

Assalamualaikum Bapak Ibu mahasiswa,
Silahkan upload proposal tesis bapak ibu disini yang telah dikoreksi oleh pembimbing masing-masing.
Terima kasih

**ANALISIS PENGGUNA *E-LEARNING* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING***



PROPOSAL TESIS

OLEH :

RANI OKTA FELANI

192420048

PROGRAM STUDI TEHNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi informasi di Indonesia mulai menjadi hal biasa di kalangan masyarakat umum secara luas. Hal tersebut dibuktikan dengan *information and communication technology* (ICT) di berbagai aspek yang mendukung setiap operasional dalam pengambilan keputusan di setiap organisasi atau perusahaan. Salah satu contoh penggunaan ICT tersebut adalah penggunaan *E-learning* sebagai media pembelajaran yang muncul karena tuntutan personalisasi pengembangan sumber daya manusia dengan didukung oleh kemajuan teknologi informasi. Sehingga ICT mempunyai peranan penting dalam sebuah organisasi termasuk bidang pendidikan.

Universitas Bina Darma merupakan organisasi atau lembaga pendidikan yang ada di Palembang yang sudah menerapkan ICT untuk menunjang proses pembelajaran. *E-learning* merupakan salah satu implementasi ICT di Universitas Bina Darma untuk Dosen dan Mahasiswanya. Akses tanpa batas waktu menjadikan kemudahan bagi pengguna dalam memenuhi kebutuhannya sesuai informasi yang tersedia kapanpun dan dimanapun. Untuk memenuhi kebutuhan internal antara dosen dan mahasiswa lembaga memberikan ruang diskusi tidak hanya di ruang kelas melainkan bisa melalui media *e-learning*.

E-learning digunakan oleh dosen dan mahasiswa sebagai media tambahan serta sarana komunikasi dalam belajar tidak hanya melalui ruang kelas tetapi bisa menggunakan media internet untuk proses belajar mengajar agar mahasiswa dapat

berinteraksi dan membiasakan diri memakai aplikasi menggunakan komputer untuk mengupload dan download secara online. Data tersebut bisa kita dapatkan melalui data set *e-learning* yang di analisa menggunakan salah satu model atau metode yang di pakai untuk mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui *e-learning*.

Ada beberapa model yang dikembangkan oleh peneliti untuk mengukur perilaku pengguna *e-learning* , salah satunya adalah model *Technology Acceptance Model (TAM)*. Model *TAM* dikembangkan oleh Davis (1986) yang di adaptasi dari model *TRA (Theory of Reasoned Action)*. Perbedaan yang paling terlihat dari *TRA* dan *TAM* adalah penempatan sikap pada *TRA*, karena *TAM* mengenalkan dua variabel kunci, yakni *perceived usefulness* (kebermanfaatan) dan *perceived ease of use* (kemudahan) yang relevan untuk memprediksi sikap penerimaan pengguna. Oleh karena itu, dari studi kasus yang sudah dilakukan oleh Davis bisa dikatakan bahwa mengembangkan sebuah teknologi salah satunya *e-learning* perlu mempertimbangkan manfaat dan kemudahan dari perilaku pengguna *e-learning*.

Dengan dilakukannya analisa terhadap data set atau riwayat log perilaku pengguna *E-learning* di dapat hasil atau penemuan pola yang ada dalam data. Proses ini dikenal sebagai data mining. Setelah berubahnya suatu sistem pembelajaran , maka akan menghasilkan pola-pola dan perilaku dari para penggunanya. Untuk menganalisa perilaku tersebut dibutuhkan pengelompokan (sugiono, 2019).

Berdasarkan data yang telah di analisa dengan menggunakan *TAM* , maka data tersebut digunakan sebagai parameter pengelompokan perilaku pengguna *e-learning* berupa hasil akhir sebagai jejak aktifitas. Dalam proses pengelompokan data penelitian ini menggunakan algoritma *Clustering K-Means*. Dalam prosesnya

Clustering merupakan tehnik yang digunakan untuk menganalisis data secara efisien dan menghasilkan informasi yang di perlukan. Untuk mengelompokkan dataset kami menggunakan *K-Means* karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan pengelompokkan.

Dari uraian di atas, untuk mengetahui perilaku pengguna *e-learning* maka penulis mengangkat judul “ **Analisis Perilaku Pengguna *E-learning* Menggunakan Algoritma K-Means Clustering** Studi Kasus Sistem *E-learning* Universitas Bina Darma Palembang.

1.2 Identifikasi Masalah

Menindak lanjuti masalah yang terdapat pada latar belakang diatas, maka identifikasi masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah :

1. Belum diketahui hal apa saja yang dapat dipelajari dari banyaknya data untuk dijadikan sebuah informasi yang bermanfaat.
2. Perlu adanya tehnik dan metode untuk menganalisa perilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka perlu adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data set yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *e-learning* Mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Bina Darma Palembang
2. Analisa data set *e-learning* menggunakan metode *TAM* untuk mengetahui

Kebermanfaatan dan kemudahan dalam penggunaan *e-learning*.

3. Proses pengelompokkan data menggunakan Algoritma *K-Means* dan Tools

yang digunakan menggunakan *Rapid Miner*.

1.4 Rumusan Masalah

Menindaklanjuti latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan :

1. Apakah ada pengaruh perilaku pengguna *e-learning* terhadap kemudahan dan kebermanfaatan penggunaan *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bagaimana penerapan data mining dengan Algoritma *K-Means Clustering* untuk menganalisa perilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besarnya pengaruh kebermanfaatan terhadap pengguna *e-learning* pada mahasiswa dan dosen.
2. Menganalisa penerapan data mining dengan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengetahui proses pengelompokkan terhadap penggunaan *e-learning* Universitas Bina Darma.

1.6 Manfaat

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat penelitian ini untuk kalangan akademis adalah sebagai bukti *empiris* tambahan atas keberadaan model *TAM* dan pengelompokkan data menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang dapat digunakan mahasiswa Universitas Bina Darma mengenai penggunaan *e-learning*.

2. Dapat menjadi masukan dalam rangka menganalisa kelebihan dan kelemahan atas implementasi *e-learning* pada Universitas Bina Darma sehingga dapat hasil terbaik yang dapat meningkatkan optimalisasi sistem pada pengguna.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi ruang lingkup penelitian dengan menitik beratkan permasalahan yang akan dibahas, yaitu menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* dengan analisa dua variabel menggunakan *TAM* sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Universitas Bina Darma Palembang di bagian UPT untuk menganalisa perilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina darma palembang
2. Mengetahui intensitas pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma palembang

1.8 Susunan dan Struktur Proposal

Susunan dan struktur proposal tesis ini maksudnya agar dapat memberikan garis besarnya secara jelas sehingga terlihat hubungan antara bab yang satu dengan bab yang lainnya. Susunan dan struktur proposal tesis dijabarkan di bawah ini sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta susunan dan struktur proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang kajian pustaka, penelitian terdahulu dan kerangka berfikir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini pembahasannya yang terdiri dari desain dan jadwal penelitian, data penelitian meliputi jenis data, populasi dan sampel penelitian, kemudian konsep dan metode penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data serta teknik analisis data.

LAMPIRAN

Berisi lampiran pendukung daripada penelitian yang akan dilakukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 *E-Learning*

E-Learning adalah suatu proses pemanfaatan media elektronik sebagai media kegiatan belajar mengajar dan di operasikan melalui jaringan komputer. Setelah di kembangkannya jaringan komputer maka dapat memungkinkan kembali proses belajar mengajar berbasis web. Tujuan *e-learning* adalah untuk menyediakan penggunaan media yang tepat sesuai denngan efektifitas dan level di waktu yang tepat.[1]

Konten *e-learning* menyediakan berbagai aktifitas riwayat log yang terus bertambah setiap harinya. Namun sangat disayangkan riwayat log perilaku pengguna atau data set pengguna baik dosen dan mahasiswa belum pernah diolah untuk dijadikan informasi yang bermanfaat.

E-learning merupakan suatu sistem pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer agar mendukung proses pembelajaran [1].

E-learning diperkenalkan oleh *university of illions di urbana-champaign* melalui *Computer Assisted Instruction* . Berikut perkembangan *e-learning* setiap tahunnya :

1. Pada tahun 1990 masa *Computer Based Training (CBT)* mulai muncul aplikasi *e-learning* yang bersifat *stand alone*.
2. Tahun 1994 program *e-learning* berbasis CBT mulai bermunculan dalam bentuk paket yang lebih menarik.
3. Tahun 1997 muncul *Learning Management System (LSM)* yang berkembang pesat untuk pembelajaran maupun administrasinya.

2.2 Data Mining

Data Mining merupakan proses mencari pola , *trend* dan korelasi untuk menggali repository dalam jumlah besar menggunakan statistic serta tehnik matematika. Perkembangan *data mining* yang memiliki kemampuan menggali pola dan trend yang bermanfaat dan berasal dari basis data, karena di dalam data - data tersebut terkandung beberapa informasi berharga tetapi keberadaanya tersembunyi pada repository data [1].

Data Mining adalah proses menggunakan statistik, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi serta mengidentifikasi informasi yang bermanfaat terkait database besar. *Data mining* merupakan analisis pengamatan *dataset* untuk menemukan hubungan yang belum terpikirkan sebelumnya serta meringkas data dengan cara yang baru untuk dimengerti dan bermanfaat bagi pengguna data [2]

Data Mining sering disebut *knowledge discovery in databest* (KDD), kegiatan yang meliputi pengumpulan, data historis untuk menemukan pola keteraturan, pola hubungan dalam set data berukuran besar. Proses KDD secara gratis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Data Selection

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari data operasional.

2. Pre- processing / Cleaning

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data fokus KDD. Proses cleaning meliputi dari membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). serta dilakukan proses enrichment, yaitu proses memperkaya data dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. Transformation

Coding adalah proses transformasi data yang telah dipilih, sehingga data sesuai untuk proses data mining.

4. Data Mining

Data Mining Adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. Interpretation/ Evaluation

Pola Informasi yang didapat dari proses data mining penting untuk ditampilkan untuk dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini terdiri dari pemeriksaan dari pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya karena sejarah *Data mining* bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru.

Data mining memiliki berbagai metode atau fungsi yang dapat digunakan untuk menggali dan menemukan pengetahuan.

Ada enam kelompok fungsional *data mining*, yaitu:

1. Deskripsi (*description*), memberi gambaran secara ringkas terhadap sejumlah data yang berskala besar dan memiliki banyak jenis. Termasuk di dalamnya metode *Decision Tree*, *Exploratory Data Analysis* dan *Neural Network*.
2. Estimasi (*estimation*), menerka suatu nilai yang belum diketahui, misalnya menerka penghasilan seseorang ketika beberapa informasi mengenai orang tersebut sudah diketahui. Metode yang dapat digunakan adalah *Point Estimation*, *Confidence Interval Estimations*, *Simple Linear Regression*, *Correlation*, dan *Multiple Regression*.
3. Prediksi (*prediction*), memperkirakan suatu nilai di masa mendatang, misalnya memprediksi stok barang tiga tahun ke depan. Yang termasuk fungsi ini antara lain metode *Neural Network*, *Decision Tree*, dan *k-Nearest Neighbor*.
4. Klasifikasi (*Classification*), merupakan proses dalam menemukan suatu model atau fungsi yang dapat membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Yang termasuk dalam fungsi ini antara lain *Neural Network*, *Decision Tree*, *k-Nearest Neighbor*, dan *Naive Bayes*.
5. Pengelompokan (*Clustering*), pengelompokan untuk mengidentifikasi data dengan karakteristik tertentu. Yang termasuk dalam fungsi ini diantaranya model *Hierarchical Clustering*, metode *K-Means*, dan *Self Organizing Map (SOM)*
6. Asosiasi (*Association*), biasa disebut juga analisis keranjang pasar dimana fungsi ini digunakan untuk mengidentifikasi item-item produk yang kemungkinan dibeli konsumen bersamaan dengan produk lain. Yang termasuk dalam metode atau algoritma dalam fungsi ini antara lain *Apriori*, *Generalized Sequential Pattern (GSP)*, *FP-Growth* dan *GRI Algorithma*. [3]

2.3 Algoritma K-Means

K-means merupakan algoritma yang digunakan dalam pengelompokan secara terbatas yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Algoritma tersebut meminimalkan jarak antara data ke *clusternya*. Pada dasarnya penggunaan algoritma *clustering* tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses. Sehingga dalam penggunaan algoritma *K-means* terdapat aturan sebagai berikut:

- 1) 1. Berapa jumlah *cluster* yang perlu dimasukkan
- 2) 2. Hanya memiliki atribut bertipe *numeric*

Pada dasarnya algoritma *K-means* hanya mengambil sebagian dari banyaknya komponen yang didapatkan untuk kemudian dijadikan pusat *cluster* awal, pada penentuan pusat *cluster* ini dipilih secara acak dari populasi data.

Kemudian algoritma *K-means* akan menguji masing – masing dari setiap komponen dalam populasi data tersebut dan menandai komponen tersebut ke dalam salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan sebelumnya tergantung dari jarak minimum antar komponen dengan tiap – tiap pusat *cluster*. Selanjutnya posisi pusat *cluster* akan dihitung kembali samapi semua komponen data digolongkan ke dalam tiap – tiap *cluster* dan terakhir akan terbentuk *cluster* baru [6].

K-Means berusaha mengelompokkan data yang ada kedalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada didalam kelompok yang lain.

Dasar algoritma *K-means* adalah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai k sebagai jumlah klaster yang ingin dibentuk.
2. Inisialisasi k sebagai centroid yang dapat dibangkitkan secara random.

3. Hitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan persamaan *Euclidean Distance* yaitu sebagai berikut :
4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya.
5. Tentukan posisi *centroid* baru (k)
6. kembali ke langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama.[4]

2.4 Clustering

Clustering merupakan klasifikasi tanpa pengawasan dan merupakan proses partisi sekumpulan objek data dari satu set menjadi beberapa kelas. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai persamaan dan langkah-langkah mengenai jarak algoritma, yaitu dengan *Euclidean Distance*. Analisis *cluster* ialah metode yang dipakai untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa grup berdasarkan kesamaan- kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya.

K-Means merupakan algoritma untuk cluster objek berdasarkan atribut menjadi k partisi, dimana $k < n$. Secara Umum *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode data *Clustering non-hirarki* yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok.

Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda di kelompokkan ke dalam *cluster* yang lain.

Istilah-istilah dalam *K-Means* :

1. N data : data set yang akan diolah sebanyak N data dimana N data tersebut terdiri dari atribut-atributnya

2. *K centroid* : Inisialisasi dari pusat *cluster* data adalah sebanyak K dimana pusat-pusat awal tersebut digunakan sebagai banyaknya kelas yang akan tercipta. *Centroid* didapatkan secara random dari N data set yang ada.
3. *Euclidian Distance*: merupakan jarak yang didapat dari perhitungan antara semua N data dengan K *centroid* dimana akan memperoleh tingkat kedekatan dengan kelas yang terdekat dengan populasi data tersebut.

Kelemahan *K-Means* :

1. Bila jumlah data tidak terlalu banyak, mudah untuk menentukan *cluster* awal.
2. Jumlah *cluster*, sebanyak K , harus ditentukan sebelum dilakukan perhitungan.
3. Tidak pernah mengetahui *real cluster* dengan menggunakan data yang sama, namun jika dimasukkan dengan cara yang berbeda mungkin dapat memproduksi *cluster* yang berbeda jika jumlah datanya sedikit.
4. Tidak tahu kontribusi dari atribut dalam proses pengelompokan karena dianggap bahwa setiap atribut memiliki bobot yang sama.

Langkah-langkah dalam Algoritma *K-Means Clustering* :

1. Menentukan jumlah *cluster* .
2. Menentukan nilai *centroid*. Dalam menentukan nilai *centroid* untuk awal iterasi, nilai awal *centroid* dilakukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai *centroid* yang merupakan tahap dari iterasi, maka digunakan rumus sebagai berikut :
 - a. Menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek
 - b. Pengelompokan objek untuk menentukan anggota cluster adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek.
- c. Kembali ke tahap 2, lakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan anggota cluster tidak berpindah ke cluster lain.

2.5 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dan terkait dengan analisa pengguna *e-learning* :

Tabel 2.5 Penelitian Yang Terdahulu

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
Nama Penulis	Sugiono, Siti Nurdiani, Safira Linawati, Rizky Ade Sapitri, Elin Panca Saputra	Neni Miswaningsih, Nur Insani	Rani Okta Felani
Judul Penelitian	Pengelompokkan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering	Analisis Prilaku Pengguna E-learning BESMART Melalui Tehnik Clustering dengan Algoritma K-Means	Analisis Pengguna E-Learning Menggunakan Algoritma K-Means Clustering
Latar Belakang	<i>E-learning</i> adalah sebuah proses pemanfaatan media berbasis elektronik untuk kegiatan belajar mengajar. Dengan berubahnya suatu system pembelajara, tentu akan menghasilkan pola-pola dan prilaku dari pada pelakunya.	Konten e-learning menyediakan berbagai fasilitas yang memberikan riwayat log dalam jumlah besar dan terus bertambah setiap waktunya. Namun sayangnya riwayat log dari prilaku pengguna baik dosen maupun mahasiswa tersebut jarang diolah untuk menjadi suatu informasi yang bermanfaat.	<i>E-learning</i> digunakan oleh dosen dan mahasiswa sebagai media tambahan serta sarana komunikasi dalam belajar tidak hanya melalui ruang kelas tetapi bisa menggunakan media internet untuk proses belajar mengajar agar mahasiswa dapat berinteraksi dan membiasakan diri memakai aplikasi menggunakan komputer untuk mengupload dan download secara online. Data tersebut bisa kita dapatkan melalui data set <i>e-learning</i> yang di analisa menggunakan salah satu model atau metode yang di pakai untuk mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui <i>e-learning</i> .

Tujuan Penelitian	Mengelompokkan perilaku mahasiswa pada perkuliahan e-learning	Diharapkan dengan menggali data dari riwayat log pengguna, di peroleh informasi yang menarik dan bermanfaat.	Mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui <i>e-learning</i> .
-------------------	---	--	---

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Juli 2020 sampai dengan November 2020. Dan tempat penelitian dilakukan di Universitas Bina Darma Palembang yang beralamat di Jl. Jendral Ahmad Yani No.3, 9 Ulu, Kec. Seberang Ulu 1, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Seorang peneliti sebelum melakukan penelitian mereka akan melakukan pendekatan yang dianggap paling cocok, yaitu sesuai dengan masalah yang akan dipecahkan (pertimbangan efektivitas). Kemudian pertimbangan lainnya adalah terletak pada masalah efisiensi, yaitu dengan mempertimbangkan keterbatasan dana, tenaga, waktu dan kemampuan dari peneliti. Dalam hal ini pendekatan (metode) penelitian yang paling baik apabila pendekatan tersebut paling efisien, valid dan *reliable*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersifat deskriptif. Metode deskriptif merupakan suatu metode untuk meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan dengan berpedoman pada instrumen penelitian menggunakan kuesioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai laporan dan publikasi yang relevan dengan penelitian.

Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1. Studi Literatur

Penulis mempelajari langsung teori tentang data mining yang menggunakan metode *K-Means Clustering* dari berbagai sumber yang ada seperti buku, artikel, jurnal dan situs-situs internet.

2. Observasi

Dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan. Dari hasil pengamatan tersebut data primer yang didapatkan adalah log katifitas mahasiswa pengguna *e-learning* .

3. Wawancara

Pengumpulan data dengan metode wawancara digunakan untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh benar-benar akurat. Data didapat dari sumber yang diwawancarai yaitu bagian UPT Universitas Bina darma Palembang.

3.4 Teknik Analisa Data

Teknik analisa data merupakan suatu langkah yang menentukan suatu penelitian,

Analisa data dilakukan melalui tahap berikut ini :

3.4.1 Tahapan Penelitian

a. Perencanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Peneliti mengambil data log aktifitas mahasiswa kebagian UPT.
2. Peneliti mengambil data atribut-atribut yang akan digunakan.

b. Pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Peneliti mempelajari data-data yang telah ada untuk penelitian;

2. Peneliti menguji coba, menganalisis dan menetapkan instrumen penelitian.

c. Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti menganalisis dan mengolah data yang telah dikumpulkan dengan Algoritma *Clustering K-Means*.

d. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah menyusun dan melaporkan hasil-hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiono, dkk, (2019) *Pengelompokkan perilaku Mahasiswa Pada perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering*, Jurnal Kajian Ilmiah, Vol. 19 No.2
ISSN: 1410-9794
- [2] Romadhona, dkk, (2017) *Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Indeks Prestasi Menggunakan Decision Tree*, Jurnal Ilmiah, Vo.1 No.2 Hal. 214-215
- [3] Wulansari, R, dkk, (2016) *Implementasi Rapid Miner dengan Metode K-Means Clustering*. Vol.2 No.1 ISSN:2597-4645
- [4] Nasari Fina, Darma Surya, (2015) *PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING PADA DATA PENERIMAAN MAHASISWA BARU*, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, ISSN: 2302-3805.
- [5] Jannah R.A, Arfianto D, (2015) *PENERAPAN METODE CLUSTERING DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER*, Hal.1-10
- [6] Miswaningsih Neni, I.N. (2015) *Analisis Perilaku Pengguna e-learning BESMART Melalui Tehnik Clustering dengan Algoritma K-Means*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan, 241-246.
- [7] Ningtyas,K.D , dkk, (2008) *Analisis Perilaku Pengguna Sistem E-Learning Universitas Gunadarma*, Proceeding Seminar Nasional Komputer dan Sistem Intellejen, ISSN: 1411-6286, Hal. 512-516



PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA

SK. Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 112/D/O/2002
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 12 Palembang 30264
Telp (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711) 518000
Website : www.binadarma.ac.id email : bidara@binadarma.ac.id

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Rani Okta Felani
Nim : 192420048
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Judul : Analisa Prilaku Pengguna *e-learning* Menggunakan
Algoritma K-Means Clustering Studi Kasus : Sistem
E-learning Universitas Bina Darma Palembang.
Pembimbing I : Dr. Widya Cholil

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Paraf
	25/7-2020	Pokus laburing analisis halapid univ sistem elearning UASD	
	26/7-2020	Pilih algoritma tepat 7 fokus laburing	
	6/8-2020	algoritma kmeans dari jurnal? & berkhas	

**ANALISIS PENGGUNA *E-LEARNING* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING***



PROPOSAL TESIS

OLEH :

RANI OKTA FELANI

192420048

PROGRAM STUDI TEHNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi informasi di Indonesia mulai menjadi hal biasa di kalangan masyarakat umum secara luas. Hal tersebut dibuktikan dengan *information and communication technology* (ICT) di berbagai aspek yang mendukung setiap operasional dalam pengambilan keputusan di setiap organisasi atau perusahaan. Salah satu contoh penggunaan ICT tersebut adalah penggunaan *E-learning* sebagai media pembelajaran yang muncul karena tuntutan personalisasi pengembangan sumber daya manusia dengan didukung oleh kemajuan teknologi informasi. Sehingga ICT mempunyai peranan penting dalam sebuah organisasi termasuk bidang pendidikan.

Universitas Bina Darma merupakan organisasi atau lembaga pendidikan yang ada di Palembang yang sudah menerapkan ICT untuk menunjang proses pembelajaran. *E-learning* merupakan salah satu implementasi ICT di Universitas Bina Darma untuk Dosen dan Mahasiswanya. Akses tanpa batas waktu menjadikan kemudahan bagi pengguna dalam memenuhi kebutuhannya sesuai informasi yang tersedia kapanpun dan dimanapun. Untuk memenuhi kebutuhan internal antara dosen dan mahasiswa lembaga memberikan ruang diskusi tidak hanya di ruang kelas melainkan bisa melalui media *e-learning*.

E-learning digunakan oleh dosen dan mahasiswa sebagai media tambahan serta sarana komunikasi dalam belajar tidak hanya melalui ruang kelas tetapi bisa menggunakan media internet untuk proses belajar mengajar agar mahasiswa dapat

berinteraksi dan membiasakan diri memakai aplikasi menggunakan komputer untuk mengupload dan download secara online. Data tersebut bisa kita dapatkan melalui data set *e-learning* yang di analisa menggunakan salah satu model atau metode yang di pakai untuk mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui *e-learning*.

Ada beberapa model yang dikembangkan oleh peneliti untuk mengukur perilaku pengguna *e-learning* , salah satunya adalah model *Technology Acceptance Model (TAM)*. Model *TAM* dikembangkan oleh Davis (1986) yang di adaptasi dari model *TRA (Theory of Reasoned Action)*. Perbedaan yang paling terlihat dari *TRA* dan *TAM* adalah penempatan sikap pada *TRA*, karena *TAM* mengenalkan dua variabel kunci, yakni *perceived usefulness* (kebermanfaatan) dan *perceived ease of use* (kemudahan) yang relevan untuk memprediksi sikap penerimaan pengguna. Oleh karena itu, dari studi kasus yang sudah dilakukan oleh Davis bisa dikatakan bahwa mengembangkan sebuah teknologi salah satunya *e-learning* perlu mempertimbangkan manfaat dan kemudahan dari perilaku pengguna *e-learning*.

Dengan dilakukannya analisa terhadap data set atau riwayat log perilaku pengguna *E-learning* di dapat hasil atau penemuan pola yang ada dalam data. Proses ini dikenal sebagai data mining. Setelah berubahnya suatu sistem pembelajaran , maka akan menghasilkan pola-pola dan perilaku dari para penggunanya. Untuk menganalisa perilaku tersebut dibutuhkan pengelompokan (sugiono, 2019).

Berdasarkan data yang telah di analisa dengan menggunakan *TAM* , maka data tersebut digunakan sebagai parameter pengelompokan perilaku pengguna *e-learning* berupa hasil akhir sebagai jejak aktifitas. Dalam proses pengelompokan data penelitian ini menggunakan algoritma *Clustering K-Means*. Dalam prosesnya

Clustering merupakan tehnik yang digunakan untuk menganalisis data secara efisien dan menghasilkan informasi yang di perlukan. Untuk mengelompokkan dataset kami menggunakan *K-Means* karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan pengelompokkan.

Dari uraian di atas, untuk mengetahui prilaku pengguna *e-learning* maka penulis mengangkat judul “ **Analisis Prilaku Pengguna *E-learning* Menggunakan Algoritma K-Means Clustering** Studi Kasus Sistem *E-learning* Universitas Bina Darma Palembang.

1.2 Identifikasi Masalah

Menindak lanjuti masalah yang terdapat pada latar belakang diatas, maka identifikasi masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah :

1. Belum diketahui hal apa saja yang dapat dipelajari dari banyaknya data untuk dijadikan sebuah informasi yang bermanfaat.
2. Perlu adanya tehnik dan metode untuk menganalisa prilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka perlu adanya batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data set yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *e-learning* Mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Bina Darma Palembang
2. Analisa data set *e-learning* menggunakan metode *TAM* untuk mengetahui

Kebermanfaatan dan kemudahan dalam penggunaan *e-learning*.

3. Proses pengelompokan data menggunakan Algoritma *K-Means* dan Tools

yang digunakan menggunakan *Rapid Miner*.

1.4 Rumusan Masalah

Menindaklanjuti latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan :

1. Apakah ada pengaruh perilaku pengguna *e-learning* terhadap kemudahan dan kebermanfaatan penggunaan *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bagaimana penerapan data mining dengan Algoritma *K-Means Clustering* untuk menganalisa perilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma Palembang

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besarnya pengaruh kebermanfaatan terhadap pengguna *e-learning* pada mahasiswa dan dosen.
2. Menganalisa penerapan data mining dengan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengetahui proses pengelompokan terhadap penggunaan *e-learning* Universitas Bina Darma.

1.6 Manfaat

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat penelitian ini untuk kalangan akademis adalah sebagai bukti *empiris* tambahan atas keberadaan model *TAM* dan pengelompokan data menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang dapat digunakan mahasiswa Universitas Bina Darma mengenai penggunaan *e-learning*.

2. Dapat menjadi masukan dalam rangka menganalisa kelebihan dan kelemahan atas implementasi *e-learning* pada Universitas Bina Darma sehingga dapat hasil terbaik yang dapat meningkatkan optimalisasi sistem pada pengguna.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi ruang lingkup penelitian dengan menitik beratkan permasalahan yang akan dibahas, yaitu menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* dengan analisa dua variabel menggunakan *TAM* sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Universitas Bina Darma Palembang di bagian UPT untuk menganalisa perilaku pengguna *e-learning* Universitas Bina darma palembang
2. Mengetahui intensitas pengguna *e-learning* Universitas Bina Darma palembang

1.8 Susunan dan Struktur Proposal

Susunan dan struktur proposal tesis ini maksudnya agar dapat memberikan garis besarnya secara jelas sehingga terlihat hubungan antara bab yang satu dengan bab yang lainnya. Susunan dan struktur proposal tesis dijabarkan di bawah ini sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta susunan dan struktur proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang kajian pustaka, penelitian terdahulu dan kerangka berfikir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini pembahasannya yang terdiri dari desain dan jadwal penelitian, data penelitian meliputi jenis data, populasi dan sampel penelitian, kemudian konsep dan metode penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data serta teknik analisis data.

LAMPIRAN

Berisi lampiran pendukung daripada penelitian yang akan dilakukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 *E-Learning*

E-Learning adalah suatu proses pemanfaatan media elektronik sebagai media kegiatan belajar mengajar dan dioperasikan melalui jaringan komputer. Setelah di kembangkannya jaringan komputer maka dapat memungkinkan kembali proses belajar mengajar berbasis web. Tujuan *e-learning* adalah untuk menyediakan penggunaan media yang tepat sesuai dengan efektifitas dan level di waktu yang tepat.[1]

Konten *e-learning* menyediakan berbagai aktifitas riwayat log yang terus bertambah setiap harinya. Namun sangat disayangkan riwayat log perilaku pengguna atau data set pengguna baik dosen dan mahasiswa belum pernah diolah untuk dijadikan informasi yang bermanfaat.

E-learning merupakan suatu sistem pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer agar mendukung proses pembelajaran [1].

E-learning diperkenalkan oleh *university of illions di urbana-champaign* melalui *Computer Assisted Instruction*. Berikut perkembangan *e-learning* setiap tahunnya :

1. Pada tahun 1990 masa *Computer Based Training (CBT)* mulai muncul aplikasi *e-learning* yang bersifat *stand alone*.
2. Tahun 1994 program *e-learning* berbasis CBT mulai bermunculan dalam bentuk paket yang lebih menarik.
3. Tahun 1997 muncul *Learning Management System (LSM)* yang berkembang pesat untuk pembelajaran maupun administrasinya.

2.2 Data Mining

Data Mining merupakan proses mencari pola , *trend* dan korelasi untuk menggali repository dalam jumlah besar menggunakan statistic serta tehnik matematika. Perkembangan *data mining* yang memiliki kemampuan menggali pola dan trend yang bermanfaat dan berasal dari basis data, karena di dalam data - data tersebut terkandung beberapa informasi berharga tetapi keberadaanya tersembunyi pada repository data [1].

Data Mining adalah proses menggunakan statistik, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi serta mengidentifikasi informasi yang bermanfaat terkait database besar. *Data mining* merupakan analisis pengamatan *dataset* untuk menemukan hubungan yang belum terpikirkan sebelumnya serta meringkas data dengan cara yang baru untuk dimengerti dan bermanfaat bagi pengguna data [2]

Data Mining sering disebut *knowledge discovery in databest* (KDD), kegiatan yang meliputi pengumpulan, data historis untuk menemukan pola keteraturan, pola hubungan dalam set data berukuran besar. Proses KDD secara gratis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Data Selection

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari data operasional.

2. Pre- processing / Cleaning

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data fokus KDD. Proses cleaning meliputi dari membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). serta dilakukan proses enrichment, yaitu proses memperkaya data dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3. Transformation

Coding adalah proses transformasi data yang telah dipilih, sehingga data sesuai untuk proses data mining.

4. Data Mining

Data Mining Adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. Interpretation/ Evaluation

Pola Informasi yang didapat dari proses data mining penting untuk ditampilkan untuk dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini terdiri dari pemeriksaan dari pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya karena sejarah *Data mining* bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru.

Data mining memiliki berbagai metode atau fungsi yang dapat digunakan untuk menggali dan menemukan pengetahuan.

Ada enam kelompok fungsional *data mining*, yaitu:

1. Deskripsi (*description*), memberi gambaran secara ringkas terhadap sejumlah data yang berskala besar dan memiliki banyak jenis. Termasuk di dalamnya metode *Decision Tree*, *Exploratory Data Analysis* dan *Neural Network*.
2. Estimasi (*estimation*), menerka suatu nilai yang belum diketahui, misalnya menerka penghasilan seseorang ketika beberapa informasi mengenai orang tersebut sudah diketahui. Metode yang dapat digunakan adalah *Point Estimation*, *Confidence Interval Estimations*, *Simple Linear Regression*, *Correlation*, dan *Multiple Regression*.
3. Prediksi (*prediction*), memperkirakan suatu nilai di masa mendatang, misalnya memprediksi stok barang tiga tahun ke depan. Yang termasuk fungsi ini antara lain metode *Neural Network*, *Decision Tree*, dan *k-Nearest Neighbor*.
4. Klasifikasi (*Classification*), merupakan proses dalam menemukan suatu model atau fungsi yang dapat membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Yang termasuk dalam fungsi ini antara lain *Neural Network*, *Decision Tree*, *k-Nearest Neighbor*, dan *Naive Bayes*.
5. Pengelompokan (*Clustering*), pengelompokan untuk mengidentifikasi data dengan karakteristik tertentu. Yang termasuk dalam fungsi ini diantaranya model *Hierarchical Clustering*, metode *K-Means*, dan *Self Organizing Map (SOM)*
6. Asosiasi (*Association*), biasa disebut juga analisis keranjang pasar dimana fungsi ini digunakan untuk mengidentifikasi item-item produk yang kemungkinan dibeli konsumen bersamaan dengan produk lain. Yang termasuk dalam metode atau algoritma dalam fungsi ini antara lain *Apriori*, *Generalized Sequential Pattern (GSP)*, *FP-Growth* dan *GRI Algorithma*. [3]

2.3 Algoritma *K-Means*

K-means merupakan algoritma yang digunakan dalam pengelompokan secara terbatas yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Algoritma tersebut meminimalkan jarak antara data ke *clusternya*. Pada dasarnya penggunaan algoritma *clustering* tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses. Sehingga dalam penggunaan algoritma *K-means* terdapat aturan sebagai berikut:

- 1) 1. Berapa jumlah *cluster* yang perlu dimasukkan
- 2) 2. Hanya memiliki atribut bertipe *numeric*

Pada dasarnya algoritma *K-means* hanya mengambil sebagian dari banyaknya komponen yang didapatkan untuk kemudian dijadikan pusat *cluster* awal, pada penentuan pusat *cluster* ini dipilih secara acak dari populasi data.

Kemudian algoritma *K-means* akan menguji masing – masing dari setiap komponen dalam populasi data tersebut dan menandai komponen tersebut ke dalam salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan sebelumnya tergantung dari jarak minimum antar komponen dengan tiap – tiap pusat *cluster*. Selanjutnya posisi pusat *cluster* akan dihitung kembali samapi semua komponen data digolongkan ke dalam tiap – tiap *cluster* dan terakhir akan terbentuk *cluster* baru [6].

K-Means berusaha mengelompokkan data yang ada kedalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada didalam kelompok yang lain.

Dasar algoritma *K-means* adalah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai k sebagai jumlah klaster yang ingin dibentuk.
2. Inisialisasi k sebagai centroid yang dapat dibangkitkan secara random.

3. Hitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan persamaan *Euclidean Distance* yaitu sebagai berikut :
4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya.
5. Tentukan posisi *centroid* baru (k)
6. kembali ke langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama.[4]

2.4 Clustering

Clustering merupakan klasifikasi tanpa pengawasan dan merupakan proses partisi sekumpulan objek data dari satu set menjadi beberapa kelas. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai persamaan dan langkah-langkah mengenai jarak algoritma, yaitu dengan *Euclidean Distance*. Analisis *cluster* ialah metode yang dipakai untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa grup berdasarkan kesamaan- kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya.

K-Means merupakan algoritma untuk cluster objek berdasarkan atribut menjadi k partisi, dimana $k < n$. Secara Umum *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode data *Clustering non-hirarki* yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok.

Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda di kelompokkan ke dalam *cluster* yang lain.

Istilah-istilah dalam *K-Means* :

1. N data : data set yang akan diolah sebanyak N data dimana N data tersebut terdiri dari atribut-atributnya

2. *K centroid* : Inisialisasi dari pusat *cluster* data adalah sebanyak K dimana pusat-pusat awal tersebut digunakan sebagai banyaknya kelas yang akan tercipta. *Centroid* didapatkan secara random dari N data set yang ada.
3. *Euclidian Distance*: merupakan jarak yang didapat dari perhitungan antara semua N data dengan K *centroid* dimana akan memperoleh tingkat kedekatan dengan kelas yang terdekat dengan populasi data tersebut.

Kelemahan *K-Means* :

1. Bila jumlah data tidak terlalu banyak, mudah untuk menentukan *cluster* awal.
2. Jumlah *cluster*, sebanyak K , harus ditentukan sebelum dilakukan perhitungan.
3. Tidak pernah mengetahui *real cluster* dengan menggunakan data yang sama, namun jika dimasukkan dengan cara yang berbeda mungkin dapat memproduksi *cluster* yang berbeda jika jumlah datanya sedikit.
4. Tidak tahu kontribusi dari atribut dalam proses pengelompokan karena dianggap bahwa setiap atribut memiliki bobot yang sama.

Langkah-langkah dalam Algoritma *K-Means Clustering* :

1. Menentukan jumlah *cluster* .
2. Menentukan nilai *centroid*. Dalam menentukan nilai *centroid* untuk awal iterasi, nilai awal *centroid* dilakukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai *centroid* yang merupakan tahap dari iterasi, maka digunakan rumus sebagai berikut :
 - a. Menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek
 - b. Pengelompokan objek untuk menentukan anggota cluster adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek.
 - c. Kembali ke tahap 2, lakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan anggota cluster tidak berpindah ke cluster lain.

2.5 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dan terkait dengan analisa pengguna *e-learning* :

Tabel 2.5 Penelitian Yang Terdahulu

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
Nama Penulis	Sugiono, Siti Nurdiani, Safira Linawati, Rizky Ade Sapitri, Elin Panca Saputra	Neni Miswaningsih, Nur Insani	Rani Okta Felani
Judul Penelitian	Pengelompokkan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering	Analisis Prilaku Pengguna E-learning BESMART Melalui Tehnik Clustering dengan Algoritma K-Means	Analisis Pengguna E-Learning Menggunakan Algoritma K-Means Clustering
Latar Belakang	<i>E-learning</i> adalah sebuah proses pemanfaatan media berbasis elektronik untuk kegiatan belajar mengajar. Dengan berubahnya suatu system pembelajaran, tentu akan menghasilkan pola-pola dan prilaku dari pada pelakunya.	Konten e-learning menyediakan berbagai fasilitas yang memberikan riwayat log dalam jumlah besar dan terus bertambah setiap waktunya. Namun sayangnya riwayat log dari prilaku pengguna baik dosen maupun mahasiswa tersebut jarang diolah untuk menjadi suatu informasi yang bermanfaat.	<i>E-learning</i> digunakan oleh dosen dan mahasiswa sebagai media tambahan serta sarana komunikasi dalam belajar tidak hanya melalui ruang kelas tetapi bisa menggunakan media internet untuk proses belajar mengajar agar mahasiswa dapat berinteraksi dan membiasakan diri memakai aplikasi menggunakan komputer untuk mengupload dan download secara online. Data tersebut bisa kita dapatkan melalui data set <i>e-learning</i> yang di analisa menggunakan salah satu model atau metode yang di pakai untuk mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui <i>e-learning</i> .

Tujuan Penelitian	Mengelompokkan perilaku mahasiswa pada perkuliahan e-learning	Diharapkan dengan menggali data dari riwayat log pengguna, di peroleh informasi yang menarik dan bermanfaat.	Mengetahui kemudahan dan kebermanfaatan yang di dapat mahasiswa dari pembelajaran melalui <i>e-learning</i> .
-------------------	---	--	---

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Juli 2020 sampai dengan November 2020. Dan tempat penelitian dilakukan di Universitas Bina Darma Palembang yang beralamat di Jl. Jendral Ahmad Yani No.3, 9 Ulu, Kec. Seberang Ulu 1, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Seorang peneliti sebelum melakukan penelitian mereka akan melakukan pendekatan yang dianggap paling cocok, yaitu sesuai dengan masalah yang akan dipecahkan (pertimbangan efektivitas). Kemudian pertimbangan lainnya adalah terletak pada masalah efisiensi, yaitu dengan mempertimbangkan keterbatasan dana, tenaga, waktu dan kemampuan dari peneliti. Dalam hal ini pendekatan (metode) penelitian yang paling baik apabila pendekatan tersebut paling efisien, valid dan *reliable*.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah bersifat deskriptif. Metode deskriptif merupakan suatu metode untuk meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan dengan berpedoman pada instrumen penelitian menggunakan kuesioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai laporan dan publikasi yang relevan dengan penelitian.

Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1. Studi Literatur

Penulis mempelajari langsung teori tentang data mining yang menggunakan metode *K-Means Clustering* dari berbagai sumber yang ada seperti buku, artikel, jurnal dan situs-situs internet.

2. Observasi

Dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan. Dari hasil pengamatan tersebut data primer yang didapatkan adalah log katifitas mahasiswa pengguna *e-learning* .

3. Wawancara

Pengumpulan data dengan metode wawancara digunakan untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh benar-benar akurat. Data didapat dari sumber yang diwawancarai yaitu bagian UPT Universitas Bina darma Palembang.

3.4 Teknik Analisa Data

Teknik analisa data merupakan suatu langkah yang menentukan suatu penelitian,

Analisa data dilakukan melalui tahap berikut ini :

3.4.1 Tahapan Penelitian

a. Perencanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Peneliti mengambil data log aktifitas mahasiswa kebagian UPT.
2. Peneliti mengambil data atribut-atribut yang akan digunakan.

b. Pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Peneliti mempelajari data-data yang telah ada untuk penelitian;

2. Peneliti menguji coba, menganalisis dan menetapkan instrumen penelitian.
- c. Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti menganalisis dan mengolah data yang telah dikumpulkan dengan Algoritma *Clustering K-Means*.

- d. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah menyusun dan melaporkan hasil-hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiono, dkk, (2019) *Pengelompokkan prilaku Mahasiswa Pada perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering*, Jurnal Kajian Ilmiah, Vol. 19 No.2
ISSN: 1410-9794
- [2] Romadhona, dkk, (2017) *Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Indeks Prestasi Menggunakan Decision Tree*, Jurnal Ilmiah, Vo.1 No.2 Hal. 214-215
- [3] Wulansari, R, dkk, (2016) *Implementasi Rapid Miner dengan Metode K-Means Clustering*. Vol.2 No.1 ISSN:2597-4645
- [4] Nasari Fina, Darma Surya, (2015) *PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING PADA DATA PENERIMAAN MAHASISWA BARU*, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, ISSN: 2302-3805.
- [5] Jannah R.A, Arfianto D, (2015) *PENERAPAN METODE CLUSTERING DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER*, Hal.1-10
- [6] Miswaningsih Neni, I.N. (2015) *Analisis Prilaku Pengguna e-learning BESMART Melalui Tehnik Clustering dengan Algoritma K-Means*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan, 241-246.
- [7] Ningtyas,K.D , dkk, (2008) *Analisis Prilaku Pengguna Sistem E-Learning Universitas Gunadarma*, Proceiding Seminar Nasional Komputer dan Sistem Intellejen, ISSN: 1411-6286, Hal. 512-516



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA**

SK. Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 112/D/O/2002
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 12 Palembang 30264
Telp (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711) 518000
Website : www.binadarma.ac.id email : bidara@binadarma.ac.id

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Rani Okta Felani
Nim : 192420048
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Judul : Analisa Prilaku Pengguna *e-learning* Menggunakan
Algoritma K-Means Clustering Studi Kasus Sistem
E-learning Universitas Bina Darma Palembang.
Pembimbing I : Dr. Widya Cholil

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Paraf
	25/7-2020	Pokus laburing analisis halapid univ sistem elearning UASD	
	26/7-2020	Pilih algoritma tepat 7 fokus laburing	
	6/8-2020	algoritma kmeans vari jumlah? & j berhant	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era komputerisasi sekarang ini kebutuhan manusia akan informasi memacu semakin pesatnya perkembangan teknologi di bidang informasi dan teknologi telekomunikasi. Teknologi yang semakin meningkat tersebut harus didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai untuk membuktikan bahwa informasi kini telah menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Sistem informasi dan teknologi informasi bagi kehidupan manusia berfungsi sebagai pendukung untuk mengambil keputusan yang tepat berdasarkan informasi yang telah tersedia. Pada teknologi informasi yang ada sekarang ini dapat melakukan pengolahan data dengan sangat mudah, dapat menghasilkan suatu informasi yang dibutuhkan dengan akurat dan mengefektifkan waktu, serta biaya yang dikeluarkan lebih sedikit.

KSP Kopdit Rukun adalah lembaga perkoperasian yang bergerak dibidang jasa dengan cara melayani peminjaman uang dan orang yang ingin menabung di Koperasi tersebut dengan tujuan untuk masa depan dari Anggotanya.

Adapun merek buku tabungan yang ada di KSP Kopdit Rukun yaitu Butu Tabungan Anggota, Sibuhar, Sisuska, dan Sitaba. Oleh karena itu untuk menunjang dari proses-proses tersebut maka KSP Kopdit Rukun membuat sebuah program untuk semua transaksinya secara online menggunakan DB IBExpert dan Servernya menggunakan Server Sikopdit OL. Namun Server tersebut berdiri sendiri yang mana berkerja/dihidupkan pada saat jam kerja saja yaitu jam 07.30 – 16.00 melalui menggunakan satu computer yang dijadikan servernya. Sistem tersebut hanya digunakan oleh karyawan untuk melakukan input transaksi.

Dari kejadian tersebut, penulis ingin melakukan ujicoba yang mana apakah computer yang dijadikan server tersebut tahan terhadap daya tahan apabila dihidupkan secara terus-menerus selama 7 hari.

Pada Testing Server Sistem ini juga menggunakan sebuah metodologi yaitu *Penetrasi Testing (PENTEST)*.

Berdasarkan kondisi dan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“PENGUKURAN COMPUTER SERVER TESTING TERHADAP SERVER SIKOPDIT OL PADA KSP KOPDIT RUKUN MENGGUNAKAN METODE PENETRASI TESTING (PENTEST)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan beberapa penjelasan yang telah disampaikan di atas, maka penulis menyimpulkan bahwa permasalahannya adalah bagaimana jika computer server berkerja/dihidupkan lebih dari jam kerja yaitu selalu berkerja demi mempermudah pekerjaan-pekerjaan karyawan, manager, dan pelayanan anggota KSP Kopdit Rukun Palembang sesuai dengan bidangnya masing-masing.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas, maka perlu pembatasan masalah dalam penelitian ini

1. Pada *System* ini hanya berorientasi pada Testing server Sikopdit OL.
2. *System* inventory ini menampilkan program secara online.
3. Pada *system* ini karyawan, *Manager*.
4. Pada *system* ini dapat melakukan transaksi yang terjadi pada KSP Kopdit Rukun Palembang

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dan manfaat yang dilakukan oleh penulis dalam melakukan penelitian sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Agar dapat mempermudah pekerjaan-pekerjaan karyawan, dan manager sesuai dengan bidangnya masing-masing dengan cara menggunakan sistem tersebut.
2. Agar mempermudah anggota dalam melakukan *transaksi* sesuai dengan kebutuhannya.
3. Agar dapat mempermudah karyawan dan manager dalam mengetahui laporan-laporan yang terjadi pada seluruh transaksi yang terjadi pada system tersebut.\

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan pelayanan terhadap pihak-pihak yang berkaitan terutama *anggota KSP Kopdit Rukun*.
2. Sebagai *evaluasi* hasil computer testing server selama dihidupkan.
3. Semua data dan informasi yang diperoleh lebih cepat, akurat, dan *efisien*.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan maka penulis menjelaskan bagian-bagian bab yang ada dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menguraikan tentang latar belakang permasalahan yang diambil, perumusan masalah, ruang lingkup dan

batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis menguraikan tentang teori-teori pendukung terhadap penelitian ini dan juga menguraikan tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan perangkat lunak.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis menguraikan tentang metodologi yang digunakan yaitu Agile Development Methods beserta tahapan serta proses-proses yang terkait didalamnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

KSP Kopdit Rukun adalah lembaga perkoperasian yang bergerak dibidang jasa dengan cara melayani peminjaman uang dan orang yang ingin menabung di Koperasi tersebut dengan tujuan untuk masa depan dari Anggotanya.

Didalam KSP Kopdit Rukun mencakup beberapa aspek antara lain:

1. Pengurus

Pengurus adalah orang-orang yang terpilih dari sekian banyak anggota di KSP Kopdit Rukun Palembang dengan cara pemilihan yang diadakan melalui pemungutan suara oleh anggota-anggota yang lain.

2. Manager

Manager adalah orang yang bertanggung jawab mengontrol karyawan-karyawannya agar berkerja sesuai dengan kewajiban-kewajibannya masing-masing sesuai dengan UTWnya.

3. Karyawan

Karyawan adalah semua orang baik pria dan wanita yang terikat secara *formal* atau resmi dalam suatu hubungan kerja dengan perusahaan dan

oleh karenanya menerima upah yang ditetapkan dalam peraturan perusahaan.

4. Anggota

Anggota adalah orang-orang yang berkumpul untuk melakukan transaksi demi kemudahan mereka agar cepat dan mudah dalam bertransaksi.

5. Upah

Upah adalah suatu penerimaan sebagai imbalan dari perusahaan terhadap pekerja untuk suatu pekerjaan atau jasa yang telah atau akan dilakukan untuk dinilai dalam bentuk uang yang ditetapkan perusahaan menurut suatu persetujuan atau perundang-undangan dan dibayar atas dasar kesepakatan kerja antara pengusaha dan pekerja.

Adapun bagian-bagian pekerja berdasarkan fungsinya antara lain:

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *System*

Menurut Jogiyanto (2006:683), Suatu sistem dapat didefinisikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri atau lebih komponen atau subsistem yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan.

Al Fattah (007:3) mengemukakan bahwa “Sistem adalah sekumpulan objek-objek yang saling berelasi dan berinteraksi serta hubungan antar objek bisa dilihat sebagai satu kesatuan yang dirancang untuk mencapai tujuan”.

Berdasarkan definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan kumpulan dari komponen-komponen / elemen-elemen yang saling berkaitan / berhubungan yang saling membentuk satu kesatuan untuk mncapai suatu tujuan.

2.2.3 Informasi

Menurut Jogiyanto (2006:692) "Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (*event*) yang nyata (*fact*) yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Sutanta (2005:5) mengemukakan " Informasi adalah hasil pengolahan sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang".

Berdasarkan uraian diatas, maka informasi dapat disimpulkan sebagai data yang telah diolah berupa masukan kemudian akan diproses sehingga menghasilkan suatu keluaran yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya dalam pengambilan keputusan.

2.2.2. Sistem Informasi

Menurut Mulyanto (Mulyanto, 2009)"Sistem informasi adalah suatu komponen yang terdiri dari manusia, teknologi informasi, dan prosedur kerja

yang memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk mencapai suatu tujuan”. Sedangkan menurut Jogiyanto (Jogiyanto, 2009) “Sistem Informasi merupakan suatu sistem yang tujuannya menghasilkan informasi.

Dari pendapat yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah gabungan dari orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi, sumber daya data, dan kebijakan dan prosedur yang menyimpan, mengumpulkan (mendapatkan kembali), memproses, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan dan pengontrolan keputusan dalam suatu organisasi.

2.2.3 Server

Server adalah computer yang mendukung aplikasi dan telekomunikasi dalam jaringan, serta pembagian peralatan software, dan database di antara berbagai terminal kerja dalam jaringan (O'brien (2011:190)).

Server merupakan arsitektur scalable di mana masing-masing komputer atau proses dalam jaringan bertindak sebagai server atau client (Nancy I. Whitman).

Jadi dapat diartikan bahwa Server adalah suatu computer yang digunakan untuk mendukung aplikasi dalam jaringan antara software dan database diantara terminal-terminal yang berkerja.

2.2.4 Koperasi

Menurut Arifnal, Koperasi merupakan suatu perkumpulan yang beranggotakan sekelompok orang atau badan hukum, yang membebaskan terhadap anggota untuk masuk dan keluar, dengan bekerja sama secara kekeluargaan dalam menjalankan usaha untuk mensejahterakan jasmaniah para anggotanya (Arifinal Chaniago).

Koperasi yakni adalah bentuk dari beberapa produsen kecil yang bergabung dengan sukarela untuk mencapai tujuan bersama dengan cara saling tukar jasa secara kolektif dan menanggung resiko bersama dengan mengerjakan berbagai sumber yang disumbangkan oleh para anggota (Dr. G. Mladenata).

2.2.5 Penetrasi Testing (PENTEST)

Penetration Testing (disingkat pentest) adalah suatu kegiatan dimana seseorang mencoba mensimulasikan serangan yang bisa dilakukan terhadap jaringan organisasi / perusahaan tertentu untuk menemukan kelemahan yang ada pada sistem jaringan tersebut. Orang yang melakukan kegiatan ini disebut penetration tester (disingkat pentester). Penetration Testing mempunyai standar resmi sebagai acuan dalam pelaksanaannya.

Penetration Testing memiliki standar (PTES) yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaannya yang dibagi ke dalam beberapa tahap :

1. Pre-engagement Interactions

Tahap dimana seorang pentester menjelaskan kegiatan pentest yang akan dilakukan kepada client (perusahaan). Disini seorang pentester harus bisa menjelaskan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dan tujuan akhir yang akan dicapai.

2. Intelligence Gathering

Tahap dimana seorang pentester berusaha mengumpulkan sebanyak mungkin informasi mengenai perusahaan target yang bisa didapatkan dengan berbagai metode dan berbagai media. Hal yang perlu dijadikan dasar dalam pengumpulan informasi adalah : karakteristik sistem jaringan, cara kerja sistem jaringan, dan metode serangan yang bisa digunakan.

3. Threat Modeling

Tahap dimana seorang pentester mencari celah keamanan (vulnerabilities) berdasarkan informasi yang berhasil dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini seorang pentester tidak hanya mencari celah keamanan, tetapi juga menentukan celah yang paling efektif untuk digunakan.

4. Vulnerability Analysis

Tahap dimana seorang pentester mengkombinasikan informasi mengenai celah keamanan yang ada dengan metode serangan yang bisa dilakukan untuk melakukan serangan yang paling efektif.

5. Exploitation

Tahap dimana seorang pentester melakukan serangan pada target. Walaupun demikian tahap ini kebanyakan dilakukan dengan metode brute force tanpa memiliki unsur presisi. Seorang pentester profesional hanya akan melakukan exploitation ketika dia sudah mengetahui secara pasti apakah serangan yang dilakukan akan berhasil atau tidak. Namun tentu saja ada kemungkinan tidak terduga dalam sistem keamanan target. Walaupun begitu, sebelum melakukan serangan, pentester harus tahu kalau target mempunyai celah keamanan yang bisa digunakan. Melakukan serangan secara membabi-buta dan berharap sukses bukanlah metode yang produktif. Seorang pentester profesional selalu menyempurnakan analisisnya terlebih dahulu sebelum melakukan serangan yang efektif.

6. Post Exploitation

Tahap dimana seorang pentester berhasil masuk ke dalam sistem jaringan target dan kemudian melakukan analisis infrastruktur yang ada. Pada tahap ini seorang pentester mempelajari bagian-bagian di dalam sistem

dan menentukan bagian yang paling critical bagi target (perusahaan).
Disini seorang pentester harus bisa menghubungkan semua bagian-bagian sistem yang ada untuk menjelaskan dampak serangan / kerugian yang paling besar yang bisa terjadi pada target (perusahaan).

7. Reporting

Reporting adalah bagian paling penting dalam kegiatan pentest. Seorang pentester menggunakan report (laporan) untuk menjelaskan pada perusahaan mengenai pentesting yang dilakukan seperti : apa yang dilakukan, bagaimana cara melakukannya, resiko yang bisa terjadi dan yang paling utama adalah cara untuk memperbaiki sistemnya.

2.2.6 Pemodelan Objek (*Object Modelling*)

Pendekatan berorientasi objek dipusatkan pada sebuah teknik yang mengacu pada sebuah pemodelan objek. Menurut Whitten (Whitten, 2004)“ pemodelan Objek adalah sebuah teknik yang mengidentifikasi objek objek dengan lingkup sistem dan mengidentifikasi hubungan antara objek objek tersebut”. Perbedaan paling mendasar dari pendekatan terstruktur dan pendekatan *Object Oriented* adalah pada metode berorientasi fungsi atau aliran data/*Data Flow Diagram*/Pendekatan terstruktur, dekomposisi permasalahan dilakukan berdasarkan fungsi atau proses secara hierarki, mulai dari konteks sampai pada proses yang paling kecil. Sementara pada

metode berorientasi objek dekomposisi permasalahan dilakukan berdasarkan objek yang ada dalam sistem (Sommerville, 2004).

2.2.7 UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah suatu metode permodelan secara visual untuk sarana perancangan sistem berorientasi objek, atau definisi UML yaitu sebagai suatu bahasa yang sudah menjadi standar pada *visualisasi*, perancangan dan juga pendokumentasian sistem *software*. Menurut Prabowo Pudjo Widodo dan Herawati (2011 : 6) ketika kita membuat model menggunakan konsep UML ada aturan-aturan yang harus diikuti. Bagaimana elemen pada model-model yang kita buat berhubungan satu dengan yang lainnya harus mengikuti standar yang ada. UML bukan hanya sekedar diagram tetapi juga menceritakan konteksnya. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu biasanya sebagai berikut :

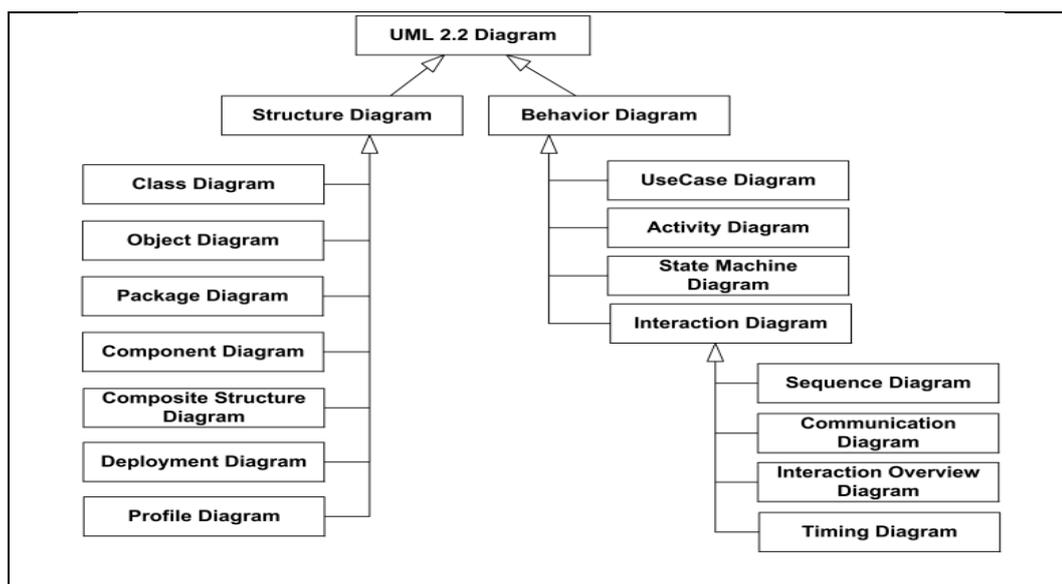
1. Merancang Perangkat Lunak
2. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis
3. Menjalankan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
4. Mendokumentasi sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

UML (*Unified Modelling Language*) terbukti menjadi teknik terbaik untuk model sistem yang besar dan kompleks. Untuk informasi, UML merupakan teknik terbaik yang terbukti bisa memodelkan *system* yang besar

dan kompleks. Sebagai informasi, UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak tapi untuk semua hal yang memerlukan pemodelan.

Tujuan UML diantaranya adalah :

1. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan *visual* yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.
2. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
3. Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.
4. *UML* terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam tiga kategori seperti yang dilihat pada gambar 2.2:



Sumber : (Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati, 2011 : 6)

Gambar 2.2 Diagram UML

Dalam pembuatan UML, penulis mendefinisikan dalam diagram-diagram yang nantinya diperlukan, yaitu:

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram bersifat statis, Diagram ini memperlihatkan himpunan use case dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas) diagram ini terutama sangat penting dalam mengorganisasi dan memodelkan perilaku sebuah sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna. Menurut Prabowo Pudjo dan Herlawati (2011 : 21) Use Case Diagram adalah “Diagram fungsional dalam bahwa mereka menggambarkan fungsi dasar dari sistem”.

Tabel 2.1 Simbol Use Case			
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .

5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

Sumber : (Widodo dan Herlawati, 2011 : 6)

2. Class Diagram

Class Diagram dapat memberikan pandangan global terhadap sistem.

Karena *Class Diagram* mencerminkan operasi dan relasi antara satu obyek dengan obyek lainnya yang memvisualisasikan struktur kelas dari sebuah sistem atau bisa juga menggambarkan struktur sistem dari segi

pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Berikut ini adalah simbol dari class diagram :

Tabel 2.2 Simbol <i>Class Diagram</i>			
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

--	--	--	--

Sumber : (Widodo dan Herlawati, 2011 : 6)

3. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian pada sebuah skenario yang dibuat sehingga bisa mengetahui rangkaian interaksi antara objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Berikut ini adalah simbol *activity diagram*.

Tabel 2.3 Simbol <i>Activity Diagram</i>			
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

Sumber : (Widodo dan Herlawati, 2011 : 6)

2.3 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya digunakan agar bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan yang mana diharapkan mampu membantu dalam membangun sebuah sistem yang baru nantinya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penetration Testing (disingkat pentest) adalah suatu kegiatan dimana seseorang mencoba mensimulasikan serangan yang bisa dilakukan terhadap jaringan organisasi / perusahaan tertentu untuk menemukan kelemahan yang ada pada sistem jaringan tersebut. Orang yang melakukan kegiatan ini disebut penetration tester (disingkat pentester). Penetration Testing mempunyai standar resmi sebagai acuan dalam pelaksanaannya.

Penetration Testing memiliki standar (PTES) yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaannya yang dibagi ke dalam beberapa tahap :

1. Pre-engagement Interactions

Tahap dimana seorang pentester menjelaskan kegiatan pentest yang akan dilakukan kepada client (perusahaan). Disini seorang pentester harus bisa menjelaskan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dan tujuan akhir yang akan dicapai.

2. Intelligence Gathering

Tahap dimana seorang pentester berusaha mengumpulkan sebanyak mungkin informasi mengenai perusahaan target yang bisa didapatkan dengan berbagai metode dan berbagai media. Hal yang perlu dijadikan dasar dalam pengumpulan informasi adalah : karakteristik sistem jaringan, cara kerja sistem jaringan, dan metode serangan yang bisa digunakan.

3. Threat Modeling

Tahap dimana seorang pentester mencari celah keamanan (vulnerabilities) berdasarkan informasi yang berhasil dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini seorang pentester tidak hanya mencari celah keamanan, tetapi juga menentukan celah yang paling efektif untuk digunakan.

4. Vulnerability Analysis

Tahap dimana seorang pentester mengkombinasikan informasi mengenai celah keamanan yang ada dengan metode serangan yang bisa dilakukan untuk melakukan serangan yang paling efektif.

5. Exploitation

Tahap dimana seorang pentester melakukan serangan pada target. Walaupun demikian tahap ini kebanyakan dilakukan dengan metode

brute force tanpa memiliki unsur presisi. Seorang pentester profesional hanya akan melakukan exploitation ketika dia sudah mengetahui secara pasti apakah serangan yang dilakukan akan berhasil atau tidak. Namun tentu saja ada kemungkinan tidak terduga dalam sistem keamanan target. Walaupun begitu, sebelum melakukan serangan, pentester harus tahu kalau target mempunyai celah keamanan yang bisa digunakan. Melakukan serangan secara membabi-buta dan berharap sukses bukanlah metode yang produktif. Seorang pentester profesional selalu menyempurnakan analisisnya terlebih dahulu sebelum melakukan serangan yang efektif.

8. Post Exploitation

Tahap dimana seorang pentester berhasil masuk ke dalam sistem jaringan target dan kemudian melakukan analisis infrastruktur yang ada. Pada tahap ini seorang pentester mempelajari bagian-bagian di dalam sistem dan menentukan bagian yang paling critical bagi target (perusahaan). Disini seorang pentester harus bisa menghubungkan semua bagian-bagian sistem yang ada untuk menjelaskan dampak serangan / kerugian yang paling besar yang bisa terjadi pada target (perusahaan).

9. Reporting

Reporting adalah bagian paling penting dalam kegiatan pentest. Seorang pentester menggunakan report (laporan) untuk menjelaskan pada perusahaan mengenai pentesting yang dilakukan seperti : apa yang dilakukan, bagaimana cara melakukannya, resiko yang bisa terjadi dan yang paling utama adalah cara untuk memperbaiki sistemnya.

Ada dua jenis tipe pentest, yaitu : overt dan covert. Overt pentest dilakukan dengan sepengetahuan perusahaan. Covert pentest dilakukan tanpa sepengetahuan perusahaan. Kedua tipe pentest ini memiliki kelebihan dan kelemahan satu sama lain.

1. Overt Penetration Testing

Pada overt pentest, seorang pentester bekerja bersama dengan tim IT perusahaan untuk mencari sebanyak mungkin celah keamanan yang ada. Salah satu kelebihannya adalah pentester mengetahui informasi sistem jaringan yang ada secara detail dan dapat melakukan serangan tanpa khawatir akan di-blok. Salah satu kelemahannya adalah tidak bisa menguji respon dari tim IT perusahaan jika terjadi serangan sebenarnya. Saat jumlah waktu dalam kegiatan pentest dibatasi, akan lebih efektif menggunakan tipe overt.

2. Covert Penetration Testing

Pada covert pentest, seorang pentester melakukan kegiatan pentest tanpa sepengetahuan perusahaan. Artinya tes ini digunakan untuk menguji respon dari tim IT perusahaan jika terjadi serangan sebenarnya. Covert test membutuhkan waktu yang lebih lama dan skill yang lebih besar daripada overt test. Kebanyakan pentester profesional lebih merekomendasikan covert test daripada overt test karena benar-benar mensimulasikan serangan yang bisa terjadi. Pada covert test, seorang pentester tidak akan berusaha mencari sebanyak mungkin celah keamanan, tetapi hanya akan mencari jalan termudah untuk masuk ke dalam sistem, tanpa terdeteksi.

**PENGUKURAN COMPUTER SERVER TESTING TERHADAP
SERVER SIKOPDIT OL PADA KSP KOPDIT RUKUN
PALEMBANG MENGGUNAKAN METODE PENETRASI TESTING
(PENTEST)**

T E S I S

**SIGIT PAMUNGKAS
192420047**



**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2013**

ABSTRAK

Perkembangan dalam bidang Teknologi informasi sudah demikian pesat. Kemampuan mendapat dan menyediakan informasi secara tepat dan akurat menjadi hal yang sangat penting bagi sebuah organisasi (komersial ataupun non komersial), perguruan tinggi, lembaga pemerintahan maupun individu, oleh karena itu, diperlukan teknologi informasi yang semakin inovatif, seiring dengan dibutuhkannya teknologi informasi yang terkini. Di KSP Kopdit Rukun terdapat system yang mana seluruh transaksi dapat dilakukan dengan menggunakan Sikopdit OL, namun servernya berdiri sendiri. Servernya hanya berkerja pada saat jam kerja saja. Oleh Karena itu penulis ingin melakukan testing pada computer server untuk dihidupkan selama 7 hari berturut-turut Pada testing ini menggunakan metode Penetrasi Testing (PENTEST).

Keyword : Testing Server, Penetrasi Testing (PENTEST)



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA**

SK. Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.112/D/O/2002
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang 30264
Telp (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711) 518000
Website : www.binadarma.ac.id email : bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR KONSULTASI

Nama : SUWANI
Nim : 192420049
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Judul : Identifikasi Risiko pada Kualitas Infrastruktur Jaringan
pada universitas bina darma Palembang menggunakan
Pembimbing I : Dr. Widya Cholil Algoritma 54.5

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Paraf
	25/7-2020	Konsultasi judul dan metodologi tesis ke Data Mining	
	28/7-2020	Cari algoritma Database yg sesuai dg data mentah / data yg akan di kelola	
	6/8-2020	Manis Cari algoritma Data Mining, judul tesis ke jaringan!	

Identifikasi Resiko Pada Kualias Infrastruktur Jaringan Pada

Universitas Bina Darma Palembang menggunakan

Algoritma C4.5



PROPOSAL TESIS

OLEH :

SUWANI

192420049

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi di era industri 4.0 yang semakin pesat ini dapat meningkatkan kinerja dan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan cepat, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan banyak membawa perubahan pada kehidupan manusia saat ini. Dalam kehidupan di masa mendatang, sektor teknologi dan telekomunikasi akan menjadi sektor yang paling dominan, banyak bidang yang telah menggunakan teknologi informasi misalnya, perusahaan, instansi pemerintahan, perkantoran, pendidikan dan organisasi lainnya. Teknologi yang digunakan salah satunya ialah Infrastruktur teknologi. Infrastruktur teknologi merupakan kerangka kerja atau pondasi yang mendukung suatu sistem atau organisasi.

Infrastruktur Teknologi informasi terdiri dari sekumpulan aplikasi dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan suatu perusahaan atau lembaga. Infrastruktur teknologi informasi terdiri dari beberapa fasilitas yaitu, fasilitas fisik, jasa, dan manajemen yang mendukung seluruh komputasi sumber daya fisik dan virtual yang mendukung arus, penyimpanan, pengolahan dan analisis data dalam suatu perusahaan, organisasi ataupun pendidikan.

Infrastruktur teknologi informasi ini juga tidak luput dari jaringan internet. Jaringan internet merupakan gabungan antara dua atau lebih sebuah perangkat komputer yang ada di seluruh dunia. Bisa dikatakan merupakan suatu rangkaian

perangkat komputer terbesar di dunia, selama teknologi terus maju dan berkembang maka ukurannya akan mengalami perkembangan hingga tanpa batas waktu yang di tentukan.

Universitas Bina Darma Palembang dulunya di dirikan dua sekolah yaitu, STMIK (Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer) Bina Darma, dan STIE (Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi) Bina Darma. Dengan berkembang nya zaman maka sekarang di kenal denal dengan Universitas Bina Darma Palembang yang terletak di Jalan Jend. A.Yani No. 12 Seberang Ulu Kota Palembang. Adapun Visi Universitas Bina Darma yaitu Menjadi Universitas Berstandar Internasional Berbasis Teknologi Informasi Pada Tahun 2025. Universitas Bina Darma juga mempunyai misi yaitu Menyelenggarakan program pendidikan yang berstandar internasional, menyelenggarakan proses pembelajaran yang berstandar internasional melalui pemanfaatan teknologi informasi, membangun komunitas intelektual yang berkualitas, melakukan penelitian yang berstandar internasional, melakukan pengabdian guna meningkatkan kemandirian masyarakat, menyelenggarakan kerjasama dengan pihak lain yang saling menguntungkan.

Pada Universitas bina darma tentunya menggunakan Infrastruktur teknologi informasi salahsatunya infrastruktur sistem, infrastruktur sistem ini yaitu suatu sistem yang dapat di gunakan oleh seluruh mahasiswa, dosen dan staf universitas bina darma. Dengan banyaknya pengguna atau pengunjung maka perlu untuk kita memprediksi resiko kualita yang akan terjadi pada sistem tersebut.

Dengan demikian maka kita akan dapat mengetahui resiko yang akan terjadi pada kualitas infrastruktur jaringan tersebut.

Dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul **Identifikasi Resiko Pada Kualitas Infrastruktur Jaringan di Universitas Bina Darma Palembang Menggunakan Algoritma C4.5**

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas maka dapat dirumuskan untuk mengidentifikasi Resiko Kualitas Infrastruktur jaringan Universitas Bina Darma menggunakan Algoritma Data Mining C4.5

1.3. BATASAN MASALAH

Agar permasalahan dalam proposal tesis ini tidak terlalu luas namun dapat memberikan hasil yang optimal, maka penulis akan membatasi ruang lingkup permasalahan sebagai berikut

- a. Mengidentifikasi data log aktifitas jaringan menggunakan algoritma Data Mining C4.5

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan Penelitian ini adalah untuk memprediksi resiko terhadap kualitas infrastruktur jaringan pada Universitas Bina Darma Palembang.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

- a. Mengetahui resiko yang terjadi terhadap kualitas infrastruktur jaringan.

- b. Memprediksi resiko terhadap kualitas infrastruktur jaringan kedepannya.
- c. Dapat memprediksi hal untuk mencegah resiko kualitas infrastruktur kedepannya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Yang Berhubungan Dengan Penelitian

2.1.1. Identifikasi Resiko

Menurut Flanagan dan Norman (1993) untuk dapat mengenali risiko secara komprehensif dapat dilakukan dengan mengenali dari sumbernya (source), kejadiannya (event), dan akibatnya (effect). Sumber risiko adalah kondisi-kondisi yang dapat memperbesar kemungkinan terjadinya risiko. Event adalah peristiwa yang menimbulkan pengaruh (effect) yang sifatnya dapat merugikan dan menguntungkan.

Lebih lanjut Godfrey (1996) berpandangan bahwa dalam melakukan indentifikasi risiko terlebih dahulu diupayakan untuk menentukan sumber risiko itu sendiri secara komprehensif. Risiko dapat bersumber dari politis (political), lingkungan (environmental), perencanaan (planning), pemasaran (market), ekonomi (economic), keuangan (financial), proyek (project), teknik (technical), manusia (human), kriminal (criminal), dan keselamatan (safety).

Identifikasi risiko adalah usaha untuk menemukan atau mengetahui risiko – risiko yang mungkin timbul pada kegiatan yang akan dilakukan oleh perusahaan. Mengidentifikasi risiko (*Identify Risk*) adalah Proses Penentuan risiko yang dapat mempengaruhi proyek dan pendokumentasian karakteristiknya. Mengidentifikasi risiko merupakan kegiatan yang berulang, karena risiko baru dapat berkembang atau diketahui saat proyek berjalan melalui siklus hidupnya sebagai hasil perubahan internal maupun external dalam sebuah proyek.

2.1.2. Kualitas Infrastruktur

Kualitas Infrastruktur. Menurut Sharma (2017) kualitas infrastruktur mengacu pada sumber daya dasar yang ada dan penting untuk penyediaan dan kinerja layanan kesehatan. Hal ini termasuk sumber daya berwujud dan tidak berwujud. Sumber daya yang tak berwujud seperti kompetensi internal, keterampilan, pengalaman, teknologi, motivasi, kepemimpinan, sikap dan, yang paling yang penting, memberikan infrastruktur yang berkualitas untuk penanganan pasien serta menciptakan kepuasan.

Tjiptono dan Chandra (2011) menyatakan kualitas infrastruktur terdiri dari fasilitas fisik penunjang pelayanan, serta penampilan karyawan.

2.1.3. Infrastruktur jaringan

Network infrastructure atau infrastruktur jaringan merupakan sebuah kumpulan sistem komputer yang saling berhubungan, dihubungkan oleh berbagai macam bagian dari sebuah arsitektur telekomunikasi. Secara khusus, infrastruktur ini mengacu pada organisasi dan berbagai bagian konfigurasi mereka – dari jaringan komputer individu sampai pada router, kabel, wireless access point, switch, backbone, network protocol, dan network access methodologies.

Infrastruktur dapat berupa infrastruktur terbuka (open) atau infrastruktur tertutup (close). Contoh infrastruktur terbuka adalah internet, sedangkan contoh dari infrastruktur tertutup adalah private intranet. Mereka dapat beroperasi melalui koneksi jaringan kabel atau jaringan wireless, atau kombinasi antara keduanya. Bentuk paling sederhana dari infrastruktur jaringan biasanya terdiri dari satu atau lebih komputer, sebuah jaringan atau koneksi Internet, sebuah hub yang

menghubungkan komputer yang satu dengan lainnya sampai dengan sistem jaringan yang terhubung dengan sistem jaringan lainnya.

Suatu infrastruktur jaringan terdiri dari perpaduan banyak technology dan system. Sebagai administrator jaringan anda harus mumpuni dalam menguasai technology-2 terkait agar nantinya infrastruktur jaringan anda bisa dipelihara dengan mudah, di support dengan baik, dan memudahkan dalam troubleshooting jika terjadi suatu masalah baik itu berupa masalah kecil sampai ambruknya system jaringan anda secara global.

2.2. Teori Yang Berhubungan Dengan Teknik Analisa Yang Di Gunakan

2.2.1. Data Mining

Data mining adalah suatu disiplin ilmu yang bertujuan untuk menemukan, menggali atau menambahkan pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Menurut Gartner Group menyebutkan bahwa data mining adalah proses menelusuri pengetahuan baru, pola dan tren yang dipilih dari jumlah data yang besar yang disimpan dalam repositori atau tempat penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola serta statistik dan tehnik matematika (Widiastuti,2012).

Data Mining atau sering juga disebut *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah sebuah bidang ilmu yang banyak membahas tentang pola sebuah data. Serangkaian proses guna mendapatkan pengetahuan atau pola dari kumpulan data disebut dengan data mining (Witten,2011).

Sebuah data yang besar bisa saja tidak berguna dan hanya akan menjadi sampah bila kita tidak dapat memanfaatkannya. Data mining menjawab masalah ini dengan menganalisa data yang besar tersebut kemudian membuat sebuah aturan, pola, ataupun

model tertentu untuk mengenali data baru yang tidak berada dalam baris data yang tersimpan (Prasetyo,2012).

2.2.2. Algoritma Klasifikasi Data Mining

Algoritma klasifikasi data mining adalah suatu metode pembelajaran untuk memprediksi nilai dari sekelompok atribut dalam menggambarkan dan membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui. beberapa algoritma klasifikasi yang sering digunakan antara lain adalah naïve bayes, decision tree, neural network, k-nn, random forest dan lain sebagainya.

Performa algoritma data mining dalam banyak kasus tergantung pada kualitas dataset, karena data training berkualitas rendah dapat menyebabkan klasifikasi yang lemah. komparasi algoritma klasifikasi sudah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan hasil yang berbeda-beda. dengan menggunakan data public dari uci repository yang memiliki 6 atribut dan 100 record. dimana data yang digunakan adalah data blogger, yaitu untuk mengklasifikasi blogger profesional.

2.2.3. Algoritma Data Mining C4.5

Pohon keputusan mirip sebuah struktur pohon dimana terdapat node internal (bukan daun) yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Pohon keputusan bekerja mulai dari akar paling atas, jika diberikan sejumlah data uji, misalnya X dimana kelas dari data X belum diketahui, maka pohon keputusan akan menelusuri mulai dari akar sampai node dan setiap nilai dari atribut sesuai data X diuji apakah sesuai dengan aturan pohon keputusan, kemudian pohon keputusan akan memprediksi kelas dari tupel X.

Algoritma C4.5 dan pohon keputusan merupakan dua model yang tak terpisahkan, karena untuk membangun sebuah pohon keputusan, dibutuhkan algoritma

C4.5. Di akhir tahun 1970 hingga di awal tahun 1980-an, J. Ross Quinlan seorang peneliti di bidang mesin pembelajaran mengembangkan sebuah model pohon keputusan yang dinamakan ID3 (Iterative Dichotomiser), walaupun sebenarnya proyek ini telah dibuat sebelumnya oleh E. B. Hunt, J. Marin, dan P. T. Stone. Kemudian Quinlan membuat algoritma dari pengembangan ID3 yang dinamakan C4.5 yang berbasis supervised learning.

C4.5 Merupakan pengembangan dari algoritma ID3 (Larose, 2005) yang dikembangkan oleh Quinlan (Han dan Kamber, 2006). Algoritma C4.5 banyak digunakan peneliti untuk melakukan tugas klasifikasi. Output dari algoritma C4.5 adalah sebuah pohon keputusan atau sering dikenal dengan decision tree. Dalam beberapa penelitian algoritma C4.5 ini menjadi pilihan terbaik dibandingkan dengan beberapa algoritma klasifikasi lain (Wu, 2007). Tahapan Algoritma C4.5 adalah, sebagai berikut:

1. Pilih atribut sebagai akar.
2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
3. Bagi kasus dalam cabang.
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

2.2.4. Rapid Miner

Rapid Miner merupakan perangkat lunak yang dibuat oleh Dr. Markus Hofmann dari Institute of Technology Blanchardstown dan Ralf Klinkenberg dari rapid-i.com dengan tampilan GUI (*Graphical User Interface*) sehingga memudahkan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak ini. Perangkat lunak ini bersifat open source dan dibuat dengan menggunakan program Java di bawah lisensi GNU Public Licence dan Rapid Miner dapat dijalankan di sistem operasi manapun.

Dengan menggunakan Rapid Miner, tidak dibutuhkan kemampuan koding khusus, karena semua fasilitas sudah disediakan. Rapid Miner dikhususkan untuk penggunaan data mining. Model yang disediakan juga cukup banyak dan lengkap, seperti *Model Bayesian, Modelling, Tree Induction, Neural Network* dan lain-lain. Banyak metode yang disediakan oleh Rapid Miner mulai dari klasifikasi, *klustering*, asosiasi dan lainlain. Jika tidak ada model atau model algoritma yang tidak ada dalam Weka, pengguna boleh menambahkan modul lain, karena weka bersifat open source, jadi siapapun dapat ikut mengembangkan perangkat lunak ini

2.3. Penelitian Sebelumnya

NO	Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Siska Haryati, Aji Sudarsono, Eko Suryana	2015	Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu)	penelitian ini adalah dengan menggunakan pohon keputusan berbasis algoritma C4.5 dan diimplementasikan ke suatu aplikasi yaitu RapidMiner diharapkan dapat meningkatkan keakuratan analisa masa studi mahasiswa. Pada penelitian dibahas dengan memantau hasil belajar di universitas berupa nilai IPK dan Jumlah SKS yang belum akurat untuk menentukan seorang mahasiswa lulus tepat waktu atau tidak. Pada Penelitian ini untuk mengklasifikasikan kelululan mahasiswa digunakan teknik data mining dengan algoritma C4.5 dan diImplementasikan ke Rapid Miner, hal tersebut bertujuan untuk melihat hasil perkembangan mahasiswa apakah dapat lulus tepat waktu atau tidak. Dari hasil penelitian terbukti bahwa algoritma C4.5 lebih akurat dibandingkan analisa yang dilakukan oleh analis mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil evaluasi penelitian bahwa algoritma C4.5 mampu menganalisa tingkat ketepatan

				waktu mahasiswa menyelesaikan masa studinya. Kata Kunci: Data mining, Algoritma C4.5
2	Sri Wahyuni, Kana Saputra S, Mochammad Iswan Perangin-Angin	2017	Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out,	Data Mining adalah proses penggalian data dari tumpukan database yang berukuran besar yang digunakan untuk menemukan knowledge berupa informasi penting dan bermanfaat. Klasifikasi merupakan salah satu teknik yang ada pada data mining. Algoritma yang digunakan adalah algoritma C4.5 dengan metode Decision Tree (Pohon Keputusan). Decision Tree adalah metode yang merubah fakta dalam bentuk data berguna untuk mengeksplorasi data menjadi sebuah pohon keputusan yang mempresentasikan aturan-aturan yang mudah dipahami untuk menemukan hubungan yang tersembunyi dari variabel input dan target. Salah satu Software Pengolahan Data Mining Decision Tree adalah RapidMiner. Salah satu Tujuan penelitian ini untuk mengklasifikasikan data mahasiswa di Universitas Pembangunan Panca Budi untuk mengetahui faktor mahasiswa yang mengalami dropout. Atribut yang

				digunakan terdiri dari Asal Sekolah, Agama, Umur Mahasiswa, Pekerjaan Orangtua, Pendapatan Orangtua, dan IPK. Atribut yang paling berpengaruh terhadap mahasiswa yang mengalami dropout adalah Agama.
3	Ardiyansyah , Panny Agustia Rahayuningsih , Reza Maulana	2018	Analisis Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Dataset Blogger Dengan Rapid Miner	Data mining merupakan sebuah proses untuk menganalisa sebuah kasus untuk menemukan performa terbaik dari algoritma yang diuji. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi atau pola dari kumpulan data yang besar adalah dengan menggunakan teknik-teknik dalam data mining. Ada banyak metode klasifikasi yang di gunakan untuk menghasilkan nilai akurasi yang akurat. Terdapat 5 algoritma klasifikasi yang digunakan dalam mengklasifikasi dataset blogger yaitu decision tree, Naïve bayes, k-nearest neighbour, ID3, dan CHAID. Dataset menggunakan data blogger dari UCI Machine Learning Repository. Blog adalah media yang bergantung pada teknologi informasi dan kemajuan teknologi. Penelitian ini diuji Dengan menggunakan validasi 10-fold cross validation dan uji t-

				<p>test. Sehingga hasil tertinggi dari nilai akurasi yang didapat adalah sebesar 85.00% untuk algoritma KNN. Sedangkan untuk nilai AUC algoritma CHAID yang memiliki hasil tertinggi yaitu sebesar 0.758. dan dari asil uji t-test yang dilakukan bahwa algoritma ID3,CHAID dan Naive Bayes merupakan algoritma dengan performa terbaik yang diterapkan pada dataset blogger. Sedangkan untuk algoritma KNN dan C45 merupakan algoritma dengan performa yang kurang baik dengan nilai AUC 0,500%.</p>
--	--	--	--	---

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Menurut Sugioni (2017: 2) Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaannya tertentu. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga macam yaitu, yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penemuan berarti data yang diperoleh dari penelitian itu adalah data yang betul – betul baru yang sebelumnya belum pernah diketahui. Pembuktian berarti data yang diperoleh itu digunakan untuk membuktikan adanya keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, dan pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.

Penelitian kuantitatif adalah menguji suatu teori dengan cara memperinci hipotesis – hipotesis yang spesifik, lalu mengumpulkan data untuk mendukung atau membantah hipotesis – hipotesis tersebut. Strategi eksperimen diterapkan untuk menilai perilaku – perilaku, baik sebelum maupun sesudah proses eksperimen. Data dikumpulkan dengan bantuan instrument khusus yang dirancang untuk menilai perilaku – perilaku, sedangkan informasi – informasi dianalisis dengan prosedur prosedur statistik dan pengujian hipotesis.

Metode kuantitatif bersifat *pre – determined*, pernyataan berbasis instrument, data kinerja, data sikap, data observasi, dan data sensus, data statistik, dan interpretasi statistik.

Adapun pendekatan – pendekatan kuantitatif meliputi :

1. Klaim pengetahuan post – positivis
2. Survey dan eksperimen – eksperimen
3. Pernyataan – pernyataan tertutup, pendekatan yang ditentukan sebelumnya, data numeric
4. Menguji atau memverifikasi teori atau penjelasan
5. Mengidentifikasi variable – variable yang akan diteliti
6. Menghubungkan variable – variable dalam rumusan masalah dan hipotesis penelitian
7. Menggunakan standar validitas dan realibilitas
8. Mengobservasi dan mengukur informasi secara *numeric* (angka – angka)
9. Menerapkan pendekatan pendekatan yang bebas bias
10. Menerapkan prosedur – prosedur statistic

Variabel dalam penelitian kuantitatif yaitu merujuk pada karakteristik atau atribut seseorang individu atau status organisasi yang dapat diukur atau diobservasi. Variable biasanya bervariasi di Antara orang orang atau organisasi yang diteliti. Variasi ini berarti bahwa skor dalam situasi tertentu dibagi menjadi setidaknya dua kategori (Thompson, 2006).

Ahli psikologi lebih suka menggunakan istilah *konstrak* (ketimbang Variabel), yang memiliki konotasi gagasan yang lebih abstrak ketimbang istilah yang didefinisikan secara spesifik. Namun demikian, ilmuwan social biasanya menggunakan istilah variabel. Variable – variable yang diukur dalam penelitian biasanya meliputi gender, umur, status sosial ekonomi (SSE), dan sikap – sikap

atau perilaku – perilaku tertentu, seperti rasisme, control social, kekuatan politisi,
atau kepemimpinan.

3.2. Waktu dan Tempat

3.2.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dan penyelesaian tesis akan dilaksanakan dalam waktu bulan terhitung dari agustus 2020.

3.2.2. Tempat

Tempat penelitian adalah Universitas Dina darma Palembang yang beralamat di Jalan Ahmad Yani seberang Ulu Palembang. Alasan peneliti memilih tempat tersebut dikarenakan lokasi yang mudah di jangkau untuk proses pengumpulan data.

Daftar Pustaka

- Ardiyansyah.dkk. *Analisis Perbandingan Algoritma Klasifikasi Data Mining Untuk Dataset Blogger Dengan Rapid Miner*. JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA, VOL. VI, NO. 1 JUNI 2018 p-ISSN: 2339-1928 & e-ISSN: 2579-633X. AMIK BSI Pontianak
- Craswll, Jhon W. *Research Design, Pendekan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Edisi 4. Pustaka Pelajar : Celeban Timur. 2016.
- Devi, Bidari Andria. dan Wisnu Untoro. *kepuasan pelanggan memediasi pengaruh kualitas proses, kualitas infrastruktur, dan kualitas interaksi terhadap loyalitas pelanggan*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Jurnal Ilmiah Manajemen, Volume 9, No. 1, Februari 2019
- Haryati, Siska. Aji Sudarsono. Eko Suryana. *IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI MASA STUDI MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 (STUDI KASUS: UNIVERSITAS DEHASSEN BENGKULU)*. Jurnal Media Infotama Vol. 11 No. 2, September 2015
- I W. Wedana Yasa, dkk. *Manajemen Risiko Operasional Dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Regional Bangli Di Kabupaten Bangli*. Jurnal Spektran Vol. 1, No. 2, Juli 2013
- Wahyuni, Sri. Kana Saputra S. Mochammad Iswan Perangin-Angin. *IMPLEMENTASI RAPIDMINER DALAM MENGANALISA DATA MAHASISWA DROP OUT*. Vol. 10 No2 Desember 2017 ISSN : 1979-5408
- <https://alfanmaulanafebrilian8.blogspot.com/2018/07/infrastruktur-jaringan.html>
- <https://hanvie.wordpress.com/2012/05/04/infrastruktur-jaringan/>
- <Http://ipqi.org/manajemen-resiko-identifikasiresiko/>
- https://id.wikipedia.org/wiki/Universitas_Bina_Darma
- <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-jaringan-internet-dan-tujuannya/>
- <https://www.dewaweb.com/blog/jaringan-komputer-pengertian-jenis/>

**ANALISIS KUALITAS LAYANAN PADA WEBSITE BKPSDM
KOTA PALEMBANG MENGGUNAKAN METODE
WEBQUAL 4.0**



PROPOSAL TESIS

OLEH :

THEO VHALDINO

192420058

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memiliki arti penting dalam membangun kualitas pelayanan sistem informasi suatu lembaga/instansi. Salah satunya pemanfaatan aplikasi website sebagai tempat informasi yang telah dimanfaatkan salah satunya oleh pemerintahan untuk memberikan akses informasi kepada masyarakat.

Website saat ini sudah dijadikan media oleh pemerintah daerah dalam menjalankan tujuan eGovernment. E-Government mencakup semua penggunaan teknologi informasi oleh instansi pemerintah baik berbasis internet maupun mobile computing yang memiliki kemampuan untuk menjalin hubungan baik dengan masyarakat, pelaku bisnis maupun pihak lain (Muftikhali and Susanto, 2017). Peran Pemerintah terhadap websitenya adalah sebagai pengelola, pengatur, pengontrol dan pengawas dengan memberikan berita apa saja yang terbaru sehingga masyarakat bisa mendapatkan informasi di manapun, kapanpun (Mulyawaty, 2016).

E-government merupakan penggunaan teknologi informasi (seperti website, internet dan mobile computing) oleh pemerintah untuk menjalin hubungan dengan masyarakat, pelaku bisnis dan pemerintahan (Worldbank, 2018). Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor layanan mempunyai pengaruh yang sangat besar keberhasilan sebuah e-government. Perkembangan e-government di Indonesia secara kuantitas mulai meningkat tetapi belum merata,

namun secara kualitas masih banyak yang belum memenuhi standar yang baik (Sari, & Winarno, 2012).

BKPSDM Kota Palembang sudah memiliki website layanan informasi dalam menyampaikan informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat yang beralamatkan <http://bkpsdm.palembang.go.id/>. Informasi yang terdapat pada website tersebut beberapa diantaranya yaitu informasi tentang penerimaan CPNS dan informasi kepegawaian ASN di pemerintahan kota Palembang.

Dalam operasional pelayanan tidak dapat dihindari terjadinya suatu kesalahan maupun gangguan teknis. Sehingga membuat pengambilan keputusan dalam pelayanan yang diberikan akan menjadi lama serta informasi yang dihasilkan kurang akurat. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pada website, maka pengelola website dituntut memiliki kemampuan merancang dan mengelola website dengan baik dan optimal, agar website yang dikelola berkelanjutan dan senantiasa digunakan para pengguna. Serta menghasilkan suatu informasi yang lebih akurat, tepat waktu serta relevan.

Webqual merupakan salah satu metode atau teknik pengukuran kualitas website berdasarkan persepsi pengguna akhir atau secara kuantitatif. Metode ini merupakan pengembangan dari metode SERVQUAL (Zeithaml et al. 1990) yang banyak digunakan sebelumnya pada pengukuran kualitas jasa. Webqual 4.0 disusun berdasarkan tiga area utama yaitu usability, information quality, dan service interaction quality. Menurut Dumas (1999, disitasi dalam Dwi 2012) usability adalah sebuah kemampuan yang digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan sistem dimana tujuan dari adanya sistem adalah untuk mencapai efektivitas, efisiensi dan kepuasan penggunanya. Hal ini

penting dilakukan mengingat belum pernah dilakukan penelitian mengenai analisis kualitas layanan website BKPSDM Kota Palembang. Maka diperlukan analisa tentang kualitas layanan website BKPSDM Kota Palembang.

Dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul **Analisis Kualitas Layanan pada Website BKPSDM Kota Palembang menggunakan Metode Webqual 4.0.**

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas Layanan Website Pemerintah Kota Palembang
2. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi Kualitas Layanan website dengan metode Webqual 4.0 terhadap pengguna ?

1.3. BATASAN MASALAH

Agar permasalahan dalam proposal tesis ini tidak terlalu luas namun dapat memberikan hasil yang optimal, maka penulis akan membatasi ruang lingkup permasalahann sebagai berikut:

1. Daftar pertanyaan berdasarkan data dari kuesioner WebQual.
2. Kuisisioner yang digunakan adalah dengan menggunakan google form.
3. Analisa kualitas website dilakukan pada website BKPSDM Kota Palembang

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menentukan kualitas layanan website BKPSDM Kota Palembang dan mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh akan kualitas layanan website dengan metode webqual 4.0 terhadap kepuasan pengunjung.

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dalam analisis kualitas layanan website terhadap kepuasan pengguna berdasarkan metode Webqual 4.0 pada website BKPSDM Kota Palembang sebagai berikut :

1. Hasil analisis ini diharapkan dapat dipakai sebagai bahan untuk pengembangan website ke arah yang lebih baik sehingga kepuasan pengguna terhadap website <http://bkpsdm.palembang.go.id/> lebih meningkat dan dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna baik masyarakat maupun ASN Pemerintah Kota Palembang.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan bukti secara empiris tentang pengaruh kualitas penggunaan, pengaruh kualitas informasi, dan pengaruh kualitas interaksi website terhadap kepuasan pengguna.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Website

Menurut Yuhefizar (2009:65) menjelaskan website sebagai komponen dari suatu identitas, yang dipengaruhi oleh pendapat publik dan terbentuk dari perilaku dan karakter sebuah perusahaan, individu atau negara. Bahkan Toms dan Taves (2004) mengemukakan bahwa sistem web yang menjadi perhatian utama dikalangan pengguna internet adalah web perjalanan (travel web). Bahkan dua dari tiga pengguna internet menggunakan internet untuk melakukan pembelian setelahnya mengungkapkan bahwa dua dari tiga browser internet menggunakan internet untuk perencanaan perjalanan, dan sedikit lebih dari sepertiga dari mereka melakukan pembelian setelah itu.

2.1.1. Jenis-Jenis Website

Menurut Hidayat (2010) website dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sifat atau style-nya, yaitu :

1. Website Dinamis

Merupakan sebuah website yang menyediakan konten atau isi yang berubah-ubah setiap saat. Misalnya web berita, toko online, web pasang iklan, dll.

2. Website Statis

Merupakan website yang kontennya sangat jarang diubah. Misalnya pada web profil organisasi, dll.

2.1.2. Kualitas Website

Kualitas website adalah hal yang sangat perlu diperhatikan oleh semua yang melakukan proses penjualan secara online, salah satunya online travel agent. Tidak hanya dilihat dari kemasannya yang menarik, tetapi bagaimana membuat konsumen berpikir bahwa apa yang mereka butuhkan dapat mereka temukan dalam website tersebut, sehingga pelanggan akan merasa puas.

Dalam upaya untuk mengukur kualitas situs web, skala yang berbeda telah dikembangkan dari berbagai sudut pandang dan menyarankan dimensi yang berbeda untuk penilaian (Kim dan Lennon., 2013). Bressolles et al. (2007) menjelaskan terdapat enam dimensi yang digunakan dalam mengukur kualitas dari website diantaranya, kualitas dan kuantitas informasi, kemudahan penggunaan website, desain website, keandalan dan rasa hormat terhadap komitmen, keamanan dan privasi, serta interaktivitas dan personalisasi.

2.2. Metode WebQual

WebQual merupakan salah satu metode atau teknik pengukuran kualitas website berdasarkan persepsi pengguna. WebQual sudah mulai dikembangkan sejak tahun 1998 dan telah mengalami beberapa interaksi dalam penyusunan dimensi dan butir pertanyaannya. Hingga versi 4 saat ini. Metode ini merupakan pengembangan dari ServQual yang banyak digunakan sebelumnya pada pengukuran kualitas jasa.

a. WebQual 1.0

WebQual 1.0 merupakan versi pertama dari instrumen WebQual yang dikembangkan dalam domain website sekolah bisnis di UK (United Kingdom)

dengan diselenggarakannya sebuah lokakarya dengan melibatkan enam siswa Master sebagai delegasinya. Hal yang dibahas pada diskusi tersebut adalah: “Apa sajakualitas website dari sekolah bisnis yang sangat baik?”. Setelah melalui proses analisis tersisa 23 pertanyaan yang lalu kemudian dikelompokkan kedalam empat dimensi utama yaitu kemudahan penggunaan (ease of use), (pengalaman experience), informasi (information), komunikasi (communication) dan integrasi (integration).

b. WebQual 2.0

WebQual 2.0 diterapkan pada website B2C (Business to Consumer) yang menunjukkan dengan jelas bahwa perspektif interaksi kualitas dari suatu website tidak terwakili dengan baik pada WebQual 1.0. Pada WebQual 2.0 ini ditambahkan aspek kualitas interaksi dengan mengadaptasi hasil kerja dari ServQual dan diaplikasikan pada domain toko buku online.

c. WebQual 3.0

Pada WebQual 3.0 indikator-indikator kualitas dikategorikan kedalam tiga kategori utama, yaitu: kualitas website, kualitas informasi dan kualitas interaksi. Ketika WebQual 1.0 begitu kuat pada kualitas informasinya namun kurang kuat pada interaksi layanannya. Begitu juga dengan WebQual 2.0 yang menekankan kualitas interaksi namun menghilangkan beberapa kualitas informasi dari WebQual 1.0. Versi baru dari WebQual 3.0 ini diujicobakan pada domain lelang online.

d. WebQual 4.0

WebQual 4.0 merupakan hasil analisis pada WebQual 3.0 yang membawa pada identifikasi tiga dimensi dari kualitas website e-commerce, yaitu:

kegunaan (usability), kualitas informasi (information quality) dan kualitas layanan interaksi (service interaction quality). Dalam WebQual 4.0 ini, kegunaan berkaitan dengan desain website misalnya penampilan, kemudahan penggunaan, navigasi dan juga tampilan yang disampaikan dalam website tersebut. Kegunaan fokus pada pandangan bagaimana pengguna melihat dan berinteraksi dengan website: apakah mudah bernavigasi? Apakah desain sesuai dengan jenis website? Lalu kualitas informasi merupakan kualitas dari isi website, yaitu kesesuaian informasi untuk penggunaannya seperti format, tingkat akurasi dan juga relevansi. Terakhir ada kualitas layanan interaksi yang merupakan hal yang dialami oleh pengguna website, diwujudkan dalam bentuk kepercayaan dan empati misalnya mengenai transaksi dan keamanan informasi, pengiriman produk, personalisasi dan komunikasi dengan pemilik atau pengelola website.

Menurut penelitian Tarigan yang menggunakan teori WebQual (Barnes dan Vidgen) dan teori kepuasan pengguna akhir (Doll dan Torkzadeh). Untuk mengevaluasi kepuasan pengguna (user satisfaction) dan memeriksa instrumen pada variabel WebQual yang dinilai oleh pengguna e-library pada stock exchange of Thailand (SET). Analisis disusun dari satu set data dengan 341 responden, dari sistem e-library pengguna akhir akan mengkonfirmasi beberapa hubungan positif antara dimensi WebQual dan kepuasan pengguna.

2.3. WebQual 4.0

Sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian, variabel penelitian terdiri dari 4 variabel, antara lain Usability (Kegunaan), Information Quality (Kualitas

Informasi), Service Interaction Quality (Kualitas Interaksi) dan Kepuasan Pengguna (User Satisfaction/Overall). Dalam penelitian ini terdapat beberapa kriteria yang dipakai dengan indikatornya, yaitu:

- a. Usability (Kegunaan) Usability adalah mutu yang terkait dengan website, contohnya tampilan, kemudahan dalam penggunaan, navigasi dan suatu gambaran yang disampaikan kepada pengguna. Dalam hal ini, tampilan sebuah website merupakan factor utama dalam mempengaruhi pengunjung website. Dengan desain yang menarik, kemudahan dalam penggunaan, hal ini dapat membuat pengunjung atau pengguna website senang untuk mengunjungi dan akan mudah dalam dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan. Indikator Usability yaitu 1) Saya menemukan situs mudah dipelajari untuk beroperasi; 2) Interaksi saya dengan situs ini jelas dan bisa dimengerti; 3) Saya menemukan situs yang mudah dinavigasi; 4) Saya menemukan situs yang mudah digunakan; 5) Situs ini memiliki tampilan yang menarik; 6) Desainnya sesuai dengan jenis situs; 7) Situs tersebut menyampaikan rasa kompetensinya; dan 8) Situs ini menciptakan pengalaman positif bagi saya.

- b. Kualitas Informasi (Information Quality) Information Quality adalah kualitas yang dilihat dari isi yang terdapat pada web, berdasarkan pantas atau tidak informasi yang disajikan untuk tujuan pengguna seperti akurasi, format dan keterkaitannya. Indikator Information Quality yaitu 1) Memberikan informasi yang akurat; 2) Menyediakan informasi yang dapat dipercaya; 3) Memberikan informasi tepat waktu; 4) Menyediakan informasi yang relevan; 5) Memberikan informasi yang mudah dimengerti; 6) Memberikan informasi

pada tingkat detail yang tepat; dan 7) Menyajikan informasi dalam format yang sesuai

- c. Kualitas Interaksi Layanan (Service Interaction Quality) ServiceInteraction Quality adalah mutu dari interaksi pelayanan yang telah dialami oleh pengguna ketika mereka mengakses ke dalam website, yang terwujud dengan kepercayaan dan empati. Kualitas interaksi mencakup kemampuan memberi rasa aman saat interaksi, memiliki reputasi yang baik, memudahkan komunikasi, menciptakan perasaan emosional yang lebih personal, memiliki kepercayaan dalam menyimpan informasi pribadi pengguna, menciptakan komunitas yang lebih spesifik, mampu memberi keyakinan bahwa janji yang disampaikan akan ditepati. Indikator dari ServiceInteraction Quality yaitu 1) Memiliki reputasi yang baik; 2) Rasanya aman untuk menyelesaikan transaksi; 3) Informasi pribadi saya terasa aman; 4) Menciptakan rasa personalisasi; 5) Menyampaikan rasa komunitas; 6) Membuatnya mudah untuk berkomunikasi dengan organisasi; dan 7) Saya merasa yakin bahwa barang / jasa akan disampaikan seperti yang dijanjikan
- d. Kepuasan Pengguna/ Keseluruhan (User Satisfaction /Overall) Overall disini lebih diartikan sebagai overall terhadap User Satisfaction kepuasan pengguna dan berperan sebagai variabel dependen (Nora: 2015). Indikator dari Overall / User Satisfaction yaitu: 1) Tampilan website secara keseluruhan baik.

2.4. Penelitian Sebelumnya

NO	Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Warjiyono, Corie Mei Hellyana	2018	Pengukuran Kualitas Website Pemerintah Desa Jagalempeni menggunakan Metode Webqual 4.0	penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Webqual 4.0 dan menggunakan 4 (empat) instrumen yaitu Usability Quality, Information Quality, Service Interaction Quality dan Visual Quality. Data penelitian ini menggunakan 122 data dan diolah dengan software SPSS melalui uji validitas, reliabilitas, analisis deskriptif, korelasi dan regresi linier. Hasil pengukuran memberikan kesimpulan bahwa website Desa Jagalempeni saat ini dari sisi Usability Quality, Information Quality, dan Visual Quality sudah mempunyai kualitas yang baik, sedangkan dari sisi Service Interaction Quality belum mempunyai kualitas yang baik, karena kepuasan pengguna (user satisfaction) belum terpenuhi. Dengan demikian maka website Desa Jagalempeni perlu adanya pengembangan khususnya di kualitas layanan interaksi, agar website Desa Jagalempeni menjadi lebih baik, berkualitas, mempunyai daya saing dan kebanggaan

				Desa Jagalempeni sesuai dengan cita-cita menuju good governance.
2	Tukino	2019	Analisis Kualitas Layanan Website SIKMB Menggunakan Metode WebQual 4.0 (Studi Pada BP BATAM)	<p>Dalam penelitian ini, kualitas website SIKMB pada BP Batam diukur dengan menggunakan metode WebQual 4.0. WebQual merupakan instrumen yang menilai kualitas suatu website menurut perspektif pengguna akhir. Penelitian ini melakukan analisis website SIKMB pada BP Batam dengan menggunakan metode Deskriptif dengan jumlah responden sebanyak 151 dengan margin error sebesar 5% dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1). Aspek Kemudahan Penggunaan pada website SIKMB di BP Batam sudah baik; (2). Aspek Kualitas Informasi pada website SIKMB di BP Batam sudah baik; (3). Aspek Kualitas Interaksi pada website SIKMB di BP Batam sudah baik; (4). Namun keseluruhan nilai kualitas website SIKMB terhadap dimensi Kemudahan Pengguna, Kualitas Informasi, dan Kualitas Interaksi pada website SIKMB di BP Batam berada dalam kualitas yang baik.</p>

3	Arif Masthori, Hanung Adi Nugroho dan Ridi Ferdiana	2015	Model Pengukuran Kualitas Layanan Website Pemerintah Daerah Menggunakan Metode WebQual	Dalam studi ini metode WebQual dimodifikasi dengan model kesuksesan DeLone dan McLean. Metode webQual modifikasi ini mengukur kualitas layanan website dari persepsi pengguna (user) dan manfaat bersih (net benefit) yang diperoleh baik oleh masyarakat sebagai pengguna maupun pemerintah daerah sehingga dapat menjadi dasar bagi kebijakan pengembangan website. .
---	--	------	--	---

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Menurut Sugioni (2017: 2) Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaannya tertentu. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga macam yaitu, yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penemuan berarti data yang diperoleh dari penelitian itu adalah data yang betul – betul baru yang sebelumnya belum pernah di ketahui. Pembuktian berarti data yang diperoleh itu digunakan untuk membuktikan adanya keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, dan pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.

Penelitian kuantitatif adalah menguji suatu teori dengan cara memperinci hipotesis – hipotesis yang spesifik, lalu mengumpulkan data untuk mendukung atau membantah hipotesis – hipotesis tersebut. Strategi eksperimen diterapkan untuk menilai perilaku – perilaku, baik sebelum maupun sesudah proses eksperimen. Data dikumpulkan dengan bantuan instrument khusus yang di rancang untuk menilai perilaku – perilaku, sedangkan informasi – informasi dianalisis dengan prosedur prosedur statistik dan pengujian hipotesis.

Metode kuantitatif bersifat *pre – determined*, pernyataan berbasis instrument, data kinerja, data sikap, data observasi, dan data sensus, data statistik, dan interpretasi statistik.

Adapun pendekatan – pendekatan kuantitatif meliputi :

1. Klaim pengetahuan post – positivis
2. Survey dan eksperimen – eksperimen
3. Pernyataan – pernyataan tertutup, pendekatan yang ditentukan sebelumnya, data numeric
4. Menguji atau memverifikasi teori atau penjelasan
5. Mengidentifikasi variable – variable yang akan diteliti
6. Menghubungkan variable – variable dalam rumusan masalah dan hipotesis penelitian
7. Menggunakan standar validitas dan realibilitas
8. Mengobservasi dan mengukur informasi secara *numeric* (angka – angka)
9. Menerapkan pendekatan pendekatan yang bebas bias
10. Menerapkan prosedur – prosedur statistic

Variabel dalam penelitian kuantitatif yaitu merujuk pada karakteristik atau atribut seseorang individu atau status organisasi yang dapat diukur atau diobservasi. Variable biasanya bervariasi di Antara orang orang atau organisasi yang diteliti. Variasi ini berarti bahwa skor dalam situasi tertentu dibagi menjadi setidaknya dua kategori (Thompson, 2006).

Ahli psikologi lebih suka menggunakan istilah *konstrak* (ketimbang Variabel), yang memiliki konotasi gagasan yang lebih abstrak ketimbang istilah yang didefinisikan secara spesifik. Namun demikian, ilmuwan social biasanya menggunakan istilah variabel. Variable – variable yang diukur dalam penelitian biasanya meliputi gender, umur, status sosial ekonomi (SSE), dan sikap – sikap

atau perilaku – perilaku tertentu, seperti rasisme, control social, kekuatan politisi, atau kepemimpinan.

3.2. Waktu dan Tempat

3.2.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dan penyelesaian tesis akan dilaksanakan dalam waktu bulan terhitung dari agustus 2020.

3.2.2. Tempat

Tempat penelitian adalah Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Dayam Manusia (BKPSDM) Pemerintah Kota Palembang.

Daftar Pustaka

R. Rahmawati and S. Anwar, "Analisis Pengukuran Kualitas Layanan Website LP2M UIN Raden Fatah Palembang Menggunakan Metode Webqual 4.0", *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial dan Sains*, vol. 7, no. 1, pp. 1-10, Jul. 2018.

Tukino, T., 2019. ANALISIS KUALITAS LAYANAN WEBSITE SIKMB MENGGUNAKAN METODE WEBQUAL 4.0 (STUDI PADA BADAN PENGUSAHAAN (BP) BATAM). *KLIK-KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER*, 6(1), pp.1-15.

Kusuma, H.B. and Suprpto, H.M.A.Z., 2018. Analisis Kualitas Layanan Website dengan menggunakan Metode Webqual 4.0 dan Importance and Performance Analysis (IPA) pada UPT Perpustakaan Proklamator Bung Karno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548*, p.964X.

Warjiyono, W. and Hellyana, C.M., 2018. Pengukuran Kualitas Website Pemerintah Desa Jagalempeni Menggunakan Metode Webqual 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), p.139.

Masthori, A., Nugroho, H.A. and Ferdiana, R., 2016. The Use of Modified Webqual Method in Evaluation of Website Service Quality of Local Government (Penggunaan Metode Webqual Modifikasi Dalam Evaluasi Kualitas Layanan Website Pemerintah Daerah). *Pekommas*, 1(1), pp.57-68.

Maslan, A., 2014. Pengukuran Kualitas Layanan Website Pemerintah Kota Batam Menggunakan Metode Webqual 4.0. *Teknik Informatika. Universitas Putera Batam*.

PROPOSAL TESIS



**DESIGN INTERKONEKSI JARINGAN PEMERINTAH
KABUPATEN OGAN KOMERING ULU MENGGUNAKAN VPN
INTERNET UNTUK Mendukung SISTEM PEMERINTAHAN
BERBASIS ELEKTRONIK (SPBE)**

(Studi Kasus: Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten OKU)

TESIS

Oleh : YAYAN CANDRA SUBIDIN

NIM : 192420054

MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

TAHUN 2020

LEMBAR PENGAJUAN

**Judul Tesis : Design Koneksi Jaringan Pemerintah Kabupaten
Ogan Komering Ulu Menggunakan VPN Internet
Untuk Mendukung Sistem Pemerintahan Berbasis
Elektronik (SPBE)**

Nama : YAYAN CANDRA SUBIDIN

NIM : 192420054

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik Pada Program Pasca Sarjana
Universitas Bina Darma Palembang

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Mengetahui
Ketua Program Studi

Darius Antoni, S.Kom., M.M., PhD.

Darius Antoni, S.Kom., M.M., PhD.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Daftar Isi	ii
Abstrak	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metode Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik	7
2.2. Jaringan Komputer	10
2.3. TCP / IP	15
2.4. Virtual Private Network (VPN)	17
2.5. Mikrotik	20
2.6. Metode Penelitian	21
2.7. Studi Kasus Sejenis	24

BAB III METODELOGI PENELITIAN	26
3.1. Waktu Penelitian	26
3.2. Alat dan Bahan	26
3.3. Metode Pengumpulan Data	27
3.4. Metode Pengembangan Sistem	28
Daftar Pustaka	32

ABSTRAK

Meningkatnya populasi di Indonesia, merupakan salah satu faktor meningkatnya pelayanan diberbagai sektor pemerintahan. Bahkan, untuk beberapa instansi pemerintahan sudah menerapkan pelayanan sistem pemerintahan berbasis elektronik (SPBE) untuk operasional kegiatan sehari-hari. Namun tak jarang inisiatif keberadaan infrastuktur TIK dibeberapa instansi menimbulkan beberapa masalah karena perbedaan latar belakang dalam mengembangkannya, permasalahan tersebut diantaranya pengembangan sistem jaringan TIK kurang efisiensi dan cenderung tidak memperhatikan efektivitas, belum adanya standar konfigurasi sistem jaringan, dan kurangnya perhitungan sistem keamanan jaringan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang dan membangun jaringan pemerintah kabupaten ogan komering ulu menggunakan VPN internet berbasis IPv4 dengan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC). Tujuan penelitian ini adalah memberikan model penyeragaman dalam penyusunan konfigurasi jaringan pemerintahan, merealisasikan interkoneksi jaringan antar instansi pemerintah yang menjadikan pendayagunaan infrastruktur jaringan menjadi lebih baik, dan mendukung sistem pemerintahan berbasis elektronik (SPBE) di Kabupaten Ogan Komering Ulu serta meningkatkan aspek keamanan jaringan di pemerintahan.

Kata Kunci : sistem pemerintahan berbasis elektronik (SPBE), Jaringan Ipv4, VPN, Pemerintah Kabupaten Ogan Komering Ulu.

ABSTRACT

The increasing population in Indonesia is one factor increasing service in various sectors of government. In fact, some government agencies have implemented SPBE services for daily operations. However, not infrequently the initiative for the existence of ICT infrastructure in several institutions has some problems because due to various backgrounds in developing it. The problem such, development of ICT network infrastructure is less efficient and effectiveness, the absence of a standard network system configuration, and the network security system underestimated. Therefore, in this research will be designed and built ogan komering ulu district government network using IPv4-based internet VPN with Network Development Life Cycle (NDLC) method. The purpose of this research is to provide a model of uniformity in the preparation of government network configurations, realize network interconnection between government agencies that make better utilization of network infrastructure, and support SPBE in Government of Ogan Komering Ulu District and improve aspects of network security in government.

Key Words : Government Service Based On Elektronik (SPBE), Ipv4 Network, VPN, The Government of Ogan Komering Ulu District.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Meningkatnya populasi penduduk di Indonesia menyebabkan harus meningkatnya pula pelayanan di berbagai bidang pemerintahan. Hal ini menyebabkan pertukaran data antar sistem yang berjalan pada pemerintahan menjadi syarat yang diperlukan dan harus dikembangkan lagi seiring berkembangnya teknologi saat ini. Mengenai masalah pertukaran data dalam setiap sistem, diperlukan koordinasi pertukaran data guna meningkatkan keandalan data, skalabilitas, ketersediaan dan keamanan data secara efisien dan efektif untuk memaksimalkan aset dan meminimalkan upaya yang dihabiskan [1]. Dengan diterbitkannya peraturan pemerintah nomor 95 tahun 2018 tentang Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) sebagai upaya mewujudkan pemerintah berbasis elektronik diindonesia secara menyeluruh dalam mewujudkan pelayanan publik yang cepat, aman, dan hemat biaya[2]. Di Indonesia sendiri hampir semua lembaga sudah menerapkan Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) atau yang dulu dikenal dengan *e-government* dalam bidang pemerintahan, baik pemerintah pusat maupun daerah untuk memaksimalkan pertukaran data. Namun, terdapat beberapa permasalahan dikarenakan perbedaan latar belakang berbagai sistem dalam perkembangan sistem TIK nya. Permasalahan tersebut antara lain[3] :

1. Standar Konfigurasi sistem jaringan antara pemerintahan pusat dan daerah yang belum secara nasional.
2. Pengembangan infrastruktur yang tidak efektifitas dan efisiensi secara nasional.
3. Kurangnya perhitungan sistem Keamanan Jaringan.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan keseragaman dan keselarasan antar sistem agar dapat melakukan pertukaran informasi, data dan pelayanan publik secara elektronik dan terintegrasi secara efektif. Hal ini yang menjadi dasar penelitian agar dapat menghubungkan antar instansi pemerintahan menggunakan sebuah jaringan yang memiliki sistem keamanan yang tinggi dan memiliki kualitas terbaik namun tetap menghemat biaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan perancangan sistem jaringan antar instansi pemerintahan di kabupaten OKU yang aman, efektif, dan hemat biaya?
2. Bagaimana kualitas sistem jaringan yang dibangun dalam melakukan pertukaran informasi dan data berupa gambar, suara, dan lainnya?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendesain dan merencanakan jaringan antar instansi pemerintahan di Kabupaten Ogan Komering Ulu menggunakan teknologi VPN internet berbasis Ipv4.
2. Melakukan analisa kualitas, perbandingan biaya dan sistem keamanan jaringan yang telah dibangun dengan sistem jaringan yang dimiliki provider.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan pada penelitian ini di batasi pada hal-hal berikut :

1. Membahas Pengkoneksian antar instansi pemerintah Kabupaten Ogan Komering Ulu melalui teknologi Vpn internet berbasis Ipv4.
2. Memberikan kriteria/spesifikasi melakukan interkoneksi jaringan pemerintahan Kabupaten Ogan Komering Ulu secara aman, efisien, efektif dan hemat biaya.
3. Melakukan analisa keamanan dan kualitas sistem jaringan menggunakan aplikasi wireshark dan Iperp.

1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Metode Pengumpulan data : metode yang dilakukan dengan cara membaca, menganalisis buku maupun majalah yang berkaitan dengan

interkoneksi jaringan Vpn dan Ipv4, serta mempelajari literatur penelitian sebelumnya yang serupa.

2. Metode Pengembangan Sistem : dalam penelitian ini, pengembangan sistem menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) dengan tahapan-tahapan[4] :

- 1) Analisis : tahapan ini melakukan analisa permasalahan, topologi yang telah digunakan, serta kebutuhan user.
- 2) Design : tahapan ini melakukan perancangan topologi jaringan Vpn yang akan dibangun.
- 3) Simulasi : tahapan ini membuat simulasi topologi jaringan menggunakan aplikasi.
- 4) Implementasi : tahapan ini melakukan penerapan rancangan yang telah di design sebelumnya.
- 5) Monitoring : tahapan ini melakukan monitoring pada jaringan yang telah dibuat telah sesuai tujuan dan keinginan.
- 6) Manajemen : tahapan ini diterapkan kebijakan guna mengatur sistem yang dbuat dapat berjalan dengan baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini terbagi atas lima bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini disampaikan latar belakang, identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan tentang e-Government, Jaringan Komputer, IPv4 address, teknologi routing, Virtual Private Network (VPN) , dan aplikasi lain yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem yang dilakukan serta analisis dan perancangan *vpn , IPv4, Routing Protokol*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil pengujian dari perancangan interkoneksi jaringan pemerintah Kabupaten Ogan Komering Ulu dengan VPN Internet dan Teknologi IPv4 yang disertai dengan analisa yang membahas hasil dari simulasi dan implementasi serta melakukan perbandingan data-data terkait dengan penelitian sebelumnya dan

membandingkan secara biaya dengan produk produk atau layanan yang diberikan provider dan membayar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan intisari penelitian rancang bangun jaringan interkoneksi ini berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan tesis selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE)

Sistem pemerintah berbasis elektronik (SPBE) adalah penyelenggaraan pemerintahan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan layanan kepada Pengguna SPBE[4]. Menurut Jazi Eko dan Edhy sutanta (2012) SPBE atau *E-Government* merupakan kegiatan atau upaya yang dilakukan suatu lembaga pemerintahan yang memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam menyediakan jasa layanan secara elektronik dan informasi yang akurat kepada masyarakat maupun dunia usaha[1].

Pemanfaatan SPBE merupakan cara baru sebuah lembaga pemerintahan untuk mendengarkan pendapat masyarakat, berdiskusi maupun bertukar strategi antar instansi, serta dalam mengatur dan menyampaikan sebuah informasi yang dapat mengubah pola pikir masyarakat tentang sistem pelayanan pemerintah. Dengan demikian, sebuah teknologi yang digunakan untuk pemanfaatan SPBE ini haruslah memenuhi standar yang obyektif[6].

2.1.1 Ruang Lingkup e-Government

SPBE memberikan pelayanan bagi warganya untuk berbagai ruang lingkup, sama halnya dengan ruang lingkup e-Government menurut Z.Fang (2002) yang terdiri dari 8 kategori, yaitu[7]:

1. G2C (Government to Citizens) merupakan akses antar pemerintah dengan masyarakat dalam menyampaikan informasi, maupun melakukan pelayanan melalui online.
2. G2G (Government to Government) merupakan akses antar instansi pemerintahan untuk melakukan pertukaran data maupun informasi yang dilakukan secara online, sehingga pertukaran data dapat dilakukan lebih efektivitas dan cepat.
3. G2B (Government to Business) Mendorong inisiatif transaksi elektronik secara aktif seperti pengadaan elektronik dan pengembangannya dari pasar elektronik untuk pemerintah pembelian; dan menjalankan pemerintahan tender pengadaan melalui elektronik sarana untuk pertukaran informasi dan komoditas.
4. G2N (Government to Non Profit) Pemerintah memberikan informasi dan komunikasi dengan organisasi nirlaba, partai politik dan organisasi sosial, Badan Legislatif, dll.

5. G2E (Government to Employee) Memulai inisiatif yang akan memfasilitasi manajemen pelayanan sipil dan komunikasi internal dengan pemerintah karyawan untuk membuat e-karir aplikasi dan sistem pemrosesan tanpa kertas di E-office.
6. C2G (Citizens to Government) merupakan akses antar pemerintah dengan masyarakat dalam menerima informasi, maupun melakukan pelayanan melalui online.
7. B2G (Business to Government) Mendorong inisiatif transaksi elektronik secara aktif seperti pengadaan elektronik dan pengembangannya dari pasar elektronik untuk pemerintah pembelian; dan menjalankan pemerintahan tender pengadaan melalui elektronik sarana untuk pertukaran informasi dan komoditas.
8. N2G (Non Profit to Government) Pemerintah memberikan informasi dan komunikasi dengan organisasi nirlaba, partai politik dan organisasi sosial, Badan Legislatif, dll

2.1.2 Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik (SPBE) di Indonesia

Penerapan SPBE dengan ruang lingkup G2C (Government to Citizens) di Indonesia saat ini bisa dibilang masih sangat rendah, dimana pemanfaatan teknologi ini hanya diimplementasikan sebagai pemberi sebuah informasi

kepada masyarakat saja dan belum bersifat transaksional. Contoh dari penerapan tersebut adalah sebuah instansi pemerintah hanya memberikan informasi mengenai tata cara pembuatan KTP, Paspor, Surat Perizinan dan lainnya melalui website namun pembuatannya belum bisa dilakukan secara online. Sedangkan untuk penerapan SPBE dengan ruang lingkup G2G (Government to Government) belum dilakukan secara maksimal, dimana proses pertukaran data secara online belum dilakukan oleh instansi pemerintahan karena data masih dimiliki sendiri-sendiri atau tidak adanya interkoneksi data antar instansi pemerintahan.

Oleh karena itu diperlukannya sebuah interkoneksi jaringan yang dapat menghubungkan data antar instansi pemerintahan dari pusat hingga ke daerah untuk mempermudah proses pelayanan. Contoh penerapan interkoneksi jaringan dan pertukaran data ini adalah pemanfaatan data NIK dan NPWP oleh aplikasi pengadaan barang dan jasa LPSE yang berguna untuk melakukan verifikasi dan validasi kebenaran data NIK dan NPWP si penyedia barang dan jasa. Verifikasi dan validasinya dilakukan langsung ke pemilik data yaitu Ditjen DukCaPil dan Ditjen Pajak secara online elektronik[3].

2.2 Jaringan Komputer

Menurut Asika dkk (2016) Jaringan Komputer adalah kumpulan beberapa komputer yang terhubung melalui media perantara seperti kabel

ataupun tanpa media kabel. Berdasarkan area jangkauan, jaringan komputer dibagi menjadi 4 yaitu[8] :

1.3 LAN (Local Area Network)

Jaringan local yang dibuat pada area tertutup atau hanya mencakup area kecil. Misalnya dalam suatu ruangan atau gedung.

2.3MAN (Metropolitan Area Network)

Jaringan local yang mencakup area lebih luas dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya.

3.3WAN (Wide Area Network)

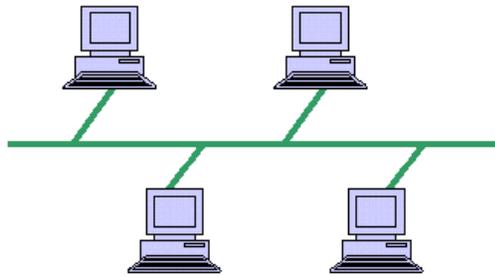
jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik.

2.2.1 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah seperangkat komputer yang saling terhubung dengan fungsi dan tujuan yang sama. Topologi Jaringan terdiri dari[9] :

1. Topologi Bus, menghubungkan komputer-komputer menggunakan satu kabel secara serial dengan banyak

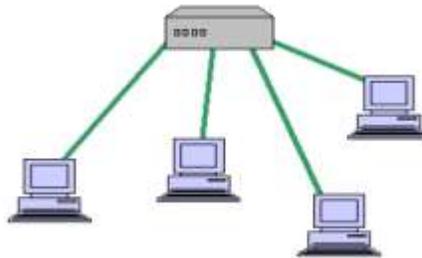
terminal. Di kedua ujung kabel ditutup dengan terminator. Meskipun topologi ini sangat mudah, sederhana dan tidak membutuhkan biaya mahal dalam pemasangannya, namun topologi ini sangat lambat dalam pengiriman data dan memiliki resiko kemungkinan terjadinya tabrakan aliran data.



Gambar 2.1 Topologi Bus

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

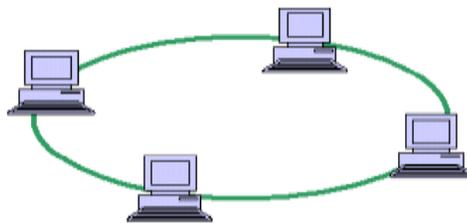
2. Topologi Star, memiliki susunan seperti bintang. Setiap node terkoneksi dengan satu inti di tengah. Memiliki koneksi *point to point* ke hub pusat. Berbeda dengan topologi bus yang akan terhenti semua koneksi jika salah satu jaringan terputus, topologi *star* akan tetap berjalan karena setiap jaringan langsung berhubungan dengan hub pusat.



Gambar 2.2 Topologi Star

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

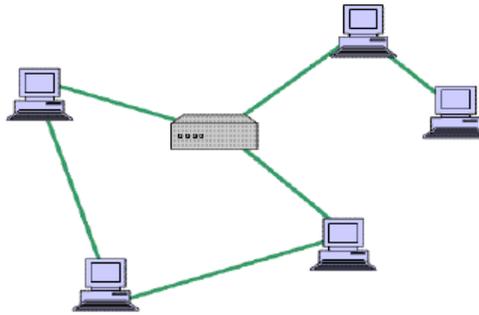
3. Topologi Ring, memiliki susunan melingkar seperti cincin. Setiap node pada topologi cincin memiliki alamat masing-masing yang akan menyampaikan informasi dengan gerakan searah jarum jam.



Gambar 2.3 Topologi Ring

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

4. Topologi Mesh, topologi yang dapat mengirimkan pesan dengan melewati beberapa jalur.

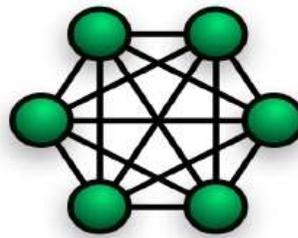


Gambar 2.4 Topologi Mesh

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

Berdasarkan jumlah node yang dilaluinya, terdapat 2 jenis topologi ini yaitu :

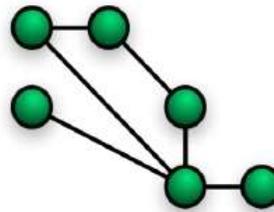
- 1) *Fully Connected*, Setiap node pada jaringan saling terhubung satu sama lain secara *point to point*.



Gambar 2.5 Full Connected Topologi Mesh

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

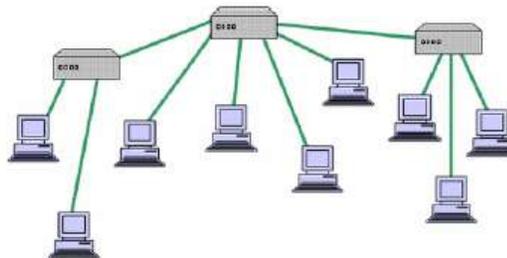
- 2) *Partially Connected*, beberapa node terkoneksi ke lebih dari satu node secara *point to point*.



Gambar 2.6 *Partially Connected Topologi Mesh*

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

5. Topologi Tree, penggabungan antara topologi star dan topologi bus. Setiap hub berfungsi sebagai akar yang terhubung dengan node.



Gambar 2.7 Topologi Tree

(Sumber : Haryadi, Charles : 2009)

2.3 TCP/IP

TCP/IP adalah sebuah perangkat lunak jaringan komputer yang terdapat dalam suatu sistem yang membuat komputer dapat saling mentransfer data satu sama lain dalam satu jaringan. TCP/IP memiliki 5 layer, yaitu :

- 1) *Application Layer*, bertugas untuk melayani permintaan data/servis.
- 2) *Transportation Layer*, membuat sambungan antara host penerima dan pengirim sebelum kedua host saling berkomunikasi.
- 3) *Internet Layer*, berisi protokol yang bertugas/ memiliki tanggung jawab dalam pengalamatan dan enkapsulasi paket data jaringan.
- 4) *Network Access Layer*, menyediakan media bagi suatu sistem untuk mengirimkan data ke perangkat lain yang terhubung.
- 5) *Physical Layer*, mendefinisikan karakteristik yang dibutuhkan *hardware* untuk membawa sinyal transmisi.

2.3.1 IPv4

IPv4 merupakan protkol jaringan yang menggunakan notasi biner 32 bit yang dibagi menjadi 4 kelompok dalam pengalamatannya. Penggunaan IPv4 dalam protokol jaringan karena Tidak mensyaratkan ukuran paket pada link layer dan harus bisa menyusun kembali paket berukuran 576 byte. Selain itu Pengelolaan rute informasi yang tidak memerlukan seluruh 32 bit tersebut, melainkan cukup hanya bagian jaringannya saja, sehingga besar informasi rute yang disimpan di router, menjadi kecil. Setelah address jaringan diperoleh, maka organisasi tersebut dapat secara

bebas memberikan address bagian host pada masing-masing hostnya[10].

2.4 VPN (*Virtual Private Network*)

VPN (*Virtual Private Network*) adalah sebuah teknologi komunikasi untuk membuat sebuah jaringan bersifat *private* namun tetap aman dengan memanfaatkan jaringan internet. Namun, untuk mendapatkan jaringan yang bersifat *private* data yang dikirimkan harus dienkripsi / melalui proses *tunneling* terlebih dahulu agar terjaga kerahasiaannya[11]. Terdapat tiga fungsi utama VPN yaitu[3] :

- 1) **Confidentiality (Kerahasiaan)**, vpn bekerja dengan memanfaatkan teknologi enkripsi yang dapat menjaga kerahasiaan suatu data.
- 2) **Data Integrity (Keutuhan Data)**, vpn menjaga keutuhan data yang dikirimkan.
- 3) **Origin Authentication (Autentikasi Sumber)**, vpn akan melakukan pemeriksaan terhadap semua data dan sumber pengirim data yang akan diterima.

2.4.1 Keuntungan dan Kerugian Menggunakan VPN

- 1) Adapun keuntungan menggunakan VPN yaitu :

- a. Jangkauan jaringan lokal suatu perusahaan akan menjadi luas dan menghubungkan jaringan lokal ke tempat lain juga semakin cepat, karena proses instalasi infrastruktur jaringan dilakukan dari perusahaan atau kantor cabang yang baru dengan ISP terdekat di daerahnya.
- b. VPN menggunakan internet sebagai media komunikasinya sehingga dapat mengurangi biaya pembuatan jaringan karena tidak membutuhkan kabel (leased line) yang panjang.
- c. Meningkatkan skalabilitas.
- d. Vpn dapat diakses darimana saja jika terhubung dengan internet.

2) Kerugian menggunakan VPN, yaitu:

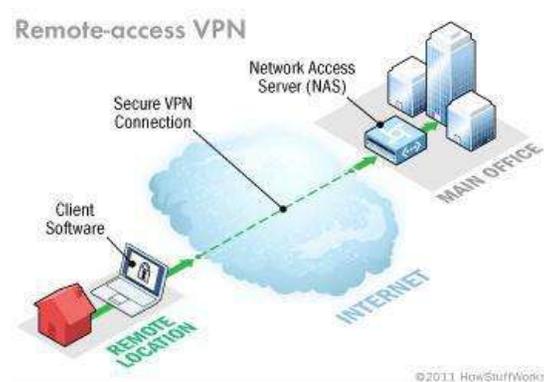
- a. VPN membutuhkan perhatian lebih dalam tingkat keamanannya.
- b. Traffic yang terjadi dalam proses pengiriman data tidak menjadi tanggung jawab VPN.
- c. VPN harus mampu menampung protokol lain selain IP dan teknologi jaringan internal yang sudah ada. Akan tetapi IP

masih dapat digunakan VPN melalui pengembangan IPsec (IP Security Protokol).

2.1.3 Implementasi VPN

1) Remote Access Point

Remote access biasa digunakan oleh karyawan perusahaan yang akan mengakses / terhubung ke jaringan khusus perusahaannya secara jarak jauh. Perusahaan yang menggunakan akses ini akan bekerjasama dengan enterprise service provider (ESP) guna mendapatkan network access server (NAS) bagi perusahaan tersebut yang akan diberikan kepada karyawan yang akan mengakses jaringan khusus perusahaan.



Gambar 2.8 Remote access VPN

(Sumber : Frihadi, Ade : 2015)

2) Site To site VPN

Jenis implementasi ini digunakan antar dua perusahaan atau lebih yang letaknya berjauhan. Jika digunakan untuk kantor pusat dengan cabang di sebut site to site VPN, sedangkan implementasi yang digunakan antara satu perusahaan dengan mitra kerjanya disebut extranet.



Gambar 2.8 Remote access VPN

(Sumber : Frihadi, Ade : 2015)

2.5 Mikrotik

Mikrotik merupakan sebuah router yang sering digunakan karena irit hardware, memiliki banyak fitur, mudah dikonfigurasi (user friendly) dan dapat diinstall pada PC. Mikrotik router OS digunakan karena konfigurasinya lebih mudah dibanding router lain, yaitu dengan menggunakan aplikasi windows yang disebut dengan Winbox yang dapat di install di Laptop sehingga lebih hemat biaya dan energi[13].

Selain digunakan untuk router, mikrotik juga dapat digunakan sebagai manajemen kapasitas jaringan diantaranya Virtual Private Network Server, Wifi dan Sistem Hotspot[14]. Mikrotik router juga digunakan untuk keamanan jaringan VPN dengan memanfaatkan L2TP/IPsec. L2TP/IPsec akan mengamankan proses autentikasi data dengan mengamankan layer IP saat pengiriman data autentikasi dan saat melakukan transfer data L2TP/IPsec akan mengamankan data dengan enkripsi dan enkapsulasi menggunakan protokol ESP setelah dilakukan konfigurasi mikrotik router dengan server[15]. L2TP/IPsec sendiri adalah gabungan dua buah *tunneling* protokol yaitu *Layer 2 Forwarding* milik Cisco dan PPTP yang dimiliki Microsoft. L2TP/IPsec umumnya menggunakan port 1702 dengan protokol UDP[16].

2.6 Metode Penelitian

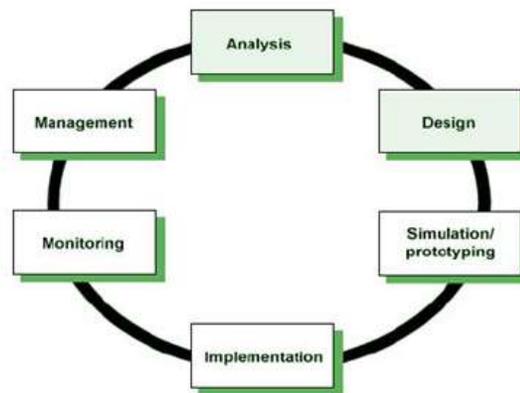
Metode yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah metode NDLC dengan langkah-langkah sebagai berikut :

2.6.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mencari dan membaca berbagai informasi baik buku-buku, internet, maupun artikel yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

2.6.2 Pengembangan sistem NDLC

Menurut Ade frihadi (2015) NDLC adalah model kunci perancangan jaringan komputer. Seluruh proses dan tahapan pengembangan jaringan pada metode ini berlangsung secara terus menerus / berkelanjutan[4].



Gambar 2.9 Network Development Life Cycle

(Sumber : Frihadi, Ade : 2015)

Berdasarkan penelitian ini, penerapan dari proses NDLC adalah sebagai berikut :

a. Analysis (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan proses perumusan masalah, mengidentifikasi konsep, pemahaman. Tahap ini meliputi:

1. Identifikasi, Kegiatan mengidentifikasi permasalahan yang akan dihadapi selama proses penelitian.
2. Pemahaman, Kegiatan untuk memahami mekanisme kerja sistem yang akan dibangun.
3. Analisa, Menganalisis sejumlah elemen atau komponen dan kebutuhan sistem yang akan dibangun.
4. Report, Kegiatan merepresentasikan proses hasil analisis.

b. Design

Pada tahapan ini, penulis harus memikirkan bagaimana sistem tersebut dapat dibangun dengan fungsi kerja yang sesuai dengan keinginan.

c. Simulation Prototyping

Tahap berikutnya adalah pembuatan prototype dari sistem yang akan dibangun, sebagai simulasi dan implementasi. Sehingga penulis dapat mengetahui gambaran umum dari proses komunikasi, saling keterkaitan dan mekanisme kerjanya dari interkoneksi keseluruhan elemen sistem yang akan dibangun.

d. Implementation

Pada fase ini, penerapan sistem yang dirancang mulai di uji coba untuk melihat apakah telah sesuai rancangan atau tidak.

e. Monitoring

Setelah sistem dikembangkan dan diimplementasikan, pada fase ini penulis harus memastikan apakah penerapan telah berjalan dengan semestinya atau belum. Karena pada fase ini, penulis akan melakukan pengujian dan pengawasan lebih mendalam pada sistem yang telah di bangun.

f. Management

Pada fase ini, dilakukan perawatan, pemeliharaan dan pengelolaan, karena proses pengelolaan sejalan dengan aktifitas pemeliharaan sistem yaitu meliputi pengelolaan sistem untuk digunakan secaraluas sebagai solusi yang lebih ekonomis untuk berbagai keperluan sehingga akan menjamin kemudahan, fleksibilitas dan pengelolaan serta pengembangan sistem.

2.7 Studi Sejenis

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang serupa. Menurut Akhmad Fauzi pada penelitiannya dengan judul “Akses Jarak Jauh Layanan Intranet Melalui Layanan Virtual Private Network“ pada tahun 2007, pembangunan jaringan VPN menggunakan aplikasi linux debian karena dapat diakses secara gratis namun paket sistemnya teruji kehandalan dan kestabilannya. Sedangkan untuk infrastruktur simulasinya, akhmad fauzi menggunakan ruang komunitas linux UPN. VPN digunakan untuk mempermudah akses secara jarak jauh namun tetap menjamin kerahasiaan data yang dikirim[11].

Penelitian selanjutnya yaitu “Penggunaan Teknologi Komunikasi Data Berbasis VPN-IP MPLS Untuk Pemilihan Umum” oleh Rijal Fadilah dan Djumhadi tahun 2009. Pada penelitian ini menggunakan teknologi IP MPLS untuk membangun jaringan VPN. VPN-IP dipilih karena biaya yang lebih terjangkau dalam biaya komunikasi. Untuk implementasinya, penelitian ini bekerjasama dengan PT.Telkom sebagai penyedia fasilitas telekomunikasi. VPN pada penelitian ini digunakan untuk mempermudah kegiatan pemili dalam pertukaran data antar KPUD daerah ke pusat[12].

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan Juli 2020 sampai dengan Juli 2021 bertempat di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Ogan Komering Ulu.

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Perangkat Keras (Hardware)

- a. Perangkat Keras fisik HP envy Laptop 13-aq1xxx, Processor 2,3 GHz Intel Core i7, RAM 16GB DDR3, HDD 500GB diinstall Software Virtual Box untuk dapat membuat beberapa PC/Server Virtual.
- b. Mikrotik Router untuk VPN server dan Client, FTP Server dan client dengan spesifikasi OS, Processor 1 CPU, RAM 1024 MB , Hardisk 20 GB, 2 x LAN Gigabit Virtual, Iperf (pengukuran throughput).
- c. Perangkat jaringan dan alat pendukung, switch, kabel UTP dan alat-alat non jaringan seperti kabel listrik dan lain sebagainya.
- d. Link internet.

3.2.2 Perangkat Lunak (Software)

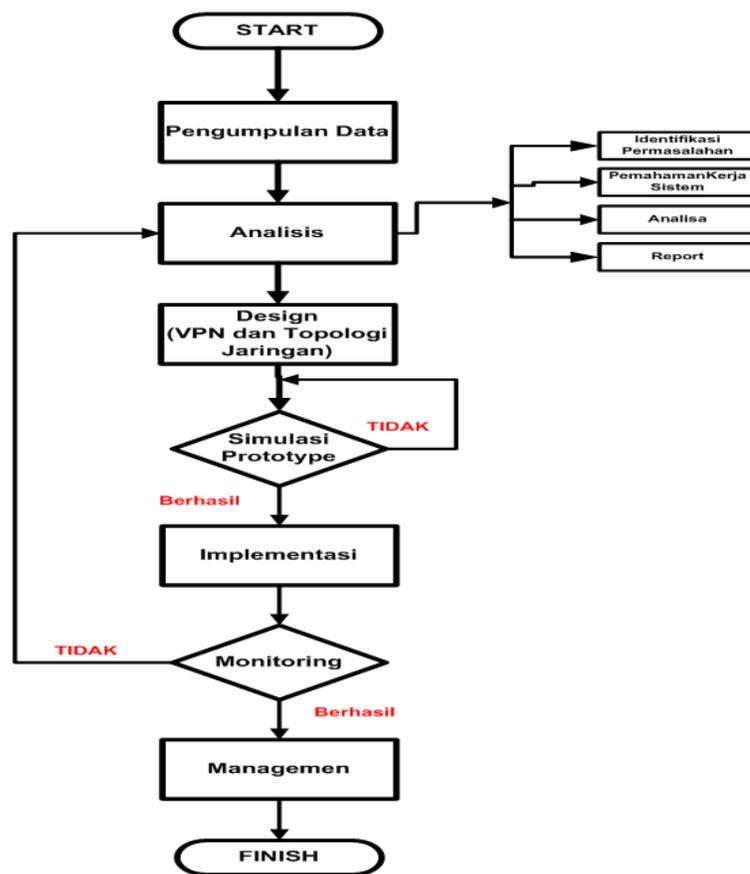
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mikrotik Router versi 4.4 Lisence 4 sebagai Router

- b. Linux Ubuntu 9.04 sebagai Client
- c. Sistem Operasi Windows 7 untuk FTP Client dan Pengukuran
- d. IPerf untuk Pengukuran Throughput atau Performance
- e. Wireshark untuk Identifikasi keamanan dan pengukuran Throughput

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, metodologi penelitian akan dijelaskan dalam bentuk flowchart sebagai berikut :



Gambar 3.1 Flowchart Proses Penelitian

3.4.1 Studi Pustaka

Pada tahap ini, penulis mencari landasan teori mengenai VPN, IPV4, software-software yang digunakan dan mengenai jaringan dari berbagai sumber seperti internet, artikel, buku-buku, jurnal maupun thesis yang serupa.

3.4.2 Studi Lapangan

Pada tahap ini, penulis melakukan observasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai rancangan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara berdiskusi ataupun bertukar pendapat dengan dosen pembimbing serta melakukan wawancara.

3.4.3 Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis membaca dan mempelajari beberapa penelitian sebelumnya yang serupa sehingga mendapatkan kesimpulan kelebihan dan kekurangan penelitian yang penulis buat dibandingkan penelitian sebelumnya.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode NDLC untuk pengembangan sistem. Adapun tahapan-tahapan metode ini adalah :

3.4.1 Analisis System

Pada tahap ini, penulis melakukan analisa terhadap kebutuhan untuk pengembangan sistem dengan beberapa tahap, yaitu :

1. Identifikasi, Kegiatan mengidentifikasi permasalahan yang akan dihadapi selama proses penelitian.
2. Pemahaman, Kegiatan untuk memahami mekanisme kerja sistem yang akan dibangun.
3. Analisa, Menganalisis sejumlah elemen atau komponen dan kebutuhan sistem yang akan dibangun.
4. Report, Kegiatan merepresentasikan proses hasil analisis.

3.4.2 Design

Pada tahapan ini, penulis membuat pola/design untuk sistem agar saat melakukan perancangan, sistem akan berjalan dengan fungsi kerja yang sesuai dengan keinginan.

3.4.3 Simulation Prototyping

Tahap berikutnya adalah pembuatan prototype dari sistem yang akan dibangun, sebagai simulasi dan implementasi. Sehingga penulis dapat mengetahui gambaran umum dari proses komunikasi, saling keterkaitan dan mekanisme kerjadari interkoneksi keseluruhan elemen

sistem yang akan dibangun. Simulasi prototype dilakukan untuk pengujian VPN dan Network secara tes bend. Jika proses simulasi telah sesuai maka langkah untuk mengimplementasikan rancangan dilanjtkan, namun jika tidak penulis harus mendeign ulang topologi dan vpn yang sebelumnya.

3.4.4 Implementation

Pada fase ini, penerapan sistem yang dirancang mulai di uji coba menggunakan software-software yang telah install sebelumnya untuk melihat apakah telah sesuai rancangan atau tidak. Adapun yang dilakukan saat implementasi adalah Instalasi dan Konfigurasi VPN Server dan Client, Instalasi dan Konfigurasi Router yang dibangun, Uji Keamanan dan Performance Sistem yang dibangun menggunakan aplikasi Iperf dan BitNinja.

3.4.5 Monitoring

Setelah sistem dikembangkan dan diimplementasikan, pada fase ini penulis harus memastikan apakah penerapan telah berjalan dengan semestinya atau belum. Karena pada fase ini, penulis akan melakukan pengujian dan pengawasan lebih mendalam pada sistem yang telah di bangun dengan menggunakan software-software seperti pada tahap implementasi. Jika rancangan yang dibangun telah berjalan sesuai fungsi

yang diinginkan maka proses manajemen dapat dilakukan. Namun jika belum sesuai, penulis harus kembali ke proses analisis untuk memastikan adanya kesalahan.

3.4.6 Management

Pada fase ini, dilakukan perawatan, pemeliharaan dan pengelolaan, karena proses pengelolaan sejalan dengan aktifitas pemeliharaan sistem yaitu meliputi pengelolaan sistem untuk digunakan secara luas sebagai solusi yang lebih ekonomis untuk berbagai keperluan sehingga akan menjamin kemudahan, fleksibilitas dan pengelolaan serta pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Istiyanto, J.E. 2012, “**Model Interperabilitas Antar Aplikasi E-Goverment, Jurnal Teknologi Technoscintia**”. JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCINTIA. Vol.4 No.2.
- [2.] Yuhefizar, dkk. 2019. “**PENERAPAN SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK (E-GOVERNMENT) DENGAN PENDEKATAN BOTTOM-UP BERBASIS WEB DI SUMATERA BARAT**”
- [3.] Frihadi, Ade. 2015. “ **Rancang Bangun Interkoneksi Jaringan Pemerintah Indonesia Menggunakan Vpn Internet Dan Teknologi Ipv6 Untuk Mendukung E-Government Nasional**”. Universitas Mercu Buana.
- [4.] S. Pemikiran, I. 2009. Pengetahuan, and I. Development. **Fundamental Internetworking Development & Design Life Cycle**. pp. 1–13.
- [5.] Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 95 tahun 2018 tentang Sistem Pemerintah Berbasis Elektronik.
- [6.] Irwansyah, I.P.2013. “**IMPORTANCE OF APPLICATIONS BASED ON SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE IN INDONESIAN E-GOVERNMENT**”. INTERNATIONAL SEMINAR ON SCIENTIFIC ISSUES AND TRENDS (ISSIT)
- [7.] Z. Fang. 2002 “**E-Government in Digital Era : Concept , Practice, and Development,**” *Int. J. Comput. Internet Manag.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–22
- [8.] Putri, A., dkk. 2016. “**Analisa Kinerja Koneksi Jaringan Komputer Pada Smk Teknologi Bistek Palembang**”. UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG.
- [9.] Haryadi, Charles. 2009. ” **Graf Dalam Topologi Jaringan**”. JURNAL ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI, VOL III NO.2,
- [10.] Rahmiati, Paulie., dkk. 2014. “**Perancangan dan Analisis Perbandingan Implementasi OSPF pada Jaringan IPv4 dan IPv6**”. JURNAL ELKOMIKAN ITENAS, vol.2, no.1
- [11.] Fauzi, A. 2007. “**Akses Jarak Jauh Layanan Intranet Melalui Layanan Virtual Private Network**”. TEKNIK INFORMATIKA, UPN.
- [12.] Fadilah, Rijal., dkk. 2009. “**Penggunaan Teknologi Komunikasi Data Berbasis VPN-IP MPLS Untuk Pemilihan Umum**”. SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA.
- [13.] Towidjojo, Rendra. 2012. “**Mikrotik Kung Fu : Kitab 1**”. JasaKom : Indonesia.
- [14.] Riadi, Imam. 2011. “**Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik**”. JUSI vo.1, no.1
- [15.] Mahardiyanto, MP., dkk. 2016. “**ANALISA PERFORMANSI KEAMANAN JARINGAN VPN PPTP DAN L2TP/IPSEC UNTUK FTP SERVER DI POLITEKNIK NEGERI MALANG**”. Jurnal JARTEL. VOL,3. No.2
- [16.] Zamalia, wa ode., dkk. 2018. “**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA QoS,PPTP,L2TP,SSTP DAN IPSEC PADA JARINGAN VPN MENGGUNAKAN MIKROTIK**”. semanTIK, Vol.4, No.2



**ANALISA PEMANFAATAN SITUS WEB SIMPEBAJA DALAM SISTEM
PENGADAAN BARANG/JASA DI KABUPATEN OGAN KOMERING ULU**

PROPOSAL

OLEH :

AL ADRI NOFA GUSANDI

192420053

PROGRAM PASCASARJANA

MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian	2
1.6 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Analisis.....	3
2.2 Situs web	3
2.3 Metodologi analisis PIECES.....	4
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	6
3.1 Data penelitian.....	6
3.2 Objek penelitian	6
3.3 Analisis sistem	6
DAFTAR PUSTAKA	7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan pengadaan barang/jasa pemerintah pasca diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 menuntut akuntabilitas dalam proses pelaksanaan belanja daerah. Hal ini akan tercermin dari konsistensi proses penganggaran yang dimulai sejak perencanaan pengadaan barang/jasa pemerintah tersebut. Rangkaian proses tersebut saat ini sedang dibangun dengan pendekatan system aplikasi berbasis teknologi informasi.

Sebelum tahun 2008, pengadaan barang/jasa pemerintah dilakukan dengan menggunakan system konvensional. Sistem ini membutuhkan interaksi secara langsung dan tatap muka antara panitia pengadaan dan penyedia jasa. Namun dalam proses pengadaan barang dan jasa secara konvensional ditemukan berbagai penyimpangan. Penyimpangan tersebut sebagian besar pada proses pelaksanaan pengadaan barang/jasa.

Menurut Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah permasalahan tersebut disebabkan antara lain pengumuman lelang yang tidak transparan, pengaturan tender, menyalahi prosedur dalam proses pengadaan, terjadinya intervensi terhadap panitia, spesifikasi atau syarat-syarat dokumen pengadaan yang diarahkan untuk pihak tertentu serta tidak fokusnya panitia dalam melaksanakan tugas dikarenakan tugas ganda/sampingan. Berbagai penyimpangan tersebut bersifat administrative dan berkaitan dengan anggaran, seperti korupsi, kolusi dan mark up anggaran yang pada akhirnya merugikan keuangan negara maupun daerah.

Penelitian ini menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economic, Security, Efficiency, dan Service*). Metode ini digunakan untuk mengevaluasi bermacam-macam prosedur operasional dalam sebuah organisasi, perusahaan, institusi terkait, maupun lembaga pemerintahan. Hasil analisisnya biasanya berupa pernyataan-pernyataan yang menilai

kelemahan dan kekurangan atau baik dan buruknya pemanfaatan situs web di pemerintahan kabupaten Ogan Komering Ulu.

Dari ulasan diatas, penulis tertarik untuk meneliti lebih dalam, mengenai bagaimana pemanfaatan web simpeja dalam system pengadaan barang/jasa. Secara khusus, penulis mengambil judul penelitian **“Analisa Pemanfaatan situs web Simpebaja dalam system pengadaan Barang/Jasa di Kabupaten Ogan Komering Ulu”**.

1.2 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada maka perlu batasan masalah. Adapun masalahnya yang akan dibahas penulis yaitu pada analisa pemanfaatan situs web dalam system pengadaan Barang/jasa di Kabupaten Ogan Komering Ulu menggunakan metode PIECES.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang diuraikan diatas maka perumusan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana menganalisa pemanfatan situs web dalam system pengadaan Barang/jasa di Kabupaten Ogan Komering Ulu menggunakan Metode PIECES?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian ini untuk menganalisa pemanfatan situs web dalam system pengadaan barang/jasa di kabupaten ogan komering ulu.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya diharapkan dapat dijadikan tolak ukur kekurangan dan kelebihan situs web dalam system pengadaan barang/jasa di kabupaten ogan komering ulu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis

Secara umum analisa adalah kajian yang dilaksanakan terhadap sebuah bahasa guna meneliti struktur bahasa secara mendalam. Menurut Daryanto (2000) analisa adalah penyelidikan dan penguraian suatu masalah untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya atau proses pemecahan masalah yang dimulai akan kebenarannya.

Analisa yaitu penguraian suatu pokok atas berbagai bagian dan penelaahannya itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Analisis sistem adalah teknik pemecahan masalah yang menguraikan bagian-bagian komponen dengan mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan.

2.2 Situs Web

Perkembangan dunia internet yang sangat pesat membuat banyak orang menghabiskan sebagian besar waktunya untuk di depan perangkat yang terkoneksi dengan internet, mulai dari belajar sampai belanja semua dilakukan lewat dunia maya. *Website* merupakan salah satu layanan yang ditawarkan oleh internet diantara layanan-layanan lainnya. *Website* adalah *homepage* dimana *homepage* adalah halaman awal sebuah domain.

Menurut Arief (2011:7), pengertian *web* adalah suatu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)* dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut *browser*.

Menurut Sibero (2011:11), pengertian *website* adalah suatu sistem yang berkaitan dengan dokumen digunakan sebagai media untuk menampilkan teks, gambar, multimedia dan lainnya pada jaringan internet.

2.3 Metode Analisis PIECES

Menurut Wukil Ragil (2010:17), metode PIECES adalah metode analisis sebagai dasar untuk memperoleh pokok-pokok permasalahan yang lebih spesifik. Dalam menganalisis sebuah system, biasanya akan dilakukan terhadap beberapa aspek antara lain adalah kinerja, informasi, ekonomi, keamanan aplikasi, efisiensi, dan pelayanan pelanggan. Analisis ini disebut dengan PIECES Analysis (performance, Information, Economy, Control, Efficiency and Service).

Analisis PIECES ini sangat penting untuk dilakukan sebelum mengembangkan sebuah system informasi karena dalam analisis ini biasanya akan ditemukan beberapa masalah utama maupun masalah yang bersifat gejala dari masalah utama. Metode ini menggunakan enam variable evaluasi, yaitu:

1. *Performance* (kinerja)

Kinerja merupakan variable pertama dalam metode analisis PIECES. Dimana memiliki peran penting untuk menilai apakah proses atau prosedur yang ada masih mungkin ditingkatkan kinerjanya, dan melihat sejauh mana dan seberapa handalkah suatu system informasi dalam berproses untuk menghasilkan tujuan yang diinginkan. Dalam hal ini kinerja diukur dari :

- a. *Troughput*, yaitu jumlah pekerjaan/*output/deliverables* yang dapat dilakukan/dihasilkan pada saat tertentu.
- b. *Response time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan serangkaian kegiatan untuk menghasilkan *output/deliverables* tertentu.

2. *Information* (informasi)

Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat diperbaiki sehingga kualitas informasi yang dihasilkan menjadi semakin baik. Informasi yang disajikan haruslah benar-benar mempunyai nilai yang berguna. Hal ini dapat diukur dengan :

- a. Keluaran (*outouts*) yaitu suatu system dalam memproduksi keluaran.

b. Masukan (*inputs*) yaitu dalam memasukkan suatu data sehingga kemudian diolah untuk menjadi informasi yang berguna.

3. *Economic* (ekonomi)

Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat ditingkatkan manfaatnya (nilai gunanya) atau diturunkan biaya penyelenggaraannya.

4. *Control* (pengendalian)

Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat ditingkatkan sehingga kualitas pengendalian menjadi semakin baik, dan kemampuannya untuk mendeteksi kesalahan/kecurangan menjadi semakin baik pula.

5. *Efficiency* (efisiensi)

Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat diperbaiki, sehingga tercapai peningkatan efisiensi operasi, dan harus lebih unggul dari pada system manual

6. *Service* (layanan)

Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat diperbaiki kemampuannya untuk mencapai peningkatan kualitas layanan. Buatlah kualitas layanan yang sangat *user friendly* untuk *end - user* (pengguna) sehingga pengguna mendapatkan kualitas layanan yang baik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data kuantitatif. Menurut Sugiyono, metode penelitian kuantitatif adalah metode yang dilandaskan pada filsafat *positivisme*, digunakan untuk penelitian populasi dan sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara *random*, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistic dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono 2012). Dalam penelitian kuantitatif menuntut penggunaan angka mulai dari pengumpulan data, perhitungan data sampai pada hasil akhirnya. Gambar, grafik dan table sangat mendukung sekali untuk menunjukkan hasil pengolahan datanya.

Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang terencana, terstruktur dan jelas mulai dari awal proses sampai akhir perhitungan. Ada beberapa tahapan dalam penelitian ini dan dapat dijelaskan sebagai berikut. Tahapan yang dilalui dalam penelitian ini diawali dengan menentukan permasalahan yang akan diteliti.

3.3 Objek Penelitian

Objek yang dijadikan objek penelitian disini adalah website simpeja kabupaten ogan komering ulu.

3.4 Analisa Sistem

Sekretariat Daerah Kabupaten Ogan Komering Ulu pada saat ini sudah mempunyai *website* sendiri. Dimana *website* ini menyediakan informasi mengenai berita informasi mengenai kantor bagian pengadaan barang dan jasa kabupaten ogan komering ulu seperti berita, visi dan misi, struktur organisasi, dan data pengadaan. Akan tetapi sejak *website* pertama dibuat, *website* ini belum pernah dilakukan suatu analisis mengenai keadaan *website* tersebut. Dengan menganalisa *website* maka dapat diperoleh suatu informasi yang berguna bagi pemilik *website* guna memperbaiki dan mengembangkan *website* mereka.

Daftar Pustaka

<https://baliexpress.jawapos.com/read/2018/11/10/102870/pemanfaatan-ti-dalam-proses-pengadaan-barangjasa-pemerintah>
[file:///C:/Users/18010-66747-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/18010-66747-3-PB%20(1).pdf)
<http://eprints.binadarma.ac.id/178/1/ANALISIS%20PEMANFAATAN%20SITUS%20WEB%20UNIVERSITAS%20ISLAM%20NEGERI%20%28UIN%29%20SYARIF%20HIDAYATULLAH%20MENGUNAKAN%20METODE%20PIECES.pdf>
<http://fitrianieki.blogspot.com/2016/10/metode-analisis-pieces.html>
<file:///C:/Users/289-Article%20Text-676-3-10-20191216.pdf>

ABSTRAK

Saat ini tanda tangan digital sudah banyak digunakan terhadap suatu arsip. Hal ini dikarenakan tanda tangan digital dapat menjamin apakah arsip tersebut memang hasil karya pemiliknya atau mungkin sudah dimodifikasi pihak lain dalam proses penyampaiannya. Teknologi arsip digital dianggap sebagai berbeda dari arsip tradisional yang mengacu pada melestarikan objek fisik seperti foto, artefak, sampel, makalah dan microfilm yang dapat membawa informasi. Dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa arsip seringkali merupakan tempat dalam organisasi yang diperlukan untuk menyimpan dan mengatur catatan organisasi yang memiliki nilai tinggi dan bertahan lama. tujuan implementasi digital signature ini adalah supaya arsip tetap terjaga keasliannya dan tidak mudah dipalsukan dengan adanya teknologi digital signature. Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan *Extreme Programming* atau lebih dikenal sebagai *XP*, prinsip kerja dari *XP* adalah kesederhanaan (*simplicity*), komunikasi (*communication*), umpan balik (*feedback*) dan keberanian (*courage*). Tahapannya dimulai dari tahap perencanaan, tahap desain, tahap pengkodean, dan tahap pengujian. Maka dari itu hasil yang didapat adalah Implementasi Digital Signature Pada Arsip.

Kata Kunci : Digital Signature, Arsip , *Extreme Programming*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini tanda tangan digital sudah banyak digunakan terhadap suatu arsip. Hal ini dikarenakan tanda tangan digital dapat menjamin apakah arsip tersebut memang hasil karya pemiliknya atau mungkin sudah dimodifikasi pihak lain dalam proses penyampaiannya. Teknologi arsip digital dianggap sebagai berbeda dari arsip tradisional yang mengacu pada melestarikan objek fisik seperti foto, artefak, sampel, makalah dan microfilm yang dapat membawa informasi. Dengan kata lain dapat dijelaskan bahwa arsip seringkali merupakan tempat dalam organisasi yang diperlukan untuk menyimpan dan mengatur catatan organisasi yang memiliki nilai tinggi dan bertahan lama.

Menurut Undang-Undang No. 43 Tahun 2009, Arsip adalah rekaman kegiatan atau peristiwa dalam berbagai bentuk dan media sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dibuat dan diterima oleh Lembaga Negara, Pemerintahan Daerah, Lembaga Pendidikan, Perusahaan, Organisasi Politik, Organisasi Kemasyarakatan, dan perseorangan dalam pelaksanaan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Berdasarkan Peraturan Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia (ANRI) Nomor 9 Tahun 2018 Pasal 27 Ayat (1) Alih media arsip

diautentikasi oleh pimpinan di lingkungan pencipta arsip dengan memberikan tanda tertentu yang dilekatkan, terasosiasi atau terkait dengan arsip hasil alih media. Ayat (2) Tanda tertentu yang dilekatkan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan dengan metode antara lain :

- a. *Digital signature (security)*;
- b. *Public key / private key* (akses);
- c. *Watermark (copyright)*; atau
- d. Metode lain sesuai dengan perkembangan teknologi.

Proses pengelolaan arsip digital pada Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan sudah mulai dilakukan dengan cara arsip yang berupa lembaran kertas di scan lalu disimpan didalam folder, begitu pula dengan file yang berupa gambar, video, dan rekaman suara semuanya dimasukan di dalam folder yang berbeda-beda. Namun tentu saja dalam segi keamanan cara seperti ini kurang tepat karena arsip tersebut bisa saja di ambil alih oleh orang lain dan disalah gunakan.

Mengingat pentingnya tingkat keamanan yang tepat dalam menjaga keaslian arsip tersebut maka diperlukan tanda bukti yang kuat yaitu berupa *digital signature* (tanda tangan digital), yang tidak dapat disangkal dan dokumen yang telah di tanda tangani tidak dapat di ubah.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul tesis yaitu **“Implementasi Digital Signature pada Arsip di Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya yaitu bagaimana mengimplementasikan tanda tangan digital dengan menggunakan algoritma RSA pada arsip yang ada di Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan, sehingga dapat membantu dalam menjaga keaslian arsip.

1.3. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang ada akan tetap terarah dan tidak melenceng dari permasalahan yang ada, maka ruang lingkup yang dibahas ialah:

- a. Metode yang digunakan adalah Extreme Programming.
- b. Algoritma yang digunakan untuk membuat tanda tangan digital adalah RSA (Rivert-Shamir-Adleman).

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan implementasi digital signature ini adalah supaya arsip tetap terjaga keasliannya dan tidak mudah dipalsukan dengan adanya teknologi digital signature.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Bagi Mahasiswa

Untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama perkuliahan khususnya dalam bidang keamanan komputer.

1.5.2. Manfaat Bagi Akademik

Sebagai bahan referensi bagi penulis lain untuk dijadikan perbandingan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

1.5.3. Manfaat Bagi Dinas Kearsipan Prov. Sumsel

Arsip digital dengan menggunakan tanda tangan digital ini diharapkan dapat membantu Dinas Kearsipan Prov. Sumsel untuk mempermudah dalam mencari data arsip serta memberikan keamanan pada data-data arsip tersebut.

1.6. Susunan dan Struktur Proposal Tesis

Tujuan dari susunan dan struktur proposal tesis ini dibuat, supaya dapat menjelaskan dari setiap bab yang ada. Untuk susunan dan struktur dalam penyusunan proposal tesis ini seperti berikut ini:

BABI PENDAHULUAN

Pembahasan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta susunan dan struktur proposal tesis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pembahasan pada bab ini meliputi kajian pustaka yaitu landasan teori, penelitian terdahulu dan kerangka pemikiran.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pembahasan pada bab ini tentang desain penelitian, jadwal penelitian, pengumpulan data serta kesimpulan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1. Tanda Tangan Digital

Tanda tangan digital merupakan tanda tangan yang dilakukan dengan memakai alat elektronik yang berfungsi sama dengan tanda tangan manual. Tanda tangan digital merupakan kumpulan bit yang bisa melakukan fungsi elektronik yang memakai fungsi Hash satu arah (Ariyus 2008 : 295).

2.1.2. Hash

Hash adalah suatu kode dari hasil enkripsi yang umumnya terdiri dari huruf maupun angka yang acak. Fungsi hash banyak sekali digunakan untuk mempercepat pencarian dalam table data atau perbandingan data seperti didalam basis data, mencari duplikasi atau kesamaan (rekaman) disebuah arsip computer yang besar, menemukan goresan-goresan yang sama di sebuah DNA, dan sebagainya (Wikipedia, 2020).

Fungsi Hash adalah fungsi yang menerima masukan string yang panjangnya sembarang dan mengonversinya menjadi string keluaran yang panjangnya tetap (*fixed*), yang umumnya berukuran jauh lebih kecil daripada ukuran semula (Ariyus 2008 : 269).

Fungsi Hash satu arah (*one-way hash function*) berfungsi sebagai :

1. Sidik jari (*fingerprint*) : Membuat sidik jari dari suatu dokumen atau pesan M yang mana sidik jari merupakan suatu identitas dari si pengirim pesan.
2. Fungsi kompresi : Fungsi kompresi, dokumen D yang besarnya masukan lebih besar dari pada keluaran, seolah-olah mengalami kompresi, namun hasil dari kompresi tidak bisa dikembalikan ke bentuk awalnya, yang oleh karenanya dinamakan satu arah.
3. Messages digest : Dianggap intisari dari suatu dokumen, padahal tidak demikian karena dengan sidik jari orang lain tidak mengerti asli dari dokumen tersebut.

2.1.3. Algoritma RSA

RSA adalah sebuah algoritma pada *enkripsi publickey* RSA merupakan algoritma pertama yang cocok untuk digital signature seperti halnya enkripsi, dan salah satu yang paling maju dalam bidang kriptografi *public key*. RSA masih digunakan secara luas dalam protokol perdagangan elektronik (*electronic commerce*), dan dipercaya dalam mengamankan dengan menggunakan kunci yang cukup Panjang (Wahana Komputer 2010 : 16).

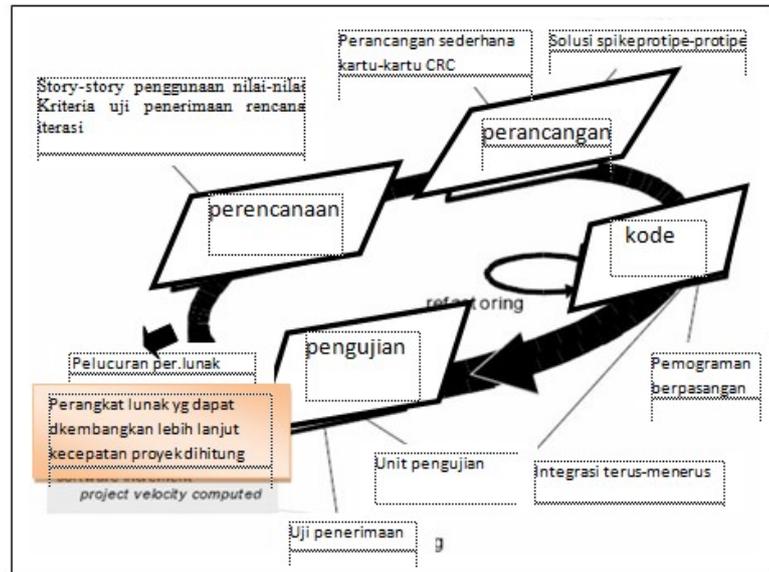
Dari sekian banyak algoritma kriptografi kunci-publik yang pernah dibuat, algoritma yang paling populer adalah algoritma RSA. Algoritma ini melakukan pemfaktoran bilangan yang sangat besar. Oleh karena itu alasan tersebut RSA dianggap aman. Untuk membangkitkan dua kunci,

dipilih dua bilangan prima acak yang besar. Algoritma RSA dibuat oleh 3 orang peneliti dari MIT (Massachusetts Institute Of Technology) pada tahun 1976, yaitu : Ron (R)ivest, Adi (S)hamir, dan Leonard (A)dleman. RSA mengekspresikan teks-asli yang di enkripsi menjadi blok-blok yang mana setiap blok memiliki bilangan biner yang diberi symbol “n”, blok teks asli “M” dan blok teks-kode “C”. untuk melakukan enkripsi pesan “M”, pesan dibagi kedalam blok-blok numerik yang lebih kecil daripada “n” (data biner dengan pangkat besar). Jika bilangan prima yang panjangnya 200 digit, dapat ditambah beberapa bit 0 dikiri bilangan untuk menjaga agar pesan tetap kurang dari nilai “n” (Ariyus 2008 : 148).

2.1.4. Extreme Programing

Menurut Beck yang dikutip oleh Florensia (2015;4), *Extreme Programming* atau lebih dikenal sebagai XP adalah disiplin ilmu dari bisnis pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada keseluruhan tim dan tujuan yang akan dicapai. Prinsip kerja dari XP adalah kesederhanaan (*simplicity*), komunikasi (*communication*), umpan balik (*feedback*), dan keberanian (*courage*).

Berikut adalah gambar model *Extreme Programing* dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Metode Extreme Programing

Adapun tahapan dari metode Extreme Programing yang terdapat pada Gambar 2.1 terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini dimulai dari pengumpulan kebutuhan yang membantu tim teknikal untuk memahami konteks bisnis dari sebuah aplikasi. Selain itu pada tahap ini juga mendefinisikan output yang akan dihasilkan, fitur yang dimiliki oleh aplikasi dan fungsi dari aplikasi yang dikembangkan.

2. Desain

Metode ini menekankan desain aplikasi yang sederhana, untuk mendesain aplikasi dapat menggunakan *Class-Responsibility-Collaborator (CRC) cards* yang mengidentifikasi dan mengatur class pada object-oriented.

3. Pengkodean

Konsep utama dari tahapan pengkodean pada extreme programming adalah pair programming, melibatkan lebih dari satu orang untuk menyusun kode.

4. Pengujian

Pada tahapan ini lebih fokus pada pengujian fitur dan fungsionalitas dari aplikasi.

2.2. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu digunakan sebagai pedoman, acuan dan perbandingan bagi penelitian berikutnya. Adapun penelitian terdahulu yang penulis gunakan seperti pada tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

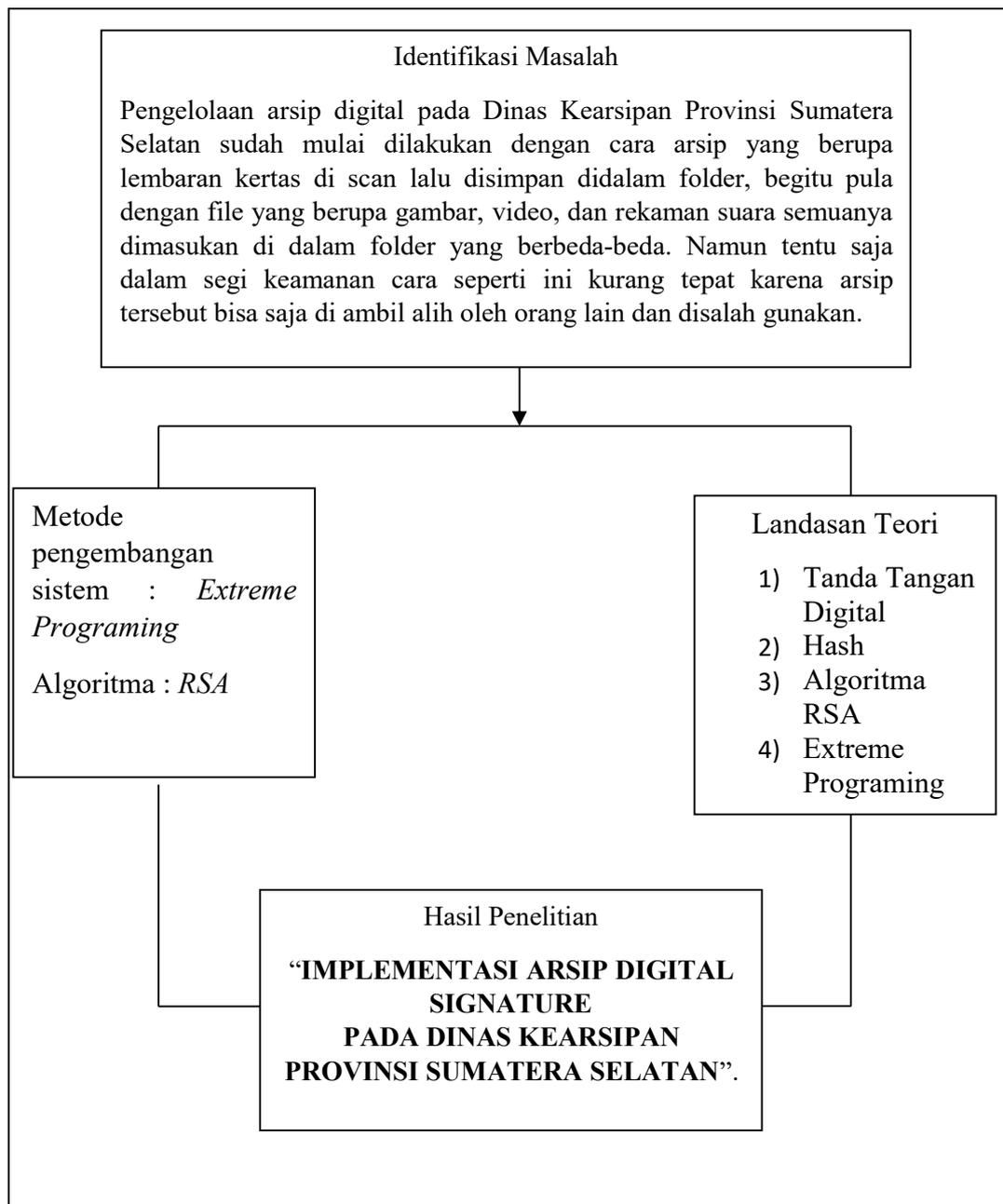
No	Judul	Penulis	Hasil penelitian
1	Modifikasi Pemberian Digital Signature pada Arsip Citra Menggunakan Gray Code	Unggul Satrio Respationo	Hasil penelitian ini berupa Pemberian tanda tangan digital pada arsip citra merupakan masalah tersendiri, karena file citra merupakan <i>binary file</i> sehingga penambahan data yang tidak sesuai akan menyebabkan perubahan yang drastis. Untuk itu dapat diimplementasikan teknik steganografi untuk pemberian tanda tangan digital. Implementasi <i>Gray code</i> ini juga bisa dikembangkan untuk

No	Judul	Penulis	Hasil penelitian
			berbagai metode kriptografi lainnya, terutama yang bekerja dalam level byte / bit.
2	Penerapan Tanda Tangan Digital pada Arsip Stream	Brahmasta Adipradana	Hasil Penelitian ini yaitu solusi pemberian tanda tangan pada arsip stream membutuhkan metode pendekatan yang berbeda, yaitu skema online dan offline yang keduanya menerapkan penyimpanan nilai hash atau kunci sekali pakai disetiap bloknnya. Dengan kedua ini, penerima tidak perlu mengambil seluruh arsip untuk melakukan validasi data, dan mempermudah pengguna untuk dapat memutuskan koneksi jika diketahui sebagian dari data yang diperolehnya ternyata tidak valid.

No	Judul	Penulis	Hasil penelitian
3	Pengelolaan Arsip Digital	Sambas Ali Muhidin	Media penyimpanan arsip digital, biasanya memiliki bentuk yang berbeda dengan fisik arsip aslinya. Oleh karena itu biasanya dilakukan proses alih media arsip, dari media aslinya ke media baru. Selain itu, karakteristik dari arsip digital adalah arsip tidak bisa dibaca secara langsung. biasanya agar arsip digital ini bisa dibaca atau dipergunakan memerlukan alat bantu seperti komputer.

2.3. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pengamatan peneliti dari semua jurnal yang telah dilakukan dan dicoba oleh beberapa peneliti lainnya terkait dengan objek penelitian mengenai Digital Signature pada arsip, Adapun kerangka pemikiran yang peneliti buat seperti pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September 2020 sampai dengan bulan Desember 2020. Dan tempat penelitian dilakukan di Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan yang beralamat di jalan Demang Lebar Daun no. 4863 kelurahan Lorok Pakjo kecamatan Ilir Barat I kota Palembang provinsi Sumatera selatan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk menyusun laporan tesis yaitu :

3.2.1. Pengamatan (Observasi).

Menurut Nazir (2014: 154), Pengumpulan data dengan *observasi* langsung atau dengan pengamatan langsung adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut.

3.2.2. Wawancara

Menurut Shalahuddin (2013 : 19), pengumpulan data dengan menggunakan wawancara mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut.

1. Lebih mudah dalam menggali bagian sistem mana yang dianggap baik dan bagian mana yang dianggap kurang baik.
2. Jika ada bagian tertentu yang menurut anda perlu untuk digali lebih dalam, anda dapat langsung menanyakan kepada narasumber.
3. Dapat menggali kebutuhan *user* secara lebih bebas.
4. *User* dapat mengungkapkan kebutuhannya secara lebih bebas.

3.2.3. Studi Pustaka

Menurut Sarwono (2010:34-35), Suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan menelaah teori- teori, pendapat-pendapat, serta pokok-pokok pikiran yang terdapat dalam media cetak, khususnya buku-buku yang menunjang dan relevan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian.

3.3. Riset Desain

Pada penelitian ini digunakan suatu metodologi penelitian yang menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang digunakan. Adapun metodologi yang digunakan yaitu metode Extreme Programming yang merupakan metode pengembangan sistem. Metode ini terdiri dari perencanaan, Desain, pengkodean, pengujian.

Adapun penjelasan tahapan-tahapan metode Extreme Programming yaitu :

1. Perencanaan

Pada tahapan ini yang dilakukan yaitu dan perumusan masalah, pengumpulan data, untuk tahapan-tahapannya terdiri dari kepustakaan dan wawancara, dilanjutkan dengan analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan sistem dan kebutuhan perangkat.

2. Desain

Pada tahap ini peneliti dapat secara langsung melakukan desain skema pemberian tanda tangan digital. Ada dua alternatif yang penulis ambil dalam memberikan tanda tangan terhadap sebuah dokumen digital, yaitu:

1. Menggunakan enkripsi pesan
2. Menggunakan fungsi hash dan kriptografi kunci publik

3. Pengkodean

Pada tahap ini peneliti mengimplementasikan hasil design ke dalam kode menggunakan algoritma RSA.

4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan apabila semua tidak ada kesalahan maka selanjutnya diimplementasikan dilingkungan Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan.

3.4. Jadwal Penelitian

Berikut merupakan jadwal penelitian berdasarkan metode pengembangan *Extreme Programing*:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	2020																
	September				Oktober				November				Desember				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Perencanaan		■	■	■	■												
Desain						■	■	■	■								
Pengkodean											■	■	■	■	■		
Pengujian																■	■

**IMPLEMENTASI DIGITAL SIGNATURE PADA ARSIP
DI DINAS KEARSIPAN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**



PROPOSAL TESIS

OLEH:

ARPA PAUZIAH / 1924200055

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPSAL TESIS.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Bagi Mahasiswa.....	3
1.5.2. Manfaat Bagi Akademik	4
1.5.3. Manfaat Bagi Dinas Kearsipan Prov. Sumsel.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori.....	5
2.1.1. Tanda Tangan Digital.....	5
2.1.2. Hash.....	5
2.1.3. Algoritma RSA.....	6
2.1.4. <i>Extreme Programing</i>	7
2.2. Penelitian Terdahulu.....	9
2.3. Kerangka Pemikiran	12

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Teknik Pengumpulan Data	13
3.2.1. Pengamatan (Observasi)	13
3.2.2. Wawancara	13
3.2.3. Studi Pustaka	14
3.3. Riset Desain	14
3.4. Jadwal Penelitian.....	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Metode Extreme Programing.....	8
Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran	12

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 4.1. Jadwal Penelitian.....	16

DAFTAR PUSTAKA

Florensia, Herdiansyah, Panjaitan. 2015. **Aplikasi Kamus Bahasa Palembang Berbasis Android, Mei 2015 : 1-10.**

(digilib.binadarma.ac.id/files/disk1/139/123-123-yesintaflo-6937-1-jurnal.pdf).

Wahana Komputer. 2010. **The Best Encryption Tools.** Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Ariyus, Dony. 2008. **Pengantar Ilmu Kriptografi Teori Analisis dan Implementasi.** Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Fatta, Hanif. 2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Wikipedia. 2020. <https://id.wikipedia.org/wiki/Hash>. **Hash.** Di akses tanggal 07 Agustus 2020

HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TESIS

Judul Tesis : Implementasi Digital Signature Pada Arsip

Di Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan

Oleh **ARPA PAUZIAH NIM 192420055**, proposal tesis ini sudah disetujui untuk diseminarkan dihadapan Tim Penguji Program Studi Teknik Informatika – S2 konsentrasi **ENTERPRISE SOFTWARE DEVELOPMENT** Program Pascasarjana Universitas Bina Darma.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pembimbing

Darius Antoni, S.Kom., M.M., Ph.D

M. Izman Herdiansyah, M.M., Ph.D

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya lah penulis dapat menyelesaikan proposal tesis dengan **judul “Implementasi Digital Signature Pada Arsip Di Dinas Kearsipan Provinsi Sumatera Selatan”**, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar magister.

Dalam menyusun proposal tesis ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, baik berupa bimbingan, saran dari dosen pembimbing. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih atas petunjuk yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung, selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hasmawaty AR, M.M., M.T selaku Direktur Pascasarjana Universitas Bina Darma
2. Bapak Darius Antoni, S.Kom., M.M., Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Bina Darma Palembang
3. Bapak M. Izman Herdiansyah, M.M., Ph.D sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan-masukannya pada penulisan proposal ini.
4. Seluruh dosen dan staff Universitas Bina Darma Palembang

Akhirnya penulis berharap semoga dengan adanya penelitian ini akan dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Palembang, 2020

(Penulis)

AUDIT TATA KELOLA
APLIKASI EDUKASI DIGITAL MUHAMMADIYAH
MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5
DI SMA/SMK MUHAMMADIYAH SEKOTA PALEMBANG



PROPOSAL TESIS

ELPINA SARI

ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE

192420050

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – S2

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020

HALAMAN PERSTUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS

Judul Tesis : Audit Tata Kelola Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah
Menggunakan Framework COBIT 5

Di SMA/SMK Muhammadiyah Se Kota Palembang

Oleh ELPINA SARI NIM 192420050, proposal tesis ini sudah disetujui untuk diseminarkan dihadapan Tim Penguji Program Studi Teknik Informatika – S2 konsentrasi ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE Program Pascasarjana Universitas Bina Darma.

Palembang, Juli 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pembimbing I

Darius Antoni, S.Kom.,M.M.,Ph.D.

Dr. Widya Cholil

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat, karunianya serta hidayahnya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Proposal Tesis yang berjudul “Audit Tata Kelola Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah menggunakan *Framework* COBIT 5 di SMA/SMK Muhammadiyah Se Kota Palembang”. Proposal ini nantinya akan diteruskan menjadi tesis, merupakan syarat untuk memenuhi tugas akhir pada Program Studi Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Bina Darma Palembang. Dalam penulisan proposal ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik berupa saran, bimbingan dan masukan – masukan, oleh sebab itu penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir. Hasmawaty AR, M.M.,M.T. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Bina Darma;
2. Darius Antoni, S.Kom.,M.M.,Ph.D., selaku ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Bina Darma Palembang;
3. Dr. Widya Cholil sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan – masukannya pada penulisan proposal ini;
4. Orang Tua, keluarga serta rekan – rekan yang selalu memberikan dorongan dan masukan – masukan serta bantuannya baik moril maupun materil.

Penulis menyadari masih banyak kurang dari penulisan proposal ini, oleh sebab itu saran, kritik dan masukan – masukan yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penulisan proposal ini. Dan penulis berharap semoga proposal ini bisa bermanfaat bagi pembaca atau peneliti lain. Aamiin.

Palembang, Juni 2020

Penulis,

Elpina Sari, S.Kom

ABSTRAK

Tata kelola TI merupakan konsep yang dapat menjamin TIK sebuah organisasi mendukung tercapainya objektif setiap organisasi. Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah merupakan aplikasi yang digunakan untuk proses pembelajaran. Framework COBIT 5 merupakan salah satu framework yang digunakan untuk melakukan proses audit untuk mengidentifikasi tingkat kematangan TI pada infrastruktur dan sumberdaya manusia. Penelitian COBIT 5 pada domain MEA03 (01), MEA03(02), AP013, EDM0, AP007, MEA01 yang fokus pada infrastruktur dan sumberdaya manusia dan asset keamanan aplikasi Edumu. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah mengukur dan mengetahui tingkat kematangan teknologi informasi pada aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah yang diterapkan berdasarkan data yang diperoleh dari sampel lingkungan SMA/SMK Muhammadiyah Kota Palembang.

Kata kunci : Audit, COBIT 5, Teknologi Informasi, Edumu

ABSTRACT

IT governance is a concept that can ensure an organization's ICT supports the achievement of each organization's objectives. The Muhammadiyah Digital Education application is an application used for the learning process. The COBIT 5 framework is one of the frameworks used to carry out the audit process to identify the IT maturity level of infrastructure and human resources. COBIT 5 research on the domains MEA03 (01), MEA03 (02), AP013, EDM0, AP007, MEA01 which focuses on infrastructure and human resources and Edumu application security assets. The purpose of this research is to measure and determine the level of maturity of information technology in the Muhammadiyah Digital Education application which is applied based on data obtained from samples of the SMA / SMK Muhammadiyah Palembang City.

Keywords: *Audit, COBIT 5, Information Technology, Edumu*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tata Kelola Teknologi Informasi	5
2.1.1 Pengertian Tata Kelola	6
2.1.2 Teknologi Informasi	6
2.2 Audit	7
2.3 Audit Sistem Informasi	7
2.4 Aplikasi	8
2.5 COBIT	8
2.5.1 COBIT 5	9
2.5.2 Proses Penilaian COBIT	10
2.5.2.1 Dimensi Proses COBIT 5	11
2.5.2.2 Dimensi Kapabilitas COBIT 5	14
2.5.3 Pemetaan COBIT	19
2.6 Metode Pengumpulan Data	24
2.6.1 Data Primer	24
2.6.2 Data Sekunder	24
2.7 Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah	25

2.8 Penelitian Terdahulu	25
2.9 Kerangka Penelitian	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Objek Penelitian.....	32
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	32
3.4 Desain Penelitian	33
3.5 Jadwal Penelitian	33
3.6 Mapping COBIT 5	33
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Tingkat Kapabilitas dan Atribut Proses COBIT 5	14
Tabel 2.2 Tabel <i>Maturity Level</i>	16
Tabel 2.3 Tabel Pemetaan atribut terhadap level kapabilitas	18
Tabel 2.4 Tabel <i>Interprise Goal</i>	20
Tabel 2.5 Tabel <i>IT Related Goals</i>	21
Tabel 2.6 Tabel <i>Mapping Eterprise Goals to IT Related Goals</i>	22
Tabel 2.7 Tabel <i>Mapping Cobit 5 IT Related Goals to Processes</i>	23
Tabel 2.8 Tabel Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3.1 Tabel Jadwal Penelitian.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar Sejarah Kerangka Bisnis berdasarkan ISACA	8
Gambar 2.2 Gambar Prinsip COBIT	9
Gambar 2.3 Gambar Proses Referensi Model Cobit 5	13
Gambar 2.4 Gambar Kerangka Berpikir	31
Gambar 3.1 Gambar Desain Penelitian	34
Gambar 3.2 Gambar Mapping COBIT 5	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya teknologi yang kian pesat menjadi bagian penting yang banyak diterapkan oleh seluruh organisasi yang dapat membantu dan mempermudah berbagai bidang pekerjaan yang terkait dengan kemudahan akses, jarak, dan waktu. Semakin mudahnya akses internet masa sekarang turut mendorong berbagai bidang instansi pemerintah maupun lembaga swasta yang memanfaatkannya, tidak terkecuali dalam bidang pendidikan. Organisasi menciptakan sistem informasi baru dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dengan cepat dapat menerapkannya dalam layanan mereka. Sistem informasi dapat di definisikan sebagai sekumpulan komponen pembentuk sistem yang memiliki keterkaitan antara satu komponen lain yang bertujuan untuk menghasilkan informasi dalam bidang tertentu (Irfan Moch, Rusdiana, 2014:200).

Teknologi informasi dapat dijadikan sebagai salah satu komponen untuk meningkatkan kualitas mutu salah satunya dalam institusi pendidikan. Perusahaan atau lembaga menempatkan teknologi informasi sebagai suatu hal yang dapat mendukung pencapaian rencana strategis perusahaan untuk mencapai sasaran visi, misi, dan tujuan perusahaan atau lembaga tersebut, dengan jaminan *efisiensi* dan *efektivitas* perbaikan pengukuran dalam suatu proses perusahaan. *IT Governance* memungkinkan perusahaan untuk memperoleh keunggulan penuh terhadap informasi dan keuntungan yang maksimal.

Tata kelola Teknologi Informasi (*IT Governance*) merupakan cara untuk mengukur pencapaian hasil sesuai harapan berdasarkan tujuan pada *Standard Operating Procedure* (SOP). Hal ini terkait pada peningkatan kualitas pendidikan dan sebuah strategi yang unggul untuk mencapai keunggulan kompetitif, sehingga hal ini berdampak pada banyak hal, salah satu diantaranya adalah sistem pembelajaran yang menggunakan aplikasi edukasi digital muhammadiyah yang dilakukan oleh SMA/SMK se kota Palembang. Oleh karena itu perlu adanya peninjauan tata kelola TI yang dilakukan di masing – masing SMA/SMK Muhammadiyah. Tata kelola TI merupakan salah satu pendorong utama dalam transformasi proses bisnis menuju *good government*. Penerapan TI di organisasi dapat dilakukan dengan baik apabila ditunjang dengan manajemen konsep tata kelola TI mulai perencanaan sampai dengan proses implementasi. TI sebaiknya harus dikelola selayaknya sebagai salah satu aset dari sebuah organisasi.

Peninjauan tata kelola TI melibatkan banyak unsur, unsur yang mendukung layanan data *e-government* diantaranya adalah infrastruktur, sumber daya manusia (SDM) sebagai pelaku, aset TI sebagai perangkat kerasnya. Sedangkan untuk mengetahui kondisi tata kelola TI di SMA/SMK perlu adanya suatu penilaian tingkat kemampuan (*capability level*). Adapun *capability level* digunakan untuk rujukan awal untuk membuat rekomendasi perbaikan secara bertahap khususnya dukungan TI terhadap pencapaian tujuan organisasi dengan menggunakan framework COBIT 5.

COBIT merupakan singkatan dari *Control Objectives For Information and Related Technology*, merupakan salah satu kerangka kerja (framework) dalam mendukung tata kelola teknologi informasi. Prinsip dasar framework COBIT adalah menyediakan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan perusahaan atau organisasi. Perusahaan atau organisasi perlu mengatur infrastruktur, sumber daya teknologi informasi yang terstruktur sehingga dapat memberikan informasi yang dibutuhkan.

Framework COBIT 5 merupakan pengembangan dari COBIT versi sebelumnya. Pada COBIT 5, terdapat lima dasar prinsip kunci tata kelola dan manajemen TI perusahaan. COBIT 5 mempunyai model proses tata kelola dan manajemen TI perusahaan. Proses ini juga bertujuan untuk menyediakan ruang lingkup TI yang lebih baik serta menyediakan tata kelola dan manajemen menyeluruh yang mampu mencakup aspek teknis dan aspek non teknis yang melandasi pemilihan COBIT 5. Secara sederhana COBIT 5 membantu organisasi menciptakan nilai optimal dari TI dengan cara menjaga keselarasan antara mendapatkan keuntungan, mengoptimalkan tingkat resiko dan penggunaan sumber daya yang ada.

Dari beberapa uraian diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana tingkat kemampuan tata kelola TI khususnya unsur pengelolaan infrastruktur TI, sumberdaya manusia TI dan aset TI di SMA/SMK Muhammadiyah se Kota Palembang. Berdasarkan latar belakang, maka akan dilakukan penelitian tentang Audit Tata Kelola Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah menggunakan Framework COBIT 5 di SMA/SMK Muhammadiyah sekota Palembang.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan penelitian yang penulis ajukan ini dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Belum adanya pengukuran tingkat kemampuan dan kematangan tata kelola TI pada unsur infrastruktur dan sumberdaya manusia TI dan aset TI di SMA/SMK Muhammadiyah se Kota Palembang

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas, terarah dan sesuai dengan yang diharapkan, maka penulis membatasi masalah dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan berfokus pada:

1. Sistem IT yang diteliti yaitu Aplikasi yang digunakan oleh SMA/SMK Muhammadiyah yaitu Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah
2. Adapun aspek yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu mengukur tingkat kemampuan dan kematangan teknologi informasi terhadap manajemen infrastruktur TI, sumberdaya manusia dan keamanan aset TI pada Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah se Kota Palembang.
3. Framework yang digunakan yaitu *Control Objectives For Information and Related Technology* atau COBIT 5.

1.4 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana mengetahui tingkat kemampuan dan kematangan infrastruktur TI, sumberdaya manusia dan keamanan aset TI pada Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah se Kota Palembang sesuai dengan *Control Objectives For Information and Related Technology* atau COBIT 5” ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan, maka tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan dan kematangan tata kelola TI di SMA/SMK Muhammadiyah pada unsur pengelolaan infrastruktur dan sumber daya manusia TI dan keamanan aset TI menggunakan *Control Objectives For Information and Related Technology* atau COBIT 5.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi kalangan akademik penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan penyusunan penelitian dan referensi penelitian dalam khususnya bidang manajemen

infrastruktur dan sumberdaya manusia teknologi informasi agar dapat dilakukan penelitian serupa dan lebih mendalam.

2. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung keberhasilan organisasi dengan mensinergiskan antara layanan TI dengan kebutuhan bisnis dan pelanggan saat ini dan di masa mendatang.
3. Dapat memberikan masukan kepada pihak Muhammadiyah Kota Palembang untuk dapat meningkatkan kualitas teknologi informasi secara terus menerus agar sistem IT dapat dikelola dengan lebih baik lagi sesuai dengan harapan pengguna maupun lembaga itu sendiri.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta susunan dan struktur tesis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang kajian pustaka, penelitian terdahulu, kerangka berfikir, dan hipotesis penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini pembahasannya yang terdiri dari desain dan jadwal penelitian, data penelitian meliputi jenis data, populasi dan sampel penelitian, kemudian konsep dan metode penelitian yang digunakan, metode pengumpulan data serta teknik analisis data.

LAMPIRAN

Berisi lampiran pendukung daripada penelitian yang akan dilakukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tata Kelola Teknologi Informasi

Definisi tata kelola teknologi informasi dan pentingnya tata kelola teknologi informasi bagi organisasi. *“IT Governance is the organisational capacity exercised by the board, executive management and IT management to control the formulation and implementation of IT strategy and in this way ensure the fusion of bussiness and IT”* (Van Grembergen, 2004:5). Menurut Van Grembergen tata kelola teknologi informasi sebagai penilaian kapasitas organisasi yang dilakukan oleh management eksekutif, dewan direksi dan manajemen teknologi informasi untuk mengontrol formulasi dan implementasi strategi teknologi informasi dan memastikan sesuai dengan kebutuhan dan strategi organisasi.

“Specifying the decision rights and accountability framework to encourage desirable behaviour in the use of IT” (Weill & Ross, 2004:64). Weill & Ross mendefinisikan tata kelola teknologi informasi sebagai menentukan keputusan spesifik dan kerangka kerja organisasi yang akuntabel untuk mengarahkan perilaku yang diinginkan dalam penggunaan teknologi informasi dengan menegaskan pada siapa yang secara sistematis membuat dan berkontribusi pada keputusan tersebut. *“IT Governance is the responsibility of the board director and executive management. It is and integral part of enterprise governance and consits of the leadership and organizational structures and processes that ensure that organization’s IT sustains and extends the organization’s strategies and objectives”* (Van Grembergen, 2004:4). Dari definisi ini dijelaskan bahwa tata kelola teknologi informasi adalah bentuk pertanggungjawaban dewan direksi dan manajemen eksekutif yang terintegrasi dengan tata kelola perusahaan yang menjamin bahwa organisasi teknologi informasi mengandung dan mendukung strategi serta tujua bisnis.

2.1.1 Pengertian Tata Kelola

(Yuliar, 2009)Tata kelola (*Governance*) merupakan pengaturan, pengarahan atau pengendalian. Praktik tata kelola mencakup proses dan sistem yang dengan ini semua masyarakat bekerja atau beroperasi. Gagasan tentang tata kelola secara intrinsik mengandung nilai – nilai apa yang dianggap baik dan tidak baik. Dalam isitilah *good governance* atau *democratic governance*, pernyataan tentang nilai – nilai bersifat eksplisit. Tetapi dalam istilah *governance capacity*, pernyataan tentang nilai bersifat implisit. Dalam mengukur, misalnya kompromi antara efisiensi dan efektivitas.

2.1.2 Teknologi Informasi

Istilah yang baru berkembang dan mulai banyak digunakan untuk menggantikan sistem informasi manajemen adalah teknologi informasi (*information technology*). Istilah teknologi informasi (TI) lebih berorientasi ke teknologinya. Teknologi informasi (TI) atau *information technology (IT)* merupakan sub-sistem atau sistem bagian dari sistem informasi (Prof. Dr. Jogiyanto HM, 2008).

Menurut martin (1999) Teknologi informasi tidak hanya terbatas pada teknologi komputer (perangkat keras dan perangkat lunak) yang digunakan untuk memproses dan menyimpan informasi, melainkan juga mencakup teknologi komunikasi untuk mengirimkan informasi. Menurut williams dan sawyer (2003) teknologi informasi adalah teknologi yang menggabungkan komputasi (komputer) dengan jalur komunikasi berkecepatan tinggi yang membawa data, suara dan video (Abdul Hakim, 2014).

2.2 Audit

Menurut Sukrisno Agoes (2004), “ suatu pemeriksaan yang dilakukan secara kritis dan sistematis oleh pihak yang independen, terhadap laporan keuangan yang telah disusun oleh manajemen beserta catatan – catatan pembukuan dan bukti – bukti pendukungnya, dengan tujuan untuk mendapat memberikan pendapat mengenai kewajaran laporan keuangan tersebut”.

Menurut Mulyadi (2022), “Auditing merupakan suatu proses sistematis untuk memperoleh dan mengevaluasi bukti secara objektif mengenai pernyataan – pernyataan tentang kegiatan ekonomi dengan tujuan untuk menetapkan tingkat kesesuaian antara pernyataan – pernyataan

tersebut dengan kriteria yang telah ditetapkan, serta penyampaian hasil – hasilnya kepada pemakai yang berkepentingan”.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa audit adalah proses pengumpulan dan evaluasi bukti dengan tujuan untuk menentukan dan melaporkan kesesuaian informasi dengan kriteria – kriteria yang telah ditetapkan.

2.3 Audit Sitem Informasi

Menurut Weber (1999,p.10), “Audit sistem informasi adalah proses pengumpulan dan pengevaluasian bukti untuk menentukan apakah sistem komputer dapat melindungi aset, memelihara integritas data, memungkinkan tujuan organisasi untuk dicapai secara efektif dan menggunakan sumberdaya manusia secara efisien”.

Menurut Gondodiyoto (2003,p.151),”Audit sistem informasi merupakan suatu pengevaluasian untuk mengetahui bagaimana tingkat kesesuaian antara aplikasi sistem informasi telah didesain dan diimplementasikan secara efektif, efisien dan ekonomis memiliki mekanisme pengaman aset yang memadai serta menjamin integritas ddata yang memadai”.

Dari pengetian diatas, dapat disimpulkan bahwa audit sistem informasi adalah proses pegumpulan bukti dan evaluasi untuk mengetahui tingkat kesesuai sistem informasi dengan prosedur yang telah ditetapkan dan mengetahui apakah sistem informasi telah didesain dan diimplementasikan secara efektif, efisien dan ekonomis memiliki mekanisme pengaman aset yang memadai dab menjamin integritas data.

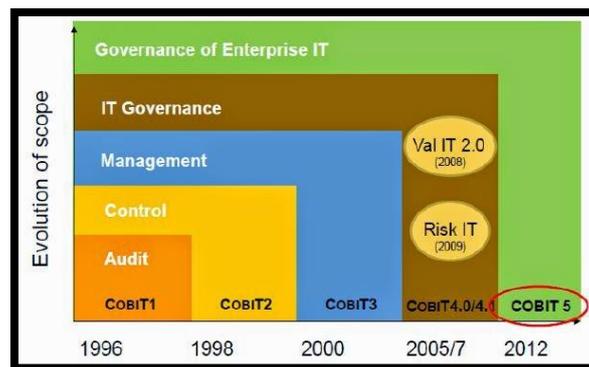
2.4 Aplikasi

Menurut Hengky W. Pramana, pengertian aplikasi adalah suatu perangkat lunak yang dibuat khusus untuk memenuhi kebutuhan berbagai aktivitas dan pekerjaan, misalnya; pelayanan masyarakat, aktivitas niaga, periklanan, game, dan berbagai aktivitas lainnya.

Menurut Sri Widianti, arti aplikasi adalah suatu perangkat lunak yang dibuat sebagai front end sebuah sistem yang dipakai untuk mengelola data sehingga menjadi suatu informasi yang bermanfaat bagi pengguna.

2.5 COBIT

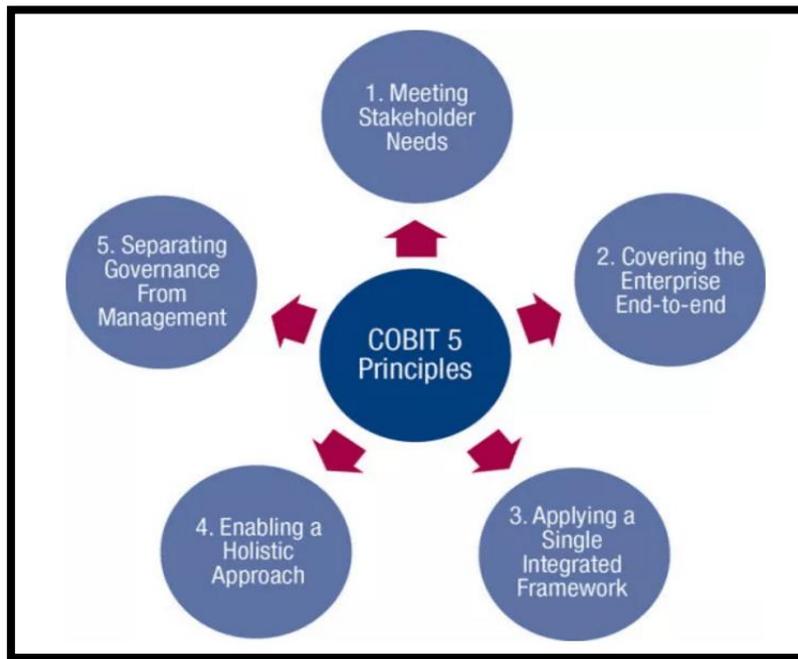
COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*) adalah panduan atau kerangka kerja untuk melakukan control terhadap informasi, teknologi informasi dan resiko yang terkait. COBIT dikembangkan oleh ITGI (IT Governance Institute) dan sudah diakui secara internasional. Tahun 1996, COBIT 1 (satu) pertama kali dikeluarkan dengan menekankan pendekatan pada audit, selanjutnya COBIT 2 (dua) pada tahun 1998 dengan fokus pada pengendalian, diikuti COBIT 3 yang lebih berorientasi pada manajemen pada tahun 2000. Desember 2005, COBIT 4 (empat) dan versi 4.1 pada bulan Mei 2007 lebih mengarah pada tata kelola teknologi informasi serta terakhir COBIT 5 pada bulan Juni 2012 menekankan pada tata kelola teknologi informasi pada organisasi sebagai kerangka kerja bisnis yang komprehensif. (ISACA, 2012).



Gambar 2.1 Sejarah Kerangka Bisnis berdasarkan ISACA

2.5.1 COBIT 5

COBIT 5 merupakan panduan atau kerangka kerja yang komprehensif, berfungsi membantu organisasi dalam mencapai tujuan terkait dengan tata kelola dan manajemen teknologi informasi. Selain itu, COBIT 5 juga membantu organisasi untuk menciptakan *value* dari teknologi informasi. COBIT 5 bersifat umum dan dapat digunakan pada segala jenis organisasi dan tidak bergantung pada besar kecilnya ukuran organisasi. COBIT 5 memiliki 5 (lima) prinsip dasar untuk tata kelola dan manajemen teknologi informasi. 5 (lima) prinsip tersebut terlihat pada gambar berikut ini. (ISACA, 2012:14)



Gambar 2.2 Prinsip COBIT

Sumber: (ISACA, 2012:13)

1. *Meeting Stakeholder Needs*

Karena setiap organisasi memiliki tujuan yang berbeda-beda maka COBIT 5 dapat disesuaikan dengan konteks organisasi melalui *goals cascade*, sehingga kebutuhan organisasi menjadi tujuan yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan tujuan organisasi (*enterprise goal*) dan terkait dengan teknologi informasi organisasi (*IT related goal*).

2. *Covering the Enterprise End-to-end*

COBIT 5 mengintegrasikan tata kelola teknologi informasi organisasi ke dalam tata kelola organisasi.

3. *Applying a Single Integrated Framework*

COBIT 5 adalah sebuah kerangka tunggal dan terintegrasi, selaras dengan standard kerangka kerja lain.

4. *Enabling a Holistic Approach*

COBIT 5 mendefinisikan satu set enabler untuk mendukung implementasi sistem yang komprehensif tentang tata kelola dan manajemen teknologi informasi organisasi.

5. *Separating Governance From Management*

COBIT 5 memisahkan antara tata kelola dan manajemen. Dalam hal ini fungsi manajemen adalah untuk melakukan perencanaan, mengembangkan dan melaksanakannya, sedangkan fungsi tata kelola adalah memastikan kebutuhan pemangku kepentingan dan organisasi sudah terpenuhi.

2.5.2 **Proses Penilaian COBIT**

Dalam proses penilaian COBIT 5 terdapat 2 (dua) dimensi untuk mengukur kapabilitas, yang pertama adalah dimensi proses dan dimensi kapabilitas dalam COBIT 5.

2.5.2.1 **Dimensi Proses COBIT 5**

COBIT 5 menyediakan berbagai proses yang telah dilengkapi dengan panduan untuk masing-masing proses. COBIT 5 merupakan versi terbaru yang di *release* pada tahun 2012. Memiliki 37 proses dan 81 *control objectives* yang dikategorikan ke dalam 5 domain, yaitu:

1. *Evaluate, Direct, Monitor* (EDM)

Domain EDM berisi tentang sekumpulan proses dan panduan yang berguna untuk memastikan keselarasan antara proses tata kelola dengan tujuan objektif dari pemangku kepentingan dan organisasi. Domain EDM memiliki 5(lima) proses:

- a. EDM01 : *Ensure governance framework setting & Maintenance*
- b. EDM02 : *Ensure benefits delivery*
- c. EDM03 : *Ensure risk optimization*
- d. EDM04 : *Ensure resource optimization*
- e. EDM05 : *Ensure stakeholders transparency*

2. *Align, Plan and Organize* (APO)

Domain ini mencakup penentuan strategi dan melakukan identifikasi sejauh apa teknologi informasi dapat berkontribusi terhadap kepentingan bisnis dan organisasi. APO juga menyoroti

bentuk organisasi dan infrastruktur teknologi informasi untuk mencapai hasil dan manfaat yang optimal dari penggunaan teknologi informasi. Domain APO memiliki 13 proses.

- a) APO01 : *Manage the IT Managemen Framework*
- b) APO02 : *Manage Startegy*
- c) APO03 : *Manage Enterprise Architecture*
- d) APO04 : *Manage Innovation*
- e) APO05 : *Manage Portfolio*
- f) APO06 : *Manage Budget and Costs*
- g) APO07 : *Manage Human Relations*
- h) APO08 : *Manage Relationships*
- i) APO09 : *Manage Services Agreements*
- j) APO10 : *Manage Suppliers*
- k) APO11 : *Manage Quality*
- l) APO12 : *Manage Risk*
- m) APO13 : *Manage Security*

3. *Build, Acquire and Implement (BAI)*

Domain ini menyediakan berbagai solusi dalam merealisasikan strategi yang sudah dibentuk. Pada domain ini, memastikan kebutuhan akan teknologi informasi dapat diidentifikasi, dibangun dan diimplementasikan. Domain APO memiliki 10 proses:

- a) BAI01 : *Manage Programs and Projects*
- b) BAI02 : *Manage Requirement and Project*
- c) BAI03 : *Manage Solutions Identification and Build*
- d) BAI04 : *Manage Availability and Capacity*
- e) BAI05 : *Manage Organisational Change Enablement*
- f) BAI06 : *Manage Change*

- g) BAI07 : *Manage Changes Acceptance and Transitioning*
- h) BAI08 : *Manage Knowledge*
- i) BAI09 : *Manage Assets*
- j) BAI10 : *Manage Configuration*

4. *Deliver, service and support (DSS)*

Domain ini memastikan bahwa seluruh solusi teknologi informasi yang sudah diimplementasikan dapat melayani dan mendukung pengguna sesuai dengan yang diharapkan.

Domain DSS memiliki 6 proses:

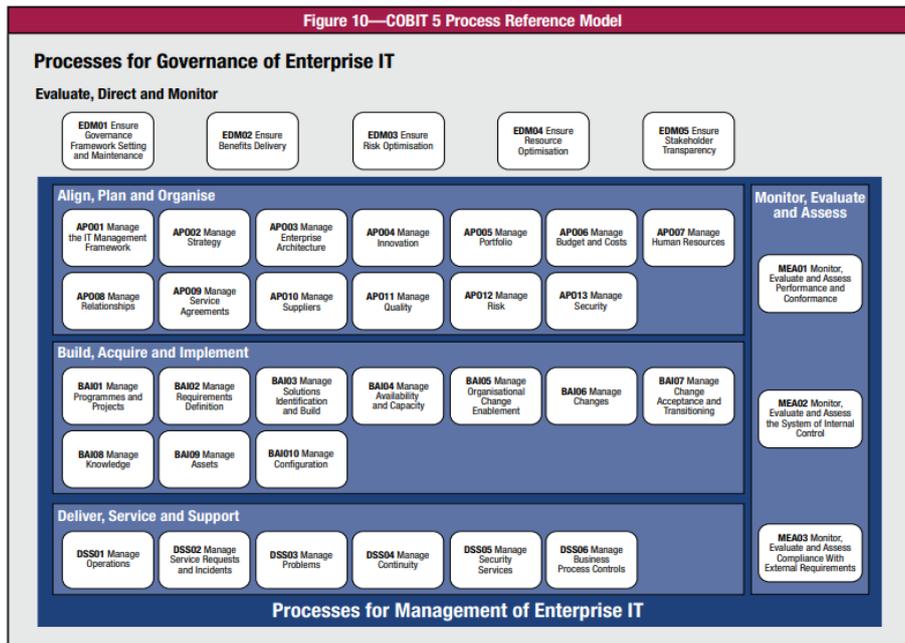
- a) DSS01 : *Manage Operation*
- b) DSS02 : *Manage Service Request and Incidents*
- c) DSS03 : *Manage Problems*
- d) DSS04 : *Manage Continuity*
- e) DSS05 : *Manage Security Services*
- f) DSS06 : *Manage Business Process Controls*

5. *Monitor, Evaluate and Assess (MEA)*

Domain ini memastikan proses-proses yang digunakan sudah sesuai dengan yang diharapkan serta melakukan evaluasi terhadap proses-proses yang belum optimal. Domain MEA memiliki 3 proses:

- a) MEA01 : *Monitor, Evaluate and Asses Performance and Conformance*
- b) MEA02 : *Monitor, Evaluate and Asses the System of Internal Control*
- c) MEA03 : *Evaluate and Asses Compliance with External Requirements*

Gambar 2.3 dibawah ini merupakan model referensi, menyediakan berbagai proses yang telah dilengkapi panduan untuk setiap proses.



Gambar 2.3 Proses Referensi Model Cobit 5

Sumber: (ISACA, COBIT 5 : *Process Assessment Model*, 2012)

2.5.2.2 Dimensi Kapabilitas COBIT 5

Dimensi kapabilitas pada COBIT 5 menyediakan tingkatan/level dalam pengukuran kapabilitas proses COBIT 5. Seperti tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Tingkat Kapabilitas dan Atribut Proses COBIT 5

Cobit 5 Process Capability Assessment Model (PAM)			
0	Incomplete	 <i>Performance Atribut (P.A)</i>	
1	Performed	PA1.1	Process Performance
2	Managed	PA2.1	Work Product Management
		PA2.2	Work Product Management
3	Established	PA3.1	Process Definition
		PA3.2	Process Deployment
4	Predictable	PA4.1	Process Measurement
		PA4.2	Process Control
5	Optimising	PA5.1	Process Innovation
		PA5.2	Process Optimisation

sumber: (ISACA, 2013:13)

Pada tabel 2.1 terlihat bahwa tingkat kapabilitas terdiri dari 6 (enam) tingkat, yaitu:

1. Level 0 (*Incomplete Process*)

Organisasi tidak mengetahui sama sekali tentang aktifitas teknologi informasi di organisasinya atau proses tidak diimplementasikan atau gagal mencapai tujuan dari proses itu sendiri

2. Level 1 (*Performed*)

Organisasi sudah mengetahui tentang aktivitas teknologi informasi di organisasinya, hanya pada umumnya tidak menyediakan lingkungan yang stabil untuk melakukan aktivitas operasional teknologi informasi dan mengembangkan suatu produk baru atau proses dikerjakan secara *ad hoc*/tidak terorganisir, sangat tergantung pada kemampuan individual, namun proses yang diimplementasikan dapat mencapai tujuan dari proses itu sendiri.

3. Level 2 (*Managed Process*)

Organisasi sudah mempunyai berbagai kebijakan untuk mengatur berbagai aktivitas operasional dan pengembangan teknologi informasi atau sudah terencana, dimonitor, didokumentasikan dan disesuaikan dengan objektif yang telah diidentifikasi.

4. Level 3 (*Establish Process*)

Organisasi sudah mempunyai suatu unit kerja beserta struktur organisasinya terkait dengan aktivitas teknologi informasi. Selain itu organisasi sudah mempunyai standar khusus (SOP) yang didefinisikan dari kebijakan terkait dengan aktivitas operasional dan pengembangan teknologi informasi.

5. Level 4 (*Predictable Process*)

Organisasi sudah membuat suatu pengukuran untuk semua kegiatan teknologi informasi, mampu untuk mengetahui nilai bisnis yang didapat dari teknologi informasi dan mampu untuk menghasilkan suatu produk teknologi informasi yang mempunyai nilai tambah bagi bisnis dan organisasi.

6. Level 5 (*Optimizing Process*)

Teknologi informasi sudah terintegrasi dengan aspek aktivitas bisnis dan operasional organisasi dan dapat membuat otomatisasi dan inovasi pada semua aspek aktivitas bisnis agar kinerja organisasi menjadi efisien, efektif, transparan dan berkualitas tinggi.

Skala pembuatan indeks memiliki pemetaan ke tingkat maturity model seperti tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Maturity Level

Indeks kematangan	Tingkat kematangan	Penjelasan
0.0 – 0.50	Level 0 (<i>Incomplete Process</i>)	Organisasi pada tahap ini tidak melaksanakan proses TI yang seharusnya ada atau belum berhasil mencapai tujuan dari proses TI tersebut
0.51 – 1.50	Level 1 (<i>Performed Process</i>)	Organisasi pada tahap ini telah berhasil melaksanakan proses TI tersebut
1.51 – 2.50	Level 2 (<i>Managed Process</i>)	Organisasi pada tahap ini dalam melaksanakan proses TI dan mencapai tujuannya dilaksanakan secara terkelola dengan baik, sehingga ada penilaian lebih karena pelaksanaan dan pencapaian dilakukan dengan pengelolaan yang baik. Pengelolaan berupa proses perencanaan, evaluasi dan penyesuaian untuk kearah lebih baik.
2.51 – 3.50	Level 3 (<i>Established Process</i>)	Organisasi pada tahap ini memiliki proses TI yang sudah distandarkan dalam lingkup organisasi secara keseluruhan. Artinya sudah memiliki standar proses yang berlaku diseluruh lingkup organisasi tersebut.
3.51 – 4.50	Level 4 (<i>Predictable Process</i>)	Organisasi pada tahap ini telah menjalankan proses TI dalam batasan yang sudah pasti, misalkan batas waktu. Batasan ini dihasilkan dari pengukuran yang telah dilakukan pada saat pelaksanaan proses TI tersebut sebelumnya.
4.51 -5.00	Level 5 (<i>Optimizing Process</i>)	Pada tahap ini, organisasi telah melakukan inovasi dan melakukan perbaikan yang berkelanjutan untuk meningkatkan kemampuannya

Penilaian proses kapabilitas dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:

1. Pendefinisian tingkat kapabilitas

Tingkat kapabilitas dalam COBIT 5 dimulai dari tingkat 0 (Incomplete) sampai dengan 5 (*Optimizing*). Masing-masing tingkat kapabilitas disesuaikan dengan kondisi organisasi.

2. Mendefinisikan atribut proses

Enam tingkat kapabilitas COBIT 5 memiliki atribut proses yang menjadi dasar pengukuran masing-masing proses yang terdapat pada COBIT 5. Terdapat 9 (Sembilan) atribut proses yang akan untuk mendapatkan tingkat kapabilitas proses.

3. Skala penilaian

Skala yang digunakan untuk menilai atribut proses ada 5 skala penilaian yaitu:

➤ N – *Not Achieved*: 0 – 15% *achievement*

Tidak ada atau hanya ada sedikit pencapaian dari atribut proses yang dinilai.

➤ P – *Partially Achieved*: >15 – 50% *achievement*

Ada beberapa pencapaian dari atribut proses yang dinilai namun beberapa aspek dari pencapaian atribut masih belum dapat di prediksi.

➤ L – *Largely Achieved*: >50 – 85% *achievement*

Pada skala ini terdapat bukti usaha secara sistematis dan pencapaian yang signifikan dari atribut yang didefinisikan dari proses yang dinilai. Kelemahan yang terkait dengan atribut terdapat pada proses yang dinilai.

➤ F – *Fully Achieved*: >85 – 100% *achievement*

Pada skala ini terdapat bukti akan usaha yang komplit dan sistematis, juga pencapaian penuh terhadap atribut dari yang proses yang dinilai. Tidak terlihat kelemahan yang signifikan pada atribut dari proses yang dinilai disini.

4. Penentuan tingkat kapabilitas proses

Menurut ISACA (2012), suatu proses cukup meraih kategori *Largely achieved* (L) atau *Fully achieved* (F) untuk dapat dinyatakan bahwa proses tersebut telah meraih suatu level kapabilitas tersebut, namun proses tersebut harus meraih kategori *Fully achieved* (F) untuk dapat melanjutkan penilaian ke level kapabilitas berikutnya. Misalnya bagi suatu proses untuk meraih level kapabilitas 3, maka level 1 dan 2 proses tersebut harus mencapai kategori *Fully achieved* (F), sementara level kapabilitas 3 cukup mencapai kategori *Largely achieved* (L) atau *Fully achieved* (F), berikut pemetaan atribut terhadap level kapabilitas (ISO 15504-2, 2003) yang dapat dilihat tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Pemetaan atribut terhadap level kapabilitas (ISO 15504-2, 2003)

Level Kapabilitas	Atribut Proses								
	PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2	PA 4.1	PA 4.2	PA 5.1	PA 5.2
Level 0 - Incomplete	N/P								
Level 1 - Performed	L/F								
Level 2 - Managed	F	L/F	L/F						
Level 3 - Established	F	F	F	L/F	L/F				
Level 4 - Predictable	F	F	F	F	F	L/F	L/F		
Level 5 - Optimizing	F	F	F	F	F	F	F	L/F	L/F

5. Tahapan penilaian tingkat kapabilitas:

- Menentukan proses yang akan dinilai. Pemilihan proses dapat dilakukan dengan 2 pendekatan yaitu *Top Down* atau *Bottom Up*. Pada *Top Down* pemilihan proses dimulai dengan bisnis goals dari organisasi sedangkan *Bottom Up* pemilihan proses dimulai dari permasalahan yang ada di organisasi sedangkan *Bottom Up* pemilihan proses dimulai dari permasalahan yang ada di organisasi saat ini.
- Menentukan apakah proses yang dipilih telah mencapai tingkat kapabilitas 1. Indikator untuk tingkat kapabilitas 1 bersifat spesifik dan berbeda untuk setiap proses. Penilaian dilakukan terhadap hasil dari proses atribut tingkat kapabilitas 1.

- Menentukan apakah proses yang dipilih telah mencapai tingkat kapabilitas 2 sampai dengan 5. Criteria penilaian untuk tingkat 2-5 bersifat generic untuk semua proses namun berbeda untuk tiap tingkat kapabilitas.
- Mencatat dan membuat ringkasan tingkat kapabilitas untuk semua proses yang dimulai.
- Perencanaan perbaikan proses.

2.5.3 Pemetaan COBIT

Pada Framework Cobit 5 terdapat tahapan awal dalam mengevaluasi yaitu pemetaan, pemetaan dilakukan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Menurut ISACA pemetaan dilakukan mulai dari menentukan Enterprise Goals, IT-Related Goals, Enterprise Goals to IT-Related Goals dan IT-Related Goals to Process yang memiliki kategori Primary (P) dan Sekunder (S).

1. Enterprise Goals

Menurut ISACA *Enterprise Goals* yang ada pada tabel 2.4 menyediakan 3 objektivitas tata kelola yang dibutuhkan yaitu *Benefits Realisation*, *Risk Optimisation* dan *Resource Optimisation*.

Tabel 2.4 Enterprise Goal

Figure 4—COBIT 5 Enterprise Goals				
BSC Dimension	Enterprise Goal	Relation to Governance Objectives		
		Benefits Realisation	Risk Optimisation	Resource Optimisation
Financial	1. Stakeholder value of business investments	P		S
	2. Portfolio of competitive products and services	P	P	S
	3. Managed business risk (safeguarding of assets)		P	S
	4. Compliance with external laws and regulations		P	
	5. Financial transparency	P	S	S
Customer	6. Customer-oriented service culture	P		S
	7. Business service continuity and availability		P	
	8. Agile responses to a changing business environment	P		S
	9. Information-based strategic decision making	P	P	P
	10. Optimisation of service delivery costs	P		P
Internal	11. Optimisation of business process functionality	P		P
	12. Optimisation of business process costs	P		P
	13. Managed business change programmes	P	P	S
	14. Operational and staff productivity	P		P
	15. Compliance with internal policies		P	
Learning and Growth	16. Skilled and motivated people	S	P	P
	17. Product and business innovation culture	P		

Sumber: (ISACA, COBIT 5 : Process Assessment Model, 2012)

2. IT – Related Goals

Menurut ISACA IT Related Goals yang ada pada tabel 2.5 menyediakan informasi dan tujuan teknologi yang nantinya akan dipetakan bersamaan dengan IT Enterprise Goals.

Tabel 2.5 IT Related Goals

Figure 5—IT-related Goals		
IT BSC Dimension	Information and Related Technology Goal	
Financial	01	Alignment of IT and business strategy
	02	IT compliance and support for business compliance with external laws and regulations
	03	Commitment of executive management for making IT-related decisions
	04	Managed IT-related business risk
	05	Realised benefits from IT-enabled investments and services portfolio
	06	Transparency of IT costs, benefits and risk
Customer	07	Delivery of IT services in line with business requirements
	08	Adequate use of applications, information and technology solutions
Internal	09	IT agility
	10	Security of information, processing infrastructure and applications
	11	Optimisation of IT assets, resources and capabilities
	12	Enablement and support of business processes by integrating applications and technology into business processes
	13	Delivery of programmes delivering benefits, on time, on budget, and meeting requirements and quality standards
	14	Availability of reliable and useful information for decision making
	15	IT compliance with internal policies
Learning and Growth	16	Competent and motivated business and IT personnel
	17	Knowledge, expertise and initiatives for business innovation

Sumber: (ISACA, COBIT 5 : Process Assessment Model, 2012)

3. Mapping Enterprise Goals to IT Related Goals

Menurut ISACA pada tahap ini peneliti melakukan seleksi 17 Enterprise Goals (EG) terhadap 17 IT-Related Goals (IT-RG) sesuai dengan kebutuhan evaluasi. Proses pemetaan ada pada tabel 2.6 di bawah ini:

Tabel 2.6 Mapping Enterprise Goals to IT Related Goals

		Figure 17—Mapping COBIT 5 Enterprise Goals to IT-related Goals																	
		Enterprise Goal																	
		1. Stakeholder value of business investments	2. Portfolio of competitive products and services	3. Managed business risk (safeguarding of assets)	4. Compliance with external laws and regulations	5. Financial transparency	6. Customer-oriented service culture	7. Business service continuity and availability	8. Agile responses to a changing business environment	9. Information-based strategic decision making	10. Optimisation of service delivery costs	11. Optimisation of business process functionality	12. Optimisation of business process costs	13. Managed business change programmes	14. Operational and staff productivity	15. Compliance with internal policies	16. Skilled and motivated people	17. Product and business innovation culture	
IT-related Goal		Financial					Customer					Internal					Learning and Growth		
Financial	01	Alignment of IT and business strategy	P	P	S			P	S	P	P	S	P	S	P			S	S
	02	IT compliance and support for business compliance with external laws and regulations			S	P											P		
	03	Commitment of executive management for making IT-related decisions	P	S	S				S	S		S			P			S	S
	04	Managed IT-related business risk			P	S			P	S		P			S		S	S	
	05	Realised benefits from IT-enabled investments and services portfolio	P	P				S	S		S	S	P		S				S
	06	Transparency of IT costs, benefits and risk	S		S		P			S	P		P						
Customer	07	Delivery of IT services in line with business requirements	P	P	S	S		P	S	P	S		P	S	S			S	S
	08	Adequate use of applications, information and technology solutions	S	S	S			S	S		S	S	P	S		P		S	S
Internal	09	IT agility	S	P	S			S		P			P		S	S		S	P
	10	Security of information, processing infrastructure and applications			P	P			P								P		
	11	Optimisation of IT assets, resources and capabilities	P	S					S		P	S	P	S	S				S
	12	Enablement and support of business processes by integrating applications and technology into business processes	S	P	S			S		S		S	P	S	S	S			S
	13	Delivery of programmes delivering benefits, on time, on budget, and meeting requirements and quality standards	P	S	S			S			S		S	P					
	14	Availability of reliable and useful information for decision making	S	S	S	S			P		P		S						
Learning and Growth	15	IT compliance with internal policies			S	S											P		
	16	Competent and motivated business and IT personnel	S	S	P			S		S						P		P	S
	17	Knowledge, expertise and initiatives for business innovation	S	P				S		P	S		S		S			S	P

Sumber: (ISACA, COBIT 5 : Process Assessment Model, 2012)

4. Mapping Cobit 5 IT Related Goals to Processes

Menurut ISACA tahap ini adalah tahap terakhir dalam proses pemetaan sebelum menentukan aktivitas, terdapat 37 domain terhadap 17 IT-Related Goals yang akan dipilih sesuai dengan kebutuhan evaluasi. Proses pemetaan ada pada tabel 2.7 di bawah ini.

Tabel 2.7 Mapping Cobit 5 IT Related Goals to Processes

			Figure 18—Mapping COBIT 5 IT-related Goals to Processes																
			IT-related Goal																
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
			Alignment of IT and business strategy	IT compliance and support for business compliance with external laws and regulations	Commitment of executive management for making IT-related decisions	Managed IT-related business risk	Realised benefits from IT-enabled investments and services portfolio	Transparency of IT costs, benefits and risk	Delivery of IT services in line with business requirements	Adequate use of applications, information and technology solutions	IT agility	Security of information, processing infrastructure and applications	Optimisation of IT assets, resources and capabilities	Enablement and support of business processes by integrating applications and technology into business processes	Delivery of programmes delivering benefits, on time, on budget, and meeting requirements and quality standards	Availability of reliable and useful information for decision making	IT compliance with internal policies	Competent and motivated business and IT personnel	Knowledge, expertise and initiatives for business innovation
COBIT 5 Process			Financial					Customer			Internal							Learning and Growth	
Evaluate, Direct and Monitor	EDM01	Ensure Governance Framework Setting and Maintenance	P	S	P	S	S	S	P		S	S	S	S	S	S	S	S	S
	EDM02	Ensure Benefits Delivery	P		S		P	P	P	S			S	S	S	S		S	P
	EDM03	Ensure Risk Optimisation	S	S	S	P		P	S	S		P			S	S	P	S	S
	EDM04	Ensure Resource Optimisation	S		S	S	S	S	S	S	P		P		S			P	S
	EDM05	Ensure Stakeholder Transparency	S	S	P			P	P						S	S	S		S
Align, Plan and Organise	APO01	Manage the IT Management Framework	P	P	S	S			S		P	S	P	S	S	S	P	P	P
	APO02	Manage Strategy	P		S	S	S		P	S	S		S	S	S	S	S	S	P
	APO03	Manage Enterprise Architecture	P		S	S	S	S	S	S	P	S	P	S		S			S
	APO04	Manage Innovation	S			S	P			P	P		P	S		S			P
	APO05	Manage Portfolio	P		S	S	P	S	S	S	S		S		P				S
	APO06	Manage Budget and Costs	S		S	S	P	P	S	S			S		S				
	APO07	Manage Human Resources	P	S	S	S			S		S	S	P		P		S	P	P
	APO08	Manage Relationships	P		S	S	S	S	P	S			S	P	S		S	S	P
	APO09	Manage Service Agreements	S			S	S	S	P	S	S	S	S		S	P	S		
	APO10	Manage Suppliers		S		P	S	S	P	S	P	S	S		S	S	S		S
	APO11	Manage Quality	S	S		S	P		P	S	S		S		P	S	S	S	S
	APO12	Manage Risk		P		P		P	S	S	S	P			P	S	S	S	S
	APO13	Manage Security		P		P		P	S	S		P				P			

Sumber ; (ISACA, COBIT 5 : Process Assessment Model, 2012)

2.6 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pengumpulan data primer dan sekunder, dalam suatu penelitian pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting, karena data yang dikumpulkan akan digunakan untuk pemecahan masalah yang sedang diteliti atau untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. (Siregar, 2013)

2.6.1 Data Primer

Data primer adalah data informasi yang diperoleh tangan pertama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya. Data primer ini adalah data yang paling asli dalam karakter dan tidak mengalami perlakuan statistik apapun. Untuk mendapat data primer, peneliti harus mengumpulkannya secara langsung melalui teknik observasi, wawancara, diskusi terfokus, dan penyebaran kuesioner (Riadi, 2016).

✓ Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan gunakan alat yang dinamakan panduan wawancara.

✓ Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung kegiatan penelitian, sehingga didapat gambaran secara jelas tentang kondisi objek penelitian tersebut.

✓ Kuesioner Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden.

2.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi tangan kedua yang sudah dikumpulkan oleh beberapa orang (organisasi) untuk tujuan tertentu dan tersedia untuk berbagai penelitian. Data sekunder tersebut tidak murni dalam karakter dan telah menjalani treatment setidaknya satu kali. Contoh

data sekunder adalah data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS), buku, laporan, jurnal dan lain-lain (Riadi, 2016).

2.7 Edukasi Digital Muhammadiyah (EDUMU)

Edukasi Digital Muhammadiyah (EDUMU) merupakan sistem informasi management akademik terpadu berbasis web dan mobile platform yang mengintegrasikan seluruh proses di dalam pendidikan yang dirancang untuk menghubungkan orang tua, murid, dan guru dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah, jelas Bapak Tedy, Tim EduMu Majelis Dikdasmen PP Muhammadiyah.

2.8 Penelitian terdahulu

Penelitian mengenai audit infrastruktur dan sumberdaya manusia menggunakan *Control Objectives For Information and Related Technology* (COBIT) ditujukan untuk mengetahui tingkat kemampuan dan kematangan tata kelola TI di SMA/SMK Muhammadiyah yang brehubungan dengan infrastruktur dan sumberdaya manusia pada Edumu se Kota Palembang.

Berdasarkan teori yang ada peneliti memiliki tinjauan pustaka yang berkaitan dengan evaluasi manajemen layanan infrastruktur teknologi informasi Menggunakan *Control Objectives For Information and Related Technology* (COBIT) dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut ini:

Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Isi
1	(Candra Kurnia Rio, dkk, 2015)	Audit teknologi informasi menggunakan framework COBIT 5 pada domain DSS (Delivery, Service, and Support) (Studi kasus : iGracias Telkom University)	Penelitian ini bertujuan untuk mengvaluasi dan memastikan pemenuhannya ditinjau dari pendekatan objektif dari suatu standar. Teknologi informasi di Telkom University memerlukan audit untuk mengevaluasi, menilai kapabilitas dan menyusun rekomendasi terhadap teknologi informasi yang di pakai. Framework audit yang digunakan adalah COBIT 5 domain DSS yang fokus pada penilaian pengiriman dan layanan teknologi informasi serta dukungannya termasuk pengelolaan masalah agar berkelanjutan layanan tetap terjaga.
2	(Sastra nyoman putra, linawati dkk, 2018)	Evaluasi tata kelola infrastruktur TI dengan framework COBIT (Studi kasus : SMTIK MIKROSKIL)	Penelitian ini mengevaluasi tata kelola infrastruktur TI menggunakan COBIT 5 yang digunakan oleh sekolah tinggi apakah telah memenuhi standar framework COBIT 5. Penelitian ini menunjukkan bahwa STMIK-STIE MIKROSIL memiliki beberapa hasil pertama yaitu memiliki lima proses untuk mencapai level 1 seperti seperti EDM02, EDM04, APO04, BAI02, MEAO1. Kedua ada empat proses mencapai level 3 seperti EDM01, APO01, APO03, APO07. Ketiga dan ada satu proses mencapai target level 4 seperti DSS05.
3	(Ekowansyah erdis, 2017)	Audit sistem informasi akademik menggunakan COBIT 5 di universitas jenderal achmad yani	Proses audit untuk mengidentifikasi tingkat kematangan TI sehingga pihak manajemen TI dapat menemukan solusi dari proses yang dirasa kurang maksimal. Pengukuran teknologi informasi dilakukan menggunakan COBIT 5. Proses TI yang baik akan menghasilkan kegiatan operasional yan baik untuk mengukur dan mengetahui tingkat kematangan teknologi informasi akademik

			yang diterapkan Unjani berdasarkan data yang diperoleh dari sampel lingkungan kampus. Pada penelitian ini difokuskan pada domain <i>Evaluate, direct and monitor (EDM), align, plan and organise (APO) dan build, acquire and implement (BAI)</i> yang digunakan.
4	(Abdul Hakim, 2014)	Evaluasi tata kelola teknologi informasi dengan Framework COBIT 5 di Kementrian ESDM (studi kasus pada pusat data dan teknologi informasi ESDM)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengelolaan dan pemanfaatan TI dalam meningkatkan pelayanan TI di KESDM dan merekomendasikan usulan kebijakan pengelolaan TI yang efektif dan efisien dengan menggunakan model Cobit 5. Hasil pengelolaan data yang disesuaikan dengan domain Cobit 5 akan dijadikan penilaian evaluasi kapabilitas antar domain, dari beberapa penilaian terdapat nilai rata-rata tingkat kapabilitas saat ini sebesar 4 pada rentang 0. Nilai kapabilitas tertinggi terdapat pada APO, DSS dan MEA yaitu sebesar 4, sedangkan nilai terendah terdapat pada EDM sebesar 2.
5	(Mariana, 2011)	Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi (IT Governance) pada bidang akademik dengan Cobit Framework studi kasus pada Universitas Stikubank Semarang	Domain yang dipilih dalam penelitian ini untuk dibuatkan rekomendasi pengelolaan TI adalah domain Deliver and Support (DS), Monitor and Evaluate (ME). Berdasarkan pemetaan maturity tersebut dirancang rekomendasi <i>IT Governance</i> untuk masing-masing control process agar tingkat <i>maturity</i> dari masing-masing control process tersebut bisa lebih baik. Berdasarkan visi, misi, tantangan masa depan, dan tingginya harapan manajemen UNISBANK terhadap proses IT COBIT, dapat disimpulkan untuk dapat mendukung pencapaian tujuan UNISBANK

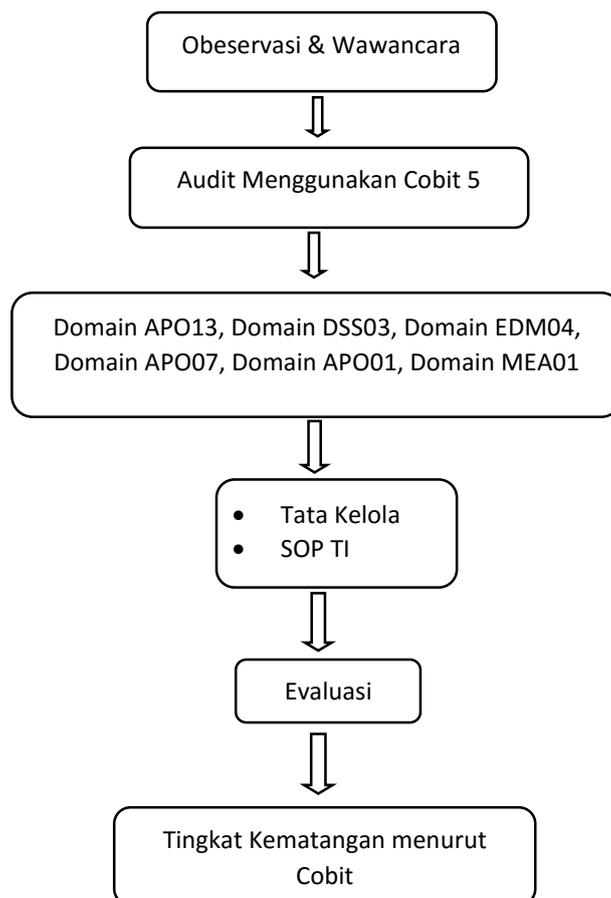
			setidaknya tingkat maturity pengelolaan IT yang dilakukan harus berada pada tingkat 4 – diatur (<i>managed</i>) dimana proses di monitor dan diukur menggunakan indikator tertentu.
6	(Sucahyo, 2015)	Audit Sistem Informasi/Teknologi Informasi dengan kerangka Kerja COBIT untuk Evaluasi Manajemen Teknologi Informasi Di Universitas XYZ	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan terhadap tahap audit TI beserta kontrolnya yang kemudian diaplikasikan pada sebuah organisasi, yaitu Universitas XYZ untuk melihat kinerja TI yang ada. Kerangka kerja yang digunakan sebagai acuan adalah COBIT-ISACA dengan menggunakan 210 detailed control objective yang ada. Penyelenggaraan audit dilakukan dengan menggunakan tahapan-tahapan yang ada pada IT Assurance Guide. Hasil dari evaluasi atau temuan dilakukan analisa root cause sehingga didapat sebuah rekomendasi untuk manajemen TI yang lebih baik lagi.
7	(Dwiyono aryadi dan kusbandono hendrik, 2018)	Rekomendasi perbaikan infrastruktur TI SMK berdasarkan evaluasi tingkat kematangan framework COBIT 5	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-government berdampak pada banyak hal salah satu diantaranya sistem pelayanan administratif yang dilakukan oleh provinsi ke SMA/SMK untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, transparansi dan akuntabilitas penyelenggaraan pemerintah dan layanan publik. Peninjauan tata kelola TI melibatkan banyak unsur yang mendukung layanan data <i>e-government</i> diantaranya sumberdsys manusia (SDM) sebagai pelaku dan aset TI sebagai perangkat kerasnya. Sedangkan untuk mengetahui kondisi tata kelola TI di SMK perlu adanya suatu penilaian tingkat kemampuan (<i>capability level</i>). Adapun <i>capability level</i> digunakan sebagai rujukan awal untuk membuat rekomendasi perbaikan secara bertahap khususnya dukungan TI terhadap

			<p>pencapaian tujuan organisasi. COBIT merupakan salah satu framework yang sering digunakan oleh auditor terutama auditor TI sebagai alat komprehensif untuk menciptakan tata kelola TI pada suatu organisasi. sub domain proses yang digunakan adalah proses AP007 (<i>manage human resource</i>) dan proses BA109 (<i>manage aset</i>).</p>
8	(Andry fernandes johanes dan halim agung, 2018)	Audit sistem informasi akademik menggunakan kerangka kerja COBIT 5 pada domain EDM di Universitas XYZ	<p>Penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat kapabilitas sistem informasi terhadap ketercapaian visi dan misi universitas. Penelitian ini fokus pada keefektifan, keefesiensian, unit fungsional teknologi informasi pada sistem informasi akademik, <i>integritas, saveguarding asset, reliability, confidentiality, availability, dan security</i>. Penelitian ini menggunakan framework COBIT 5 pada 1 domain yaitu domain <i>evaluate, direct dan monitor (EDM)</i> untuk melakukan penelitian tentang kapabilitas sistem informasi akademik.</p>

Tabel 2.8 diatas menjelaskan tentang perbedaan dari beberapa penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya, maka perbedaan yang dimiliki dari penelitian ini adalah mengevaluasi tingkat kematangan dan kemampuan tata kelola TI pada unsur infrastruktur dan pengelolaan sumberdaya manusia TI dan aset TI yang dapat memberikan solusi tentang bagaimana meningkatkan kemampuan dan kematangan tata kelola TI sesuai dengan *Control Objectives For Information and Related Technology (COBIT) 5* pada SMA/SMK se Kota Palembang sehingga dapat memberikan masukan kepada pihak manajemen IT agar dapat lebih baik lagi sesuai dengan yang diharapkan.

2.9 Kerangka Penelitian

Kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman - pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran selanjutnya.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah audit tata kelola teknologi informasi aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah se Kota Palembang.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai dengan bulan Februari 2020. Tempat penelitian ini dilakukan di SMA/SMK Muhammadiyah se Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan penelitian evaluasi yang merupakan bagian dari pembuatan keputusan. Arah penelitian ini untuk melihat nilai keberhasilan, manfaat, kegunaan dan kelayakan suatu program kegiatan dari suatu unit atau lembaga tertentu. Penelitian evaluatif dapat menambah pengetahuan kegiatan dan dapat mendorong penelitian atau pengembangan lebih lanjut, serta dapat membantu para pimpinan untuk menentukan kebijakan. Prosedur yang dilakukan dalam penelitian terdiri dari :

1. Studi Literatur

Yaitu melakukan pengkajian, terhadap buku, studi lapangan dan menggali informasi dari para pakar atau ahli dibidangnya untuk memperoleh gambaran tentang masalah yang akan diteliti dan juga mencari referensi mengenai informasi tentang COBIT 5, EDUMU se Kota Palembang, serta hal-hal lain yang berkaitan dalam penelitian.

2. Menetapkan Domain

Proses Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengambil domain proses pada COBIT 5 yaitu domain *manage enterprise architecture*, *manage human resource*, *capability model* dan *manage aset*.

3. Wawancara

Teknik wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan instrumen pedoman wawancara (Iskandar, 2008). Wawancara digunakan sebagai teknik

pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil (Sugiyono,2012:80). Pada penelitian ini dilakukan wawancara kepada siswa, guru dan staff SMA/SMK se Kota Palembang.

4. Angket (Kuesioner)

Pembuatan kuesioner bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai fakta dan opini yang menyeluruh, dari informan dari tiap domain yang terkait.

5. Perhitungan Data

Perhitungan dilakukan dengan teknik pengukuran deskriptif dan memberikan analisis kuesioner pada domain.

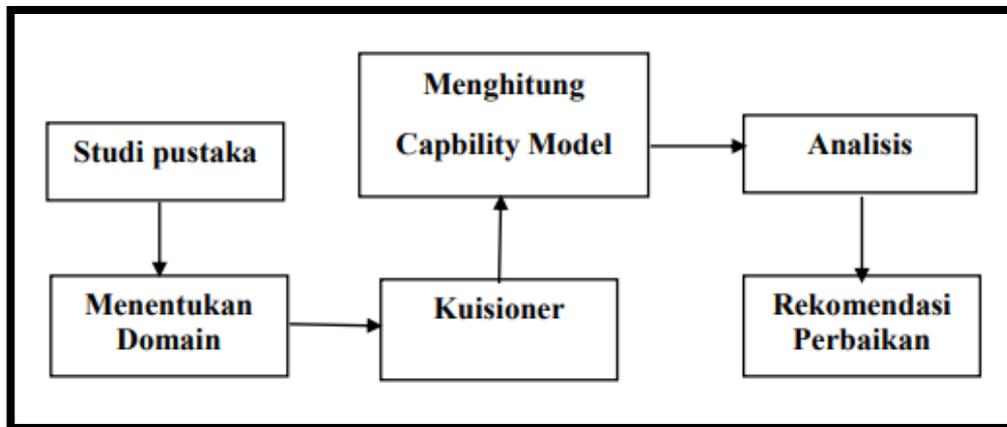
3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian digunakan untuk menentukan tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian, agar penelitian yang dilakukan akan lebih terarah. Desain penelitian dimulai dengan tahapan awal yaitu latar belakang masalah yang terjadi pada Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah Kota Palembang. Proses studi literature adalah pencarian sumber penelitian pada buku, jurnal dan website yang berkaitan dengan permasalahan. Framework *Control Objectives For Information and Related Technology* (COBIT) 5 dirangkum secara singkat sesuai dengan kebutuhan pada penelitian.

Penelitian ini berfokus dengan mengaudit kondisi infrastruktur, sumber daya manusia dan keamanan aset terhadap Aplikasi Edukasi Digital Muhammadiyah saat ini dan di sesuaikan dengan kerangka *Control Objectives For Information and Related Technology* (COBIT) 5. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data atau dilakukan audit lebih mendalam untuk mengetahui tingkat kemampuan dan kematangan tata kelola TI pada unsur infrastruktur dan sumberdaya manusia TI dan keamanan aset TI.

Pembuatan kuesioner pada penelitian ini mengacu pada *Control Objectives For Information and Related Technology* (COBIT) 5 pada domain *manage enterprise architecture, manage human resource, capability model* dan *manage aset*. Penyebaran kuesioner kepada siswa, staff dan guru SMA/SMK Muhammadiyah se Kota Palembang yaitu orang orang yang menggunakan aplikasi EDUMU (Edukasi Digital Muhammadiyah). Setelah dilakukan penyebaran kuesioner maka data akan diolah untuk menganalisis tingkat kematangan dan membuat rekomendasi agar manajemen infrastruktur, sumberdaya manusia dan aset pada

Edukasi Digital Muhammadiyah se Kota Palembang lebih efektif dan efisien untuk kedepannya. Tahap terakhir akan dibuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta rekomendasi perbaikannya. Adapun desain penelitian terdapat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.5 Jadwal Penelitian

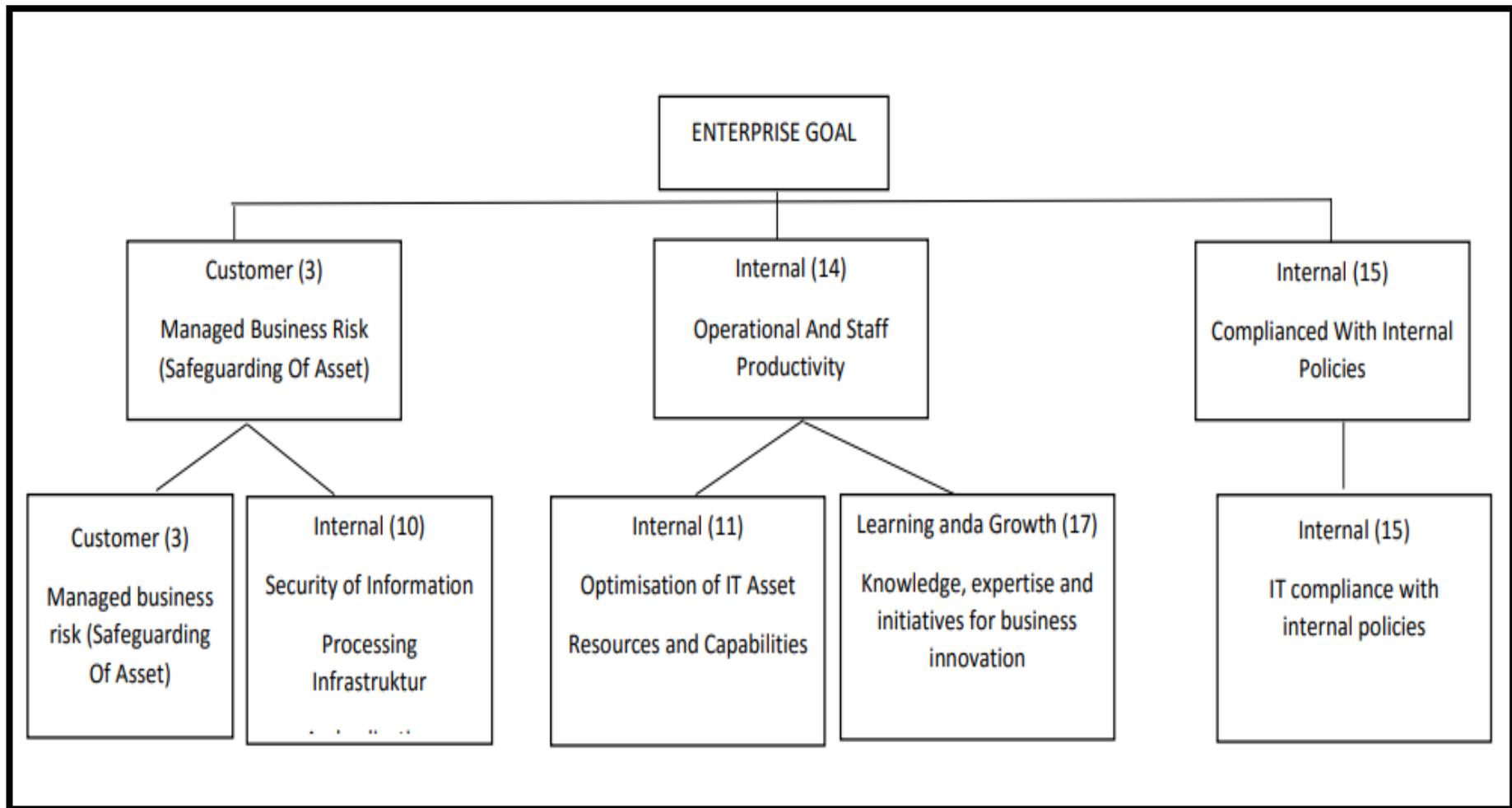
Penelitian dilakukan di SMA/SMA Muhammadiyah se Kota Palembang selama 6 bulan dimulai pada Juli 2020 sampai dengan Desember 2020.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan							
		Juli	Ags	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
1	Survei awal dan penentuan lokasi penelitian								
2	Penyusunan Proposal								
3	Seminar Proposal								
4	Pelaksanaan Penelitian								
5	Pengolahan data, analisis dan penyusunan laporan								
6	Seminar Hasil								

3.6 Mapping COBIT 5

Mapping COBIT T dilakukan untuk menetapkan subdomain dari masing-masing domain yang ada pada Framework COBIT 5. Penetapan domain dilakukan berdasarkan pada perspektif organisasi yang lebih menitikberatkan pada kebutuhan untuk dijadikan fokus domain dan berdasarkan masing-masing proses layanan yang ada pada EDUMU SMA/SMK se Kota Palembang



Gambar 3.2 Mapping COBIT 5

DAFTAR PUSTAKA

- Adhipta Dani, dkk. 2015. *Audit Sistem Informasi Pada Kantor Pemerintah Kota Yogyakarta Menggunakan COBIT 5*. Yogyakarta : Seminar Nasioanl Teknologi Informasi dan Komunikasi
- Aditya N, dkk. 2018. Framework Pengelolaan Infrastruktur TIK di Pemerintah Kabupaten Badung. *Majalah Ilmiah Teknik Elektro*, Vol. 17, No. 1
- Andry Fernandes Johannes dan Agung Halim.2018. Audit Sistem Informasi Akademik Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 5 Pada Domain EDM. *Journal of business and audit information system* vol.1 (No.1)
- Ekowansyah Erdis, dkk.2017. *Audit Sistem Informasi Akademik Menggunakan COBIT 5 di Universitas Jenderal Achamad Yani*. Prosiding Seminar Nasional Komputer dan Informatika(SENASKI)
- Dwiyono Aryadi dan Kusbandono Hendrik. 2018. Rekomendasi Perbaikan Infrastruktur TI SMK Berdasarkan Evaluasi Tingkat Kematangan Framework COBIT 5. *Journal Of Applied Informatics and Computing (JAIC)*
- Mardiana. 2011. Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi (IT Governance) pada bidang akademik dengan Cobit Framework studi kasus pada Universitas Stikubank Semarang.
- ISACA, 2012. COBIT 5: Enabling Prosesess. USA:sn
- Sucahyono,2015 :*Audit Sistem Informasi/Teknologi Informasi dengan kerangka Kerja COBIT untuk Evaluasi Manajemen Teknologi Informasi Di Universitas XYZ*
- Irfan Moch, Rusdiana. 2014. *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung : Pustaka Setia

LAMPIRAN

Lembar Konsultasi



PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS BINA DARMA

SK. Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 112/D/O/2002
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 12 Palembang 30264
Telp (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711) 518000
Website : www.binaradarma.ac.id email : binara@binadarma.ac.id

LEMBAR KONSULTASI

Nama : ELPINA SARI
Nim : 192420050
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Judul : Audit Tata Kelola Aplikasi Edumu Menggunakan Framework COBIT 5 di SMA/SMK Muhammadiyah
Pembimbing I : Dr. Widya Cholil

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Paraf
1	25/2/2020	Jelus ke Audit Tata Kelola Aplikasi digital Muhammadiyah (SMA/SMK)	
2	28/2/2020	download materi COBIT 5 terbitan jurnal	
3	6/3-2020	pelajaran proses mapping COBIT 5	

**PREDIKSI JARAK MENDATAR UNTUK CUACA PENERBANGAN
DI BANDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II
PALEMBANG**



PROPOSAL TESIS

OLEH :

FADEL MUHAMMAD MADJID

192420052

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-2

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS

Judul Tesis : Prediksi Jarak Mendatar Untuk Cuaca Penerbangan di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang

Oleh FADEL MUHAMMAD MADJID NIM 192420052, proposal tesis ini sudah disetujui untuk diseminarkan dihadapan Tim Penguji Program Studi Teknik Informatika – S2 konsentrasi ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE Program Pascasarjana Universitas Bina Darma.

Palembang, Agustus 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pembimbing

Darius Antoni, S.Kom.,M.M.,Ph.D.

Tri Basuki Kurniawan, Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga tesis yang berjudul “**Studi Parameter Hujan Es Ditinjau Dari Data Radar, Pengamatan Udara Atas dan Pengamatan Udara Permukaan Di Jawa Bagian Barat**” dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan maupun kesalahan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran serta masukan yang membangun dari pembaca sekalian. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.Ir. Hasmawaty AR, M.M.,M.T. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Bina Darma;
2. Darius Antoni, S.Kom.,M.M.,Ph.D., selaku ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Bina Darma;
3. Tri Basuki Kurniawan, Ph.D., sebagai pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan untuk penulisan proposal ini;
4. Dessindra Deddy Kurniawan, S.P., selaku kepala Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang yang telah memberikan saran dalam melakukan penelitian ini;
5. Orang tua, keluarga, kerabat dan teman-teman seperjuangan MTI 22 yang telalu memberikan dukungan dalam penelitian ini.

Akhir kata semoga penelitian ini berguna bagi pembaca. Terimakasih.

Palembang, Agustus 2020

Penulis,

Fadel Muhammad Madjid

ABSTRAK

Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang merupakan unit pelaksana tugas BMKG dalam melayani cuaca penerbangan di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Salah satu parameter cuaca adalah *visibility* (jarak mendatar) yang dilaporkan setiap 30 menit. *Visibility* merupakan salah satu faktor krusial dalam keselamatan sistem transportasi salah satunya penerbangan. *Visibility* rendah dapat berakibat pada gangguan lalu lintas transportasi hingga kecelakaan. Akan tetapi dalam membuat sebuah prakiraan cuaca cukup rumit karena adanya variabilitas masing-masing parameter cuaca. Penelitian ini berupaya untuk membuat prakiraan *visibility* dengan menggunakan model deep learning. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah MLP dan LSTM. Penggunaan data series suhu, tekanan, kelembaban, dew point dalam masing-masing metode digunakan sebagai prediktor. Prediksi dilakukan untuk 1 jam kedepan, 2 jam ke depan serta 3 jam ke depan. Setelah itu, perbandingan antar metode dilakukan untuk mendapatkan metode yang paling bagus dalam memprakirakan *visibility*.

Kata kunci : *Visibility, prakiraan, MLP, LSTM*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1. Cuaca.....	7
2.1.1. Suhu	7
2.1.2. Kelembaban relatif.....	8
2.1.3. Tekanan	9

2.1.4.	Dew point	9
2.1.5.	Visibility	10
2.2.	Machine Learning	11
2.2.1.	Supervised	11
2.2.2.	Unsupervised	11
2.2.3.	Reinforcement learning	11
2.3.	Deep Learning	12
2.3.1.	Deep learning	13
2.3.2.	Fungsi aktivasi	13
2.3.3.	Pelatihan	13
2.3.4.	MLP	15
2.3.5.	LSTM	15
2.4.	Deret waktu	17
2.5.	Penelitian Sebelumnya	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2.	Diagram alir	23
3.3.	Pengambilan data	24
3.3.	Praproses data	24
3.3.	Pembagian data	24
3.3.	Pemodelan	26

3.3. Pengambilan data	27
3.3. Pengambilan data	27
3.9. Jadwal Penelitian	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian yang relevan	19
Tabel 3. 1. Jadwal penelitian	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Seri data suhu dan kelembaban	9
Gambar 2. 2. Arsitektur ANN	13
Gambar 2. 3. MLP.....	15
Gambar 2. 4. LSTM	16
Gambar 3. 1. Diagram alir	23
Gambar 3. 2. Desain LSTM	25
Gambar 3. 3. Desain MLP	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Visibility merupakan salah satu parameter cuaca yang berpengaruh dalam operasi dunia penerbangan. Oleh karena itu, Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang sebagai unit pelaksana tugas yang beroperasi di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang bertugas untuk menyampaikan laporan cuaca penerbangan kepada stakeholder terkait. Berdasarkan pada Perka Kep 001 Tahun 2009 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Sandi Metar Dan Speci, laporan cuaca penerbangan yang dilakukan meliputi METAR/SPECI, LOCAL ROUTINE REPORT/SPECIAL yang dikirim setiap 30 menit selama 24 jam. Selain itu prakiraan cuaca penerbangan yang dikirim dengan format TAFOR yang dikirim setiap 6 jam sekali dalam 24 jam.

Menurut ICAO (2007), visibility adalah jarak maksimum benda hitam di daerah mendatar yang dapat dilihat dan dikenali berdasarkan background yang lebih cerah. Visibility yang rendah akan berdampak pada pengoperasian lalu lintas hingga keselamatan transportasi. Secara umum visibility rendah yang diakibatkan oleh faktor cuaca adalah kabut, asap serta hujan dengan intensitas yang tinggi (Abdel-Aty, 2015).

Meskipun bandara sudah dilengkapi dengan ILS (Instrument Landing System) yang canggih, pilot masih membutuhkan data visibility untuk keperluan *take off* dan *mendarat* (Colabone, 2015). Airbus (2017)

menyimpulkan analisis statistik kecelakaan penerbangan komersil selama 20 tahun, kecelakaan pesawat terjadi pada saat approach sebesar 18 % dan fase landing sebesar 45 %. Disini lain, visibility yang rendah dapat memicu terjadinya kecelakaan pesawat. Jika suatu ketika terjadi penurunan visibility yang signifikan, maka pilot akan memutuskan untuk menunggu cuaca semakin membaik (*rounding*) atau memutuskan untuk mendarat di bandara terdekat sesuai dengan kondisi cuaca dan bahan bakar (Dewi, 2020). Hal ini yang menyebabkan penerbangan penerbangan terganggu hingga berujung pada keterlambatan pesawat (*delay*) serta pembatalan penerbangan (*cancel*).

Menurut Deng (2019) kebanyakan bandara memakai visibility kurang dari 1600 m dan kurang dari 800 m untuk keselamatan *take off* dan *landing*. Akan tetapi, dalam pembuatan prakiraan cuaca cukup menantang karena cuaca bersifat kontinu, dinamis, multidimensi dan bervariasi (Maqsood, 2004). Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mempermudah dan meningkatkan efektivitas prakiraan cuaca terutama *visibility*. Teknologi sekarang sudah meningkatkan efektivitas dalam mengumpulkan, menyimpan dan memproses sejumlah data yang besar. Hal ini menyebabkan keluaran informasi yang lebih efektif terutama dalam algoritma *machine learning* sendiri untuk keperluan di segala bidang.

Penelitian terkait estimasi visibility menggunakan machine learning masih minim. Tentunya jika penggunaan *machine learning* tersebut dapat diaplikasikan untuk perhitungan estimasi *visibility*, maka hal tersebut dapat membantu para prakirawan cuaca dalam membuat prakiraan cuaca. Hal ini dapat membantu mengatasi masalah cuaca yang bersifat kompleks dan non

linear baik secara temporal maupun spasial. Di dalam bidang *machine learning*, terdapat *neural network* yang bisa melakukan pendekatan dalam pemecahan permasalahan non-linear.

Dalam penelitian ini berupaya untuk mengeksplorasi 2 metode *machine learning* dengan menggunakan data pengamatan cuaca untuk estimasi prakiraan *visibility* untuk beberapa jam ke depan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah MLP (Multi Layer Perceptron) serta LSTM (Long Short-Term Memory). Penelitian ini mencoba untuk membandingkan 2 metode tersebut untuk mendapatkan metode terbaik dalam estimasi prakiraan *visibility* terutama di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Penelitian yang dilakukan, dituangkan dalam proposal tesis dengan judul “ **Prediksi Jarak Mendatar Untuk Cuaca Penerbangan Di Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang**”.

1.2. Identifikasi masalah

Dari latar belakang belakang yang telah dituangkan diatas, maka identifikasi masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Salah satu keselamatan penerbangan bergantung pada data cuaca yang cepat tepat dan akurat.
- b. Dibutuhkan prakiraan *visibility* yang lebih akurat dengan menggunakan pengamatan data cuaca yang ada.
- c. Pemilihan metode yang paling bagus diantara metode tersebut.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka, batasan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian hanya berdasarkan data parameter cuaca yang ada di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang
- b. Penelitian menggunakan data parameter cuaca seperti suhu, tekanan, dew point, kelembaban serta visibility dari tahun 2016 hingga 2019.

1.4. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang ada maka penulis membuat suatu rumusan masalah yaitu:

“Bagaimana menghasilkan prakiraan visibility dengan menggunakan metode deep learning untuk dijadikan sebagai bahan pelaporan trend cuaca kepada pilot yang cepat, tepat dan akurat?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan prakiraan visibility terbaik berdasarkan pada salah satu metode yang digunakan. Oleh karena itu prakiraan visibility tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan trend cuaca yang dapat dilaporkan kepada pilot.

1.6. Manfaat Penelitian

Harapan penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pembuatan prakiraan visibility bagi para prakirawan cuaca dalam melakukan kewajibannya.
- b. Penelitian ini dapat memberikan sumbangsih dalam keselamatan dunia penerbangan maupun perekonomiannya.
- c. Penelitian ini dapat membuka penelitian terbaru dengan metode yang lebih efektif dan efisien.

1.7. Sistematika Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah serta tujuan penelitian dan mafaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menguraikan berbagai teori – teori atau tulisan dari peneliti sebelumnya baik berupa buku ataupun jurnal, yang nantinya dijadikan sebagai landasan dalam melaksanakan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini pembahasan meliputi teknik pengumpulan data yang digunakan dalam melaksanakan penelitian serta jenis dan tahapan – tahapan dari metode yang digunakan dalam melaksanakan penelitian.

BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

Pada bab ini menerangkan informasi – informasi tentang objek dari penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB V PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bab ini membahas tentang hasil proses dari penelitian dilaksanakan sampai dengan hasil dari penelitian.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dan juga memberikan saran yang ditujukan terhadap objek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar sumber atau referensi yang dijadikan dasar dalam melakukan penelitian.

LAMPIRAN

Berisi lampiran – lampiran pendukung dari penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti.

BAB II LANDASAN

TEORI

Dalam upaya untuk mendukung penelitian yang dilakukan maka dalam pengerjaan penelitian ini diperlukan teori – teori yang relevan dengan penelitian. Tinjauan utama dalam penelitian ini adalah tentang definisi dari cuaca, pengertian dari *neural network*, metode estimasi *visibility* dalam penelitian ini menggunakan MLP dan LSTM, lalu untuk mengetahui *error* masing-masing metode dengan menggunakan RMSE. Dalam penelitian ini juga mengambil referensi – referensi dari peneliti sebelumnya yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian ini.

2.1. Cuaca

Cuaca merupakan keadaan atmosfer pada tempat dan waktu yang sama (Ahrens, 2009). Kondisi cuaca selalu dinamis dan perubahannya pun selalu bervariasi. Cuaca dapat bervariasi dalam jangka periode pendek dan dipengaruhi oleh topografi dari suatu tempat. Kondisi ini dipengaruhi oleh beberapa parameter cuaca seperti suhu, tekanan, kelembaban, awan, presipitasi, *visibility* serta angin (Tjasjono, 2012).

2.1.1 Suhu

Suhu adalah kondisi yang menentukan besaran dari total perpindahan panas antara dua buah benda. Dalam sebuah sistem, dapat dikatakan bahwa benda yang kehilangan panasnya ke benda lain berarti benda tersebut memiliki suhu yang lebih tinggi. Suhu udara permukaan merupakan data yang dicatat berdasarkan skala termometer bola kering yang terpasang dalam sangkar meteorologi dengan tinggi \pm

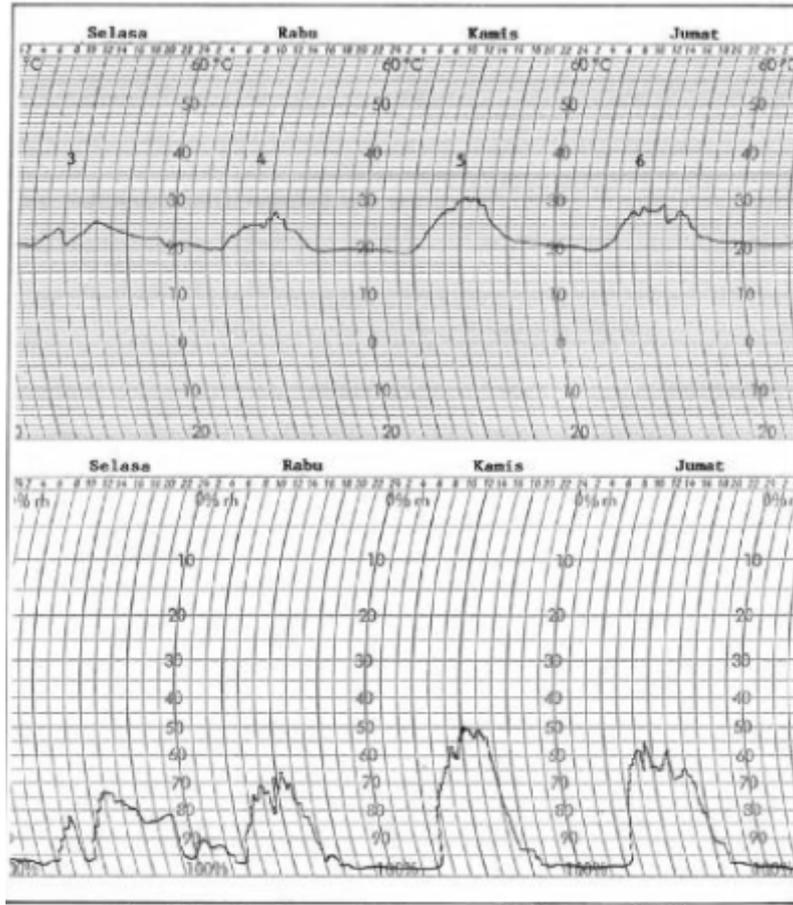
1,2 meter dari permukaan tanah. Suhu udara ini merupakan salah satu data untuk menentukan prakiraan maupun analisa cuaca (Zakir dkk., 2010).

Series data suhu permukaan yang panjang dapat dijadikan bahan analisis maupun prakiraan kejadian cuaca. Jika data tersebut dimasukkan dalam grafik maka akan membentuk sebuah pola yang berulang. Suhu udara permukaan umumnya mengalami kenaikan ketika siang hari dengan suhu maksimum pada jam 13.00 LT dan akan menurun secara perlahan kemudian hingga esok hari dengan suhu terendah saat matahari terbit (Tjasyono, 2012).

2.1.2 Kelembaban relatif

Relative humidity (RH) merupakan perbandingan tekanan uap yang teramati dengan tekanan uap jenuh/saturasi (untuk kondisi air/cair) pada suhu dan tekanan udara yang sama. Secara umum, RH merupakan gambaran jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum kondisi jenuh. Data RH selalu diamati dan dilaporkan pada sandi sinoptik merupakan hasil perhitungan suhu thermometer bola kering dan basah.

Seperti halnya pola pada suhu permukaan diatas, RH juga memiliki pola yang dapat diajadikan keperluan analisis maupun prakiraan kejadian cuaca. Pola RH hampir berkebalikan dengan pola suhu permukaan. Hal ini dapat dilihat dari penurunan RH pada siang hari lalu menunjukkan kenaikan pada sore harinya (Tjasyono, 2012).



Gambar 2.1 Seri data suhu dan kelembaban

2.1.3 Tekanan

Tekanan udara permukaan didefinisikan sebagai gaya atau berat yang diberikan oleh kolom udara di atas suatu permukaan kepada permukaan tersebut. Tekanan yang diberikan tersebut sebanding dengan massa udara secara vertikal di atas permukaan tersebut sampai pada batas lapisan atmosfer terluar, sehingga tekanan udara selalu berkurang dengan bertambahnya ketinggian. Tekanan yang dikoreksi dalam rata-rata permukaan laut dikoreksi menjadi QFF dan dilakukan oleh semua stasiun sinoptik (Zakir dkk., 2010).

2.1.4 Dew point

Suhu dimana udara menjadi jenuh disebut dew point atau titik embun. Pendinginan dalam udara akan menyebabkan kondensasi uap air (Tjasjono, 2012).

Kejenuhan dapat dicapai jika penambahan kadar uap air melalui penguapan atau melalui pencampuran udara. Kejenuhan udara juga dapat dicapai melalui penurunan suhu melalui banyak cara. Cara pertama adalah udara didinginkan secara adiabatik oleh kenaikan dan pemuaian. Kedua adalah udara mengalami pendinginan oleh sentuhan dengan permukaan dingin di bawahnya. Yang ketiga adalah pencampuran masa udara panas dan dingin menghasilkan suhu masa udara yang lebih panas. Terakhir adalah radiasi oleh udara tersebut akan menghasilkan pendinginan dalam udara.

2.1.5 Visibility

Menurut ICAO (2007), visibility adalah jarak maksimum benda hitam di daerah mendatar yang dapat dilihat dan dikenali berdasarkan background yang lebih cerah. Visibility yang rendah akan berdampak pada pengoperasian lalu lintas hingga keselamatan transportasi. Secara umum visibility rendah yang diakibatkan oleh faktor cuaca adalah kabut, asap serta hujan dengan intensitas yang tinggi (Abdel-Aty, 2015).

Menurut Deng (2019) kebanyakan bandara memakai visibility kurang dari 1600 m dan kurang dari 800 m untuk keselamatan *take off* dan *landing*. Akan tetapi, dalam pembuatan prakiraan cuaca cukup menantang karena cuaca bersifat kontinu, dinamis, multidimensi dan bervariasi (Maqsood, 2004). Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mempermudah dan meningkatkan efektivitas prakiraan cuaca terutama *visibility*. Teknologi sekarang sudah meningkatkan efektivitas dalam mengumpulkan, menyimpan dan memproses sejumlah data yang besar. Hal ini menyebabkan keluaran informasi yang lebih efektif terutama dalam algoritma *machine learning* sendiri untuk keperluan di segala bidang.

2.2. Machine Learning

Machine Learning adalah salah satu cabang dari artificial intelligence yang berkonsentrasi pada bagaimana model computer dapat secara otomatis meningkatkan kemampuannya melalui pelatihan yang diberikan (Mitchell, 1997). Pelatihan yang diberikan adalah proses untuk memperkirakan parameter sehingga model tersebut dapat mengerjakan sesuai perintah yang diberikan. Secara umum machine learning dapat dibagi menjadi 3 jenis yang diidentifikasi berdasarkan pelatihannya sebagai berikut:

2.2.1 Supervised

Supervised merupakan machine learning yang memiliki algoritma untuk mempelajari dari data historis dan memodelkan hubungan antara set data input dan output. Model ini dilatih dengan pelabelan data agar dapat diawasi. Jenis-jenis dari supervised adalah sebagai berikut:

Klasifikasi: output dari model dapat dibagi menjadi beberapa kelas. Didalam klasifikasi tersebut dapat dibagi menjadi 1 kelas atau lebih. Output yang memiliki 2 kelas dapat disebut dengan klasifikasi biner, sementara kelas yang memiliki lebih dari 2 kelas dapat disebut sebagai klasifikasi multi kelas.

Regresi: output dari model tersebut memiliki sifat yang kontinu. Di dalam regresi, output atau prediksi memiliki nilai numerik.

2.2.2 Unsupervised

Di dalam model unsupervised, algoritma dilatih untuk mempelajari representasi dari data atau pola data. Di dalam data tersebut tidak ada pelabelan, sehingga belum dapat diketahui hubungan masing-masing data. Contoh dari penggunaan unsupervised adalah clustering dan pendeteksian anomali.

2.2.3 Reinforcement learning

Model reinforcement learning menggunakan algoritma yang mempelajari data serta hubungannya dalam semesta data. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan output dan meminimalisir error. Algoritma ini mempelajari semesta data dengan iterasi secara terus-menerus.

Di dalam penelitian ini menggunakan supervised machine learning yang menekankan pada algoritma regresi. Algoritma ini secara spesifik memprediksi berdasarkan rentetan data. Berikut ini adalah penjelasan mengenai algoritma yang digunakan dalam penelitian.

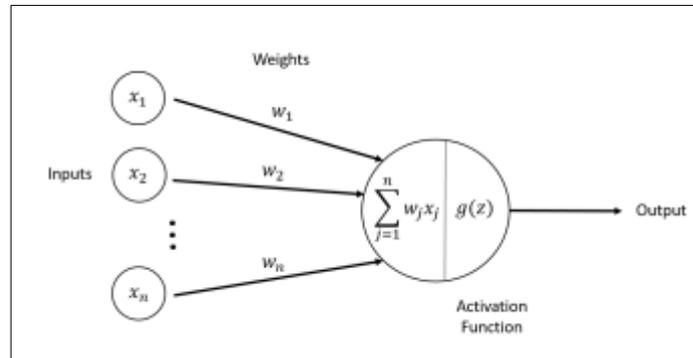
Di dalam algoritma supervised machine learning terdapat 2 fase yang paling penting yaitu pelatihan dan evaluasi. Di dalam fase pelatihan, model mengkondisikan data yang telah dimasukkan. Konde atau bagian-bagian dari supervised adalah model, input, data pelatihan, data evaluasi, parameter serta hyperparameter. Model merupakan suatu sistem yang berupaya untuk melatih data pelatihan menjadi prediktor. Di dalam model tersebut ada hyperparameter yang berfungsi sebagai nilai-nilai yang didefinisikan untuk mengolah data pelatihan. Hyperparameter tidak dipelajari dalam model, namun dapat dirubah sesuai keinginan.

2.3. Deep learning

2.3.1 Deep learning

Salah satu bagian dari machine learning adalah ANN (artificial neural network). ANN terdiri dari beberapa layer yang saling berinteraksi dengan layer lain. Layer paling awal adalah input layer sementara layer paling terakhir adalah output layer. Sementara ada layer yang ada diantara input layer dan output layer yang bernama hidden layer. Hidden layer tersebut dapat terdiri dari lebih dari 1

layer. Di dalam satu layer ANN terdapat suatu unit komputasi yang disebut dengan neuron dan jumlahnya dapat lebih dari 1. Neuron yang ada di dalam hidden layer dapat disebut sebagai hidden neuron.



Gambar 2.2 Arsitektur ANN

Interaksi antar ANN terdiri dari 2 langkah yaitu operasi regresi yang merupakan kombinasi linear antara masukan dan bobot ditambah bias dan operasi suatu fungsi yang disebut fungsi aktivasi. Pada operasi regresi, input layer berinteraksi dengan layer di depannya sehingga persamaan dari operasi ini bisa dituliskan dengan:

$$S_j = \sum_{i=1}^n a_i w_{ji} + b$$

S_j adalah hasil dari regresi linear untuk neuron ke j pada layer ANN yang akan diteruskan ke sebuah fungsi aktivasi dimana terdapat bobot (w), bias (b) dan vector masukan (a) sepanjang n .

2.3.2 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan output dari neuron yang diberi bobot penjumlahan input dan bias. Didalam fungsi aktivasi membuat skala output yang diberikan oleh layer menjadi sebuah nilai yang berguna. Fungsi aktivasi paling simple adalah aktivasi linear, dimana tidak ada transformasi yang diberikan pada penjumlahan dan pembobotan input. Model dengan fungsi aktivasi linear lebih cepat

dalam proses pelatihan, tapi hanya dapat digunakan untuk regresi atau hanya model numerik.

Selain itu, fungsi aktivasi yang lebih kompleks dalam mempelajari hubungan data terdapat pada fungsi aktivasi non-linear. Oleh karena itu, model tersebut dapat memperhtungkan hubungan non-linear. Beberapa fungsi aktivasi non-linear yang paling digunakan adalah rectified linear unit (ReLU), softmax dan hyperbolic tangent (tanh). Masing-masing fungsi aktivasi memiliki fungsi untuk pelatihan semesta data.

2.3.3 Pelatihan

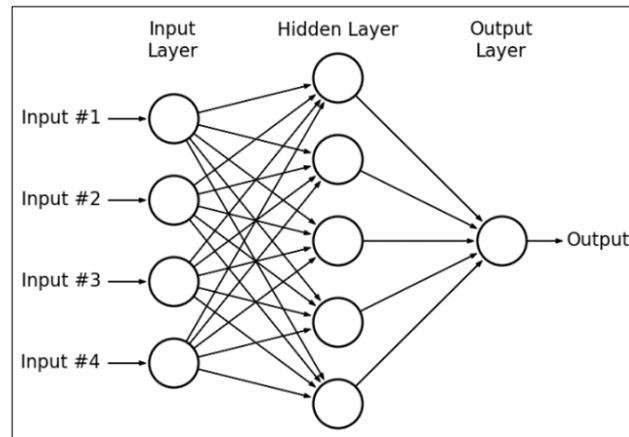
Di dalam fase pelatihan memerlukan pemberian nilai pada bobot dan bias dari data input, tujuannya adalah untuk mencari nilai terbaik dalam meminimalisir kesalahan atau error. Beberapa langka fase pelatihan adalah sebagai berikut:

Nilai dari bobot yang menghubungkan antar layer ANN dan biasanya didapatkan dari suatu algoritma yang disebut backpropagation. Secara umum yang dilakuka oleh algoritma backpropagation adalah untuk mempropagasi error yang didapatkan dari layer ouput hingga kembali lagi ke layer input (Fausset, 1994). Dari error yang dipropagasi inilah bobot dan bias antar layer diperbaiki.

Pada saat kembali ke inisialisasi, semua bobot diantara layer ANN bernilai acak secara berulang-ulang sampai banyaknya perulangan yang diinginkan. Bobot yang bernilai acak tersebut diperbaiki menggunakan algoritma backpropagation sehingga error semakin mengecil seiring iterasi. Fase dimana proses pengecilan error ini dinamakan fase pelatihan. Pengecilan error ini dilakukan berdasarkan pada himpuanan data yang berpasangan antara predisksi dengan data pelatihan.

2.3.4 MLP

MLP merupakan ANN yang termasuk ke dalam bagian jaringan feedforward dan supervised machine learning (Nair dan Hinton, 2010). Jaringan MLP terdiri dari 3 atau lebih layer yaitu layer input, hidden layer dan layer output. Arsitektur MLP digambarkan pada gambar di bawah ini.



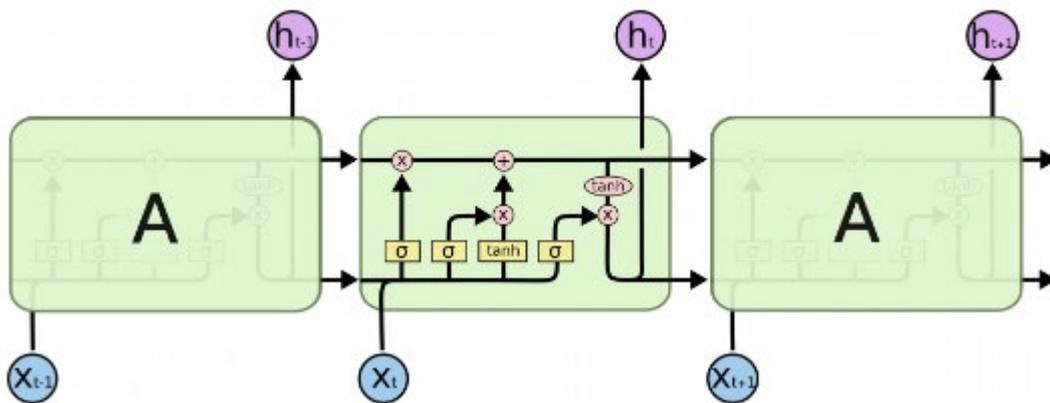
Gambar 2.3 MLP

Model ini diketahui sebagai jaringan yang terkoneksi penuh (Fully Connected network), dimana neuron pada layer l_i terkoneksi dengan neuron lain pada layer l_{i-1} . Sebagai tambahan, neuron terorganisir dalam layer yang terkoneksi secara maju ke depan dari layer satu ke layer lain. Pelatihan MLP bertujuan untuk menyesuaikan nilai output dengan pola pasangan input yang dimasukkan. Proses pelatihan tersebut secara iterasi menentukan bobot-bobot koneksi antar neuron agar optimal. Jaringan MLP yang dilatih diharapkan memberikan hasil yang baik.

2.3.5 LSTM

LSTM merupakan ANN yang memiliki layer yang banyak dan masuk ke dalam Deep Learning. Menurut Olah (2015), LSTM mengambil input dalam bentuk matriks 2 dimensi (jumlah parameter \times panjang parameter input). Dengan input seperti itu, LSTM terdiri dari banyak sel dimana 1 sel akan mengambil input 1 nilai

dari parameter input secara urut. Output LSTM dalam bentuk matriks 2 dimensi (panjang urut parameter x hidden state). Hidden state merupakan suatu parameter konstanta untuk LSTM yang analog dengan hidden neuron. Matriks yang digabungkan antara (x_t dan h_{t-1}) sebelum memasuki layer neuron pada sel LSTM akan memiliki bentuk (hidden state ditambah panjang urut parameter input x hidden state).



Gambar 2.4 LSTM

Dalam 1 sel terdiri dari beberapa gate yaitu forget gate, input gate serta output gate. Sel LSTM akan mengeluarkan 2 output yang keduanya akan diteruskan lagi ke sel-sel selanjutnya dalam barisan sel LSTM. Salah satu output yang dikeluarkan diteruskan ke sel LSTM yang membuat hubungan urut pada parameter masukan sel LSTM dinamakan cell state. Cell state akan diteruskan ke sel selanjutnya setelah mendapatkan informasi dari input gate. Tujuan dari gate adalah untuk melakukan pembaruan pada cell state.

Forget gate adalah gate yang menentukan seberapa besar informasi yang dibiarkan lewat. Jika cell state bernilai 1 maka akan dibiarkan lewat, sementara jika bernilai 0 tidak akan dibiarkan lewat. Output dari sel rangkaian sebelumnya digabungkan dengan input sel sekarang. Informasi yang digabungkan kemudian

melalui layer neuron dengan fungsi aktivasi, lalu dikalikan secara element wise dengan output cell state rangkaian sebelumnya.

Setelah itu cell state akan diupdate oleh gate input. Gate ini bertujuan untuk melakukan update nilai melalui operasi penjumlahan matrix. Matrix akan melewati layer neuron dengan fungsi aktivasi dan layer neuron lain dengan fungsi aktivasi masing-masing. Output dari kedua layer tersebut dikalikan secara element wise dan hasilnya dijumlah secara element wise.

Terakhir adalah gate output yang menjadi pembeda antara output sel sesungguhnya dengan cell state. Cell state akan diteruskan ke rangkaian sel selanjutnya. Sementara output sebenarnya akan diteruskan melalui layer neuron dengan fungsi aktivasi. Matriks dari Salinan cell state akan dikalikan secara element wise dan menjadi output dari sel rangkaian ini. Proses ini akan terjadi secara iterative hingga sampai sel LSTM paling ujung. Hasil output dari sel LSTM akan diproses dengan fully connected layer untuk menghasilkan 1 nilai skalar.

2.4. Deret waktu

Deret waktu merupakan jumlah dari pengamatan dalam dimensi tempat dan waktu (Soares dkk, 2018). Time series dapat ditemukan dimana saja dan kapan saja dalam semesta. Contoh penggunaan dari deret waktu dalam meteorologi adalah pola suhu, tekanan, kelembaban dalam waktu diurnal. Dalam pola tersebut sangat bervariasi berdasarkan tempat dan waktu (Tjasjono, 2012). Di samping itu, pola dari deret waktu dapat digunakan untuk memprediksi unsur-unsur cuaca sesuai keinginan.

Dalam penggunaannya deret waktu harus menyesuaikan dengan deret waktu yang akan dianalisis. Analisis tersebut bersifat kompleks karena harus mengeksplorasi pola dan gangguan yang tersembunyi dalam data. Dalam prakiraan

harus meningkatkan penerapan model prediksi pada data-data yang sudah tersedia. Prakiraan membutuhkan input dan output sesuai dengan data yang ada. Data output merupakan fungsi dari data input yang dimasukkan.

Perlu diperhatikan lagi bahwa variable input dan output berbeda. Biasanya dalam masalah deret waktu multivariat, ada beberapa variable sebagai input ke model dan hanya 1 variabel sebagai output. Input univariate dan multivariate adalah satu atau lebih variable input yang diukur. Sementara output multivariate dan multivariate merupakan satu atau lebih variable output yang diramalakan. Langkah ini merupakan model satu langkah, sedangkan masalah itu membutuhkan prediksi lebih dari satu langkah waktu yang dinamakan model multi-langkah. Jadi, model deret waktu bisa diklasifikasikan berdasarkan langkah-langkah peramalan yang diperlukan.

Dalam beberapa waktu, peramalan deret waktu dijadikan sebagai salah satu permasalahan pada data mining (Fawaz dkk, 2019). Akan tetapi, machine learning menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan menyesuaikan kemajuan teknologi (Yang dan Wu, 2006). Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah ketersediaan data, algoritma yang dikembangkan, kemampuan computer untuk melakukan perhitungan, coding yang digunakan secara bebas serta analisis data dalam library.

2.5. Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang akan disajikan dalam tabel berikut. Tabel di bawah ini menunjukkan penelitian yang dilakukan sebelumnya terbagi menjadi tahun penelitian, lokasi penelitian, data dan metode serta kesimpulan.

Tabel 2. 1. Penelitian Yang Relevan

Penelitian	Data	Metode	Hasil
Tuo Deng, Aijie Cheng, Wei Han, Hai-Xiang Lin	Menggunakan data suhu, tekanan, kelembaban, angin serta visibility, PM 2.5 dan PM 10 setiap jam yang ada di Beijing, China. Jika data hilang maka diinterpolasi dengan data sebelumnya dan untuk menduplikasi data yang ada dengan cara resampling. Selain itu, normalisasi data untuk dijadikan input dan output model.	Membagi prakiraan visibility menjadi 2 yaitu untuk visibility < 800 m dan visibility < 1600 m. Prakiraan juga dibagi menjadi 1 jam ke depan serta 3 jam ke depan. Hyperparameter LSTM yang digunakan adalah 2 hidden layer (200 node dan 1 node), fungsi aktivasi tanh, optimizer adam serta evaluasi dengan RMSE..	LSTM untuk prakiraan 1 jam ke depan lebih bagus ketimbang 3 jam ke depan. Karena pada prakiraan 3 jam memiliki struktur yang lebih kompleks dan beberapa informasi penting menjadi hilang. Prakiraan untuk visibility < 800 m juga lebih bagus. Adanya interpolasi data dan resampling mengakibatkan model menjadi <i>overfitting</i> .

<p>Xinbei Li, Suping Zhang, Li Yi, Mei Han, Ning Pan</p>	<p>Menggunakan data suhu, tekanan, angin, hujan, dew point serta visibility tiap 5 menit tahun 2016 hingga 2018 di Fuzou, China. Data dibagi menjadi 80 % pelatihan 20 %</p>	<p>Komparasi antara model BPNN dengan LSTM. Prediksi dilakukan dengan mengelompokkan data menjadi per 12 jam. Evaluasi yang digunakan adalah MAE, RMSE dan</p>	<p>Dari evaluasi yang didapatkan, LSTM lebih bagus ketimbang BPNN untuk memprediksi visibility rendah.</p>
<p>Ebrahimikhusfi Zohre, Moatamednia Mahboubeh</p>	<p>Data yang digunakan adalah visibility, kelembaban, suhu, tekanan selama tahun 2013-2017 di Zabol, Iran. Pembagian data dilakukan untuk pelatihan sebesar 70 % dan evaluasi sebesar 30 %.</p>	<p>Mengklasifikasi visibility menjadi 3 kelas yaitu < 1 km; 1-2,5 km serta 2,5 -5 km. Komparasi model yang dilakukan adalah MLP dengan 7 konfigurasi pada aktivasi fungsi di dalam hidden layer dan output layer. Model yang lain adalah RBBF dengan 2 konfigurasi pada aktivasi fungsi di dalam hidden layer dan output layer. Evaluasi yang dilakukan adalah MSE, RMSE, MAE dan korelasi.</p>	<p>Variabel input yang paling berpengaruh dalam prediksi visibility adalah suhu dengan korelasi sebesar 90%. Model terbaik diantara model yang dibandingkan adalah model MLP dengan fungsi aktivasi hyperbolic tangent pada hidden layer serta sigmoid pada layer output.</p>

<p>Lei Zhu, Guodong Zhu, Lei Han, Nan Wang</p>	<p>Data yang digunakan adalah visibility, suhu, dew point, kelembaban serta angin per jam pada tahun 2007 sampai 2016 di Urumqi, China. Pembagian set data sebesar 80 % sebagai data pelatihan dan 20 % untuk evaluasi. Data dinormalisasi menjadi 0 dan 1.</p>	<p>Menggunakan MLP untuk memprediksi visibility. Prediksi dibagi menjadi beberapa jam dari 1 hingga 120 jam. Visibility dibagi menjadi 5 kelas yaitu 0-1 km, 1-2 km, 2-3 km, 3-4 km, 4-5 km. Evaluasi dilakukan untuk menentukan jumlah error dengan MAE.</p>	<p>Prediksi 1 jam ke depan serta 3 jam cukup bagus ketimbang yang lain. Prediksi pada visibility rendah sangat bagus ketimbang kelas yang lain berdasarkan nilai evaluasi.</p>
--	---	---	--

L. Cornejo Bueno, C. Cassanova Mateo, J. Sanz Justo, E. Cerro Prada, S. Salcedo Sanz	Data yang digunakan adalah suhu, RH, dew point, angin, tekanan, visibility dengan rentang tahun 2008 – 2013 per jam pada bulan November, Desember, Januari, Februari. Setelah itu, data dilakukan proses preprosesing menggunakan algoritma Discrete-Wavelet Transformation maupun tidak. Data dibagi menjadi 80 % sebagai pelatihan dan 20 % sebagai evaluasi. Data dibagi menjadi data siang hari dan malam hari.	Membandingkan metode SVR, Gaussian Regression dengan MLP dengan data yang sudah diberikan preprosesing maupun tidak. Algoritma yang digunakan pada model MLP adalah Levenberg-Marquardt sebagai pelatihan set data. Masing-masing model dievaluasi dengan RMSE, korelasi serta modifikasi RMSE.	Berdasarkan hasil evaluasi yang dihitung, MLP dengan perlakuan preprosesing algoritma Discrete-Wavelet Transformation paling bagus diantara yang lain.
--	---	---	--

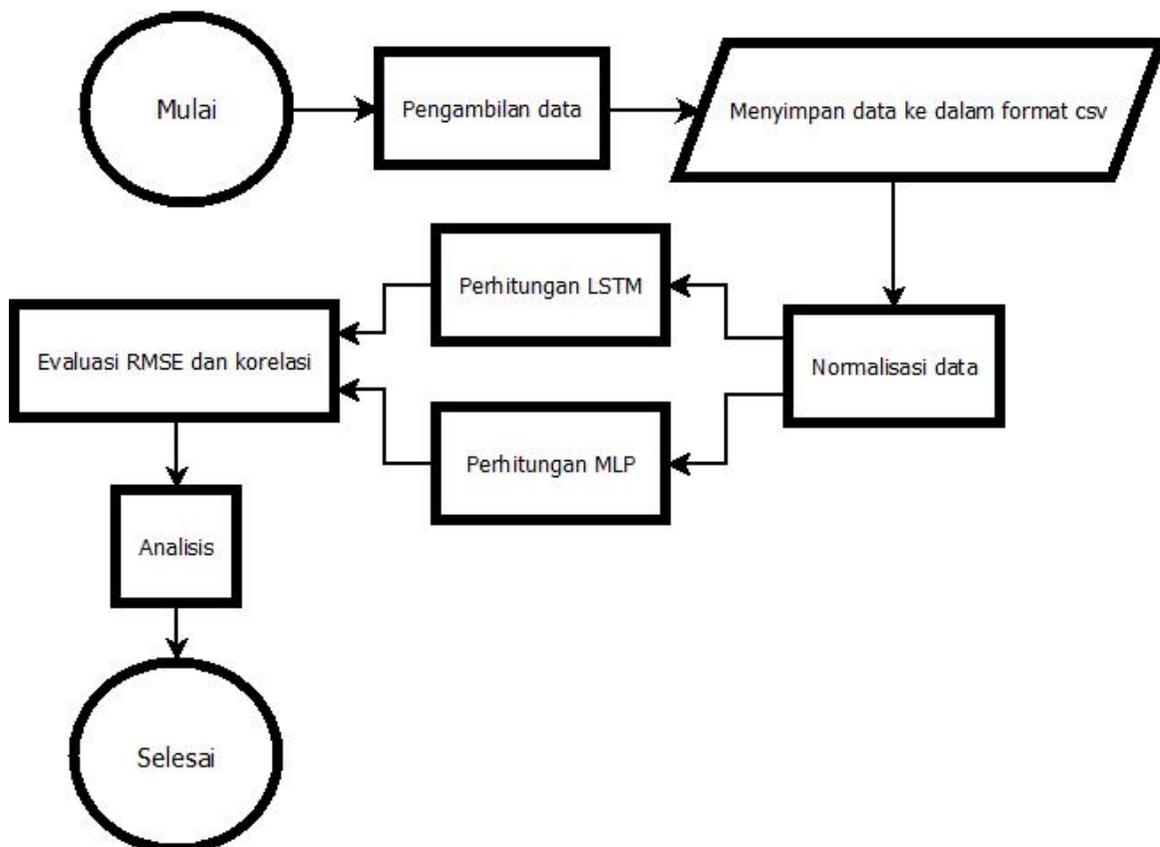
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan Februari 2021. Dan tempat penelitian dilakukan di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang yang beralamat di Jalan SMB II Km 10,5 kecamatan Alang-alang Lebar kota Palembang provinsi Sumatera Selatan.

3.2. Diagram alir penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan permintaan data ke Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Data yang diambil adalah data unsur cuaca pengamatan permukaan meliputi data suhu, tekanan, kelembaban, dew point, arah dan kecepatan angin serta *visibility* dari tahun 2016 hingga 2019 per jam selama 24 jam.

3.4. Pra proses data

Setelah data didapatkan maka dilakukan proses pembersihan, pengecekan serta penyiapan data. Tujuannya adalah untuk mengkonversi set data menjadi data pelatihan dan data pengujian ke dalam masing-masing model. Set data diubah ke dalam format input-ouput, sehingga model dapat memahami pengamatan sebelumnya sebagai input menjadi output (prediksi). Dengan mempertimbangkan lag time, maka jumlah data input dibagi menjadi 1 jam, 3 jam serta 6 jam.

3.5. Pembagian data

Dalam model *machine learning* diperlukan pembagian data dari set data untuk dijadikan set data pelatihan dan set data pengujian. Dari sejumlah penelitian memang tidak ada yang sama dalam melakukan pembagian data tersebut. Akan tetapi, sebagian besar penelitian membagi set data menjadi 80% data pelatihan dan 20% data pengujian. Oleh karena itu dalam penelitian ini membagi set data dengan perbandingan 80:20.

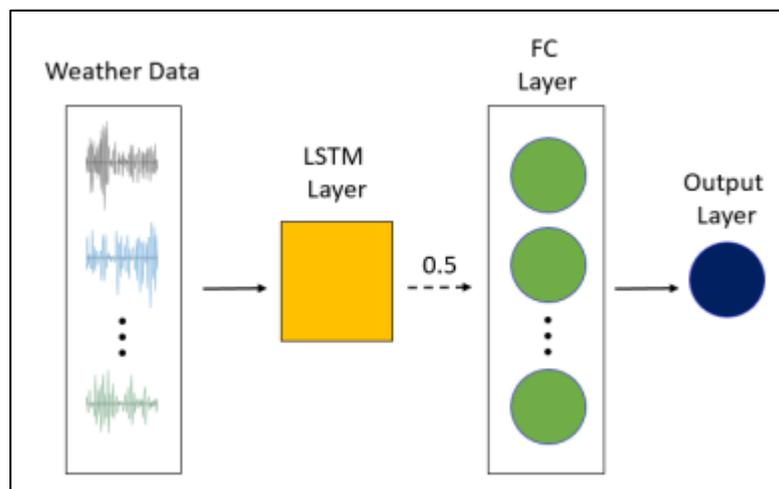
3.6. Pemodelan

Dalam penelitian ini menggunakan dua model *machine learning* yaitu LSTM dan MLP. Sebelum melakukan pelatihan terhadap dataset masing-masing model harus dikonfigurasi hyperparameter-nya. Hyperparameter meliputi struktur jaringan

seperti jumlah nodes atau hidden layer, algoritma pelatihan, time steps, dll. Masing-masing konfigurasi hyperparameter model tersebut dijelaskan di bawah ini:

LSTM

LSTM merupakan RNN yang bisa mempelajari keseluruhan urutan data [89]. Setiap urutan data dari seri data dapat dijadikan bahan sebagai prediksi. LSTM dalam penelitian ini menggunakan 100 node input, drop out operation rate sebesar 0,5 serta FC layer sebanyak 50 node sebelum output sebanyak 1 node. Desain mengenai LSTM digambarkan pada gambar di bawah ini.

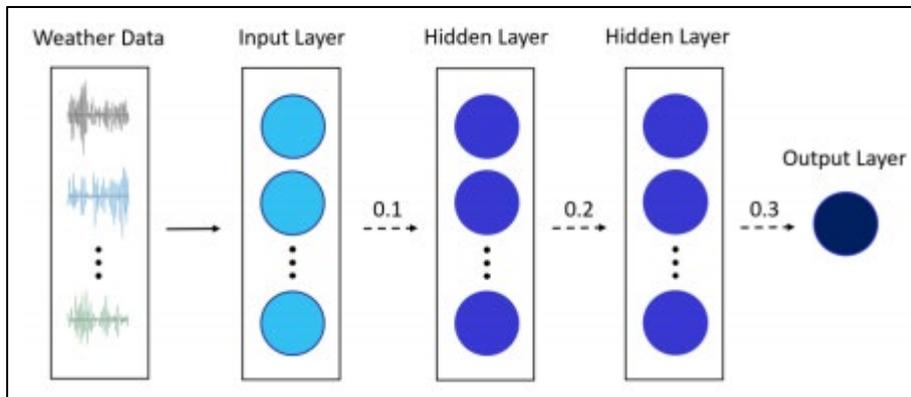


Gambar 3.2 Desain LSTM

MLP

Dalam penelitian ini menggunakan 3 layer yang terkoneksi penuh. Layer pertama terdiri dari 100 node, dan 2 layer lain masing-masing 50 node. Masing-masing layer menggunakan fungsi aktivasi ReLU yang berguna untuk mengatasi fungsi non-linear dan membantu menggeneralisasi set data yang kecil (Nair dan Hinton, 2010). Sementara untuk di output layer menggunakan fungsi linear. Setiap hidden layer memiliki drop out untuk menghindari overfitting dan meningkatkan kapasitas generalisasi. Drop out rate untuk input layer, hidden layer serta output

layer masing-masing adalah 0,1; 0,2 dan 0,3. Desain MLP digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Desain MLP

3.7. Evaluasi model

Masing-masing model memiliki kelebihan dan kekurangan dalam melakukan perhitungan estimasi *visibility* (Bueno, 2017). Oleh karena itu, di dalam penelitian ini melakukan evaluasi terhadap masing-masing model. Setelah model prediksi dihasilkan, maka model tersebut dievaluasi untuk mendapatkan ketepatan masing-masing nilai prediksi model. Penelitian ini menggunakan koefisien korelasi (R) serta Root Mean Square Error (RMSE). Masing-masing evaluasi model dibandingkan untuk mendapatkan model yang terbaik.

Rumus korelasi

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - [\sum_{i=1}^n x_i]^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - [\sum_{i=1}^n y_i]^2]}}$$

Dimana R adalah koefisien korelasi, xi adalah nilai aktual, yi adalah nilai prediksi

Rumus RMSE

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - f_t)^2}{n}}$$

Dimana x_t adalah nilai aktual pada waktu t , f_t adalah nilai prediksi waktu t dan n adalah jumlah data yang diprediksi

3.8. Perangkat penelitian

Dalam melakukan penelitian ini perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras yang digunakan adalah komputer dengan spesifikasi processor Intel® Core™ i5 CPU 2.40 GHz (4 CPUs), RAM 4GB serta memori 500 GB
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah python melalui Anaconda, dengan library Panda, Numpy dan Matplotlib.

3.9. Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan				
		Okt'20	Nov'20	Des'20	Jan'21	Feb'21
1.	Pengumpulan data					
2.	Pengolahan data					
3.	Evaluasi					
4.	Penyusunan dokumen					

DAFTAR PUSTAKA

- Ahrens, C.D., (2009), *Meteorology Today An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*, Ninth Edition.
- Airbus, (2017), *A Statistical Analysis of Commercial Aviation Accident, Annual analysis of aviation accident AIRBUS S.A.S 2017, Art & Caractere*, Perancis
- BMKG, (2009), *Tata Cara Tetap Pelaksanaan Sandi Metar Dan Speci*, Kep 001/2009
- Colabone, R.O., Ferrari, A.L., Vecchia, F.A.S., Tech, A.R.B., (2015), *Application of Artificial Neural Network for Fog Forecast*, *Journal of Aerospace Technology and Management*
- Deng, T., Cheng, A., Han, W., Lin, H.X., (2019), *Visibility Forecast for Airport Operations by LSTM Neural Network*, *Journal Computer*
- Dewi, R., Prawito, Harsa, H., (2020), *Fog Predicyion Using Artificial Intelligence: A Case Study in Wamena Airport*, *J. Phys: Conf. Ser.* 1528 012021
- Soares, E., Costa, P., Costa, B, Leite, D., (2018), *Ensemble of evolving data clouds and fuzzy models for weather time series prediction*, *Appl. Soft Comput. J*
- Fausett, L., (2001), *Fundamentals of neural networks: architectures, algorithms, and applications*. New Jersey : Prentice-Hall.
- Fawaz H., Forestier, G., Weber, J., (2009), *Deep learning for time series classification: a review*, *Data Min. Knowl. Discov.*,
- Maqsood, I., Khan, M., Abraham, A., (2004), *An ensemble of neural networks for weather forecasting*, *Neural Comput. Appl.*, vol. 13, no. 2, pp. 112–122, Jun
- International Civil Aviation Organization (ICAO), (2005), *Manual on Low Level Wind Shear*, Doc 9817 AN/449.
- Abdel-Aty, M.A., Lee, J., (2019), *Investigation of Low Visibility Related Crashes in Florida, Orlando*, 2019
- Zhu, L., Zhu, G., Han, L., Wang, L., (2017), *The Application of Deep Learning in Airport Visibility Forecast*, *Atmos. Clim. Sci*

- Li, X., Zhang, S., Yi, L., Han, M., Pan, N., (2019), using Recurrent Neural Network to Improve Forecasting of Fog and Visibility, International Conference on Fog and Fog Collection
- Zohre, E dan Mahboubeh, M., (2019), Evaluating Different Function of Artificial Neural Network for Predicting the hourly Variation of Horizontal Visibility under Dry and Humid Condition (Case Study: Zabol City), Desert Ecosystem Engineering Journal
- Bueno, C.L., Mateo, C.C., Justo, J.S., Prada, E.C., Sanz, S.S., (2017), Efficient Prediction of Low Visibility Events at Airports Using Machine-Learning Regression, Boundary-Layer Meteorology
- Q. Yang dan X. WU, (2006), 10 Challenging Problems in Data Mining Research, Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.
- Mitchell, T. M., (1997) , Machine learning, vol. 45, no. 37., Burr Ridge, IL: McGraw Hill
- Tjasyono HK, Bayong dan Harijono, Sri Woro B., (2012), Meterologi Indonesia II, Jakarta : BMKG.
- Nair, V., Hinton, G.E., (2010) Rectified Linear Units Improve Restricted Boltzmann Machines, Proc. 27th Int. Conf. Mach. Learn
- Zakir, A., W. Sulistya, dan M. K. Khotimah, (2010), Perspektif Operasional Cuaca Tropis, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta

**PEMANFAATAN METODE DATA MINING
DALAM PEMBUATAN PRAKIRAAN CUACA
BERBASIS DATA PENGAMATAN SINOPTIK
DI WILAYAH KOTA PALEMBANG**



**PROPOSAL
TESIS**

**ISTI MA'ATUN NASICHAH
ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE
192420051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – S2
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2020**

**PEMANFAATAN METODE DATA MINING
DALAM PEMBUATAN PRAKIRAAN CUACA
BERBASIS DATA PENGAMATAN SINOPTIK
DI WILAYAH KOTA PALEMBANG**

**Tesis ini telah diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar**

MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA



**ISTI MA'ATUN NASICHAH
ENTERPRISE IT INFRASTRUCTURE
192420051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – S2
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2020**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM.....	6
2.1. Gambaran Umum Kota Palembang.....	6
2.1.1. Letak Geografis dan Luas Wilayah.....	6
2.1.2. Kondisi Topografi.....	8
2.2. BMKG Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.....	9
2.2.1. <i>National Digital Forecast (NDF)</i> BMKG.....	11
2.3. Tinjauan Pustaka.....	13
2.3.1. Meteorologi dan Cuaca.....	13
2.3.2. <i>Knowledge Discovery In Database (KDD)</i>	14
2.3.3. <i>Data Mining</i>	16
2.3.4. Algoritma C4.5.....	18
2.3.5. Algoritma <i>Neural Network</i>	20
2.3.6. Algoritma <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	21
2.3.7. RapidMiner.....	22
2.4. Penelitian Sebelumnya.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Tempat Penelitian.....	26
3.2. Sumber Data.....	26
3.3. Populasi dan Sampel.....	26
3.4. Rancangan Penelitian.....	27

3.5. Pemilihan Perangkat Lunak dan Metode Data Mining	28
3.6. Metode Pengumpulan Data	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Luas Daerah dan Pembagian Wilayah Administrasi Kota Palembang	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Peta Administrasi Kota Palembang.....	1
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Stasiun Meteorologi SMB II Palembang...	10
Gambar 2.3 Tahapan KDD	16
Gambar 2.4 Tampilan RapidMiner	23

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BMKG, <http://bmkgo.id> diakses 31 Juli 2020.
- [2] Bramer, Max (2007). Principles of Data Mining, Springer Science
- [3] Heaton. (2008). Introduction to Neural Network With Java (2nd ed). USA. Heaton Research, Inc.
- [4] Ingsrisawang, Lily dkk. 2008. *Machine Learning Techniques for Short-Term Rain Forecasting System in the Northeastern Part of Thailand*. International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering Vol. 2 No.5 2008.
- [5] Mujiasih, Subekti. 2011. *Pemanfaatan Data Mining untuk Prakiraan Cuaca*. Situs <https://www.researchgate.net/publication/271966786> diakses tanggal 25 Juli 2020.
- [6] Novembra, M. Anggun & Asnar, Yudistira D.W. 2019. Model Prediksi Cuaca Berbasis Data Metar dan Stasiun Pengamatan Sinoptik Menggunakan Metode Data Mining. Situs <https://digilib.itb.ac.id> diakses tanggal 05 Juli 2020.
- [7] Purnama, Bedy. 2019. Pengantar Machine Learning. Bandung : Informatika.
- [8] Sawale, Gaurav J. & Gupta, Sunil R. 2013. Use of Artificial Neural Network in Data Mining For Weather Forecasting. Situs <https://www.researchpublications.org> diakses tanggal 24 Juli 2020.
- [9] Suntoro, Joko. 2019. *Data Mining : Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP*. Jakarta : Gramedia.
- [10] Tjasyono, Bayong & Harijono, Sri W.B. 2012. *Meteorologi Indonesia Volume II : Awan dan Hujan Monsun*. Jakarta : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- [11] Yunita. 2015 Prediksi Cuaca Menggunakan Metode Neural Network. Paradigma Vol. Xvii No. 2 Maret 2015.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cuaca merupakan bentuk awal yang dihubungkan dengan pengertian sebagai kondisi atmosfer pada suatu tempat dan pada waktu tertentu. Sedangkan iklim merupakan cuaca rata-rata di suatu tempat atau sifat statistik jangka panjang unsur-unsur cuaca pada daerah tertentu^[10].

Kondisi cuaca menjadi bagian yang penting dan mempengaruhi kegiatan manusia sehari-hari. Sebagai contoh, intensitas curah hujan dapat berpengaruh terhadap keputusan manusia untuk bepergian atau beraktivitas di luar rumah, persiapan menghadapi angin kencang dan banjir, keputusan petani untuk mulai menggarap lahan pertanian dan sebagainya. Pentingnya pengaruh faktor cuaca tersebut mendorong berkembangnya pendekatan sistem prakiraan cuaca dengan memanfaatkan konsep *data mining*.

Data mining merupakan sebuah proses ekstraksi data (yang sebelumnya tidak diketahui, bersifat implisit, dianggap tidak berguna) menjadi sebuah informasi atau pengetahuan atau pola dari data dengan jumlah yang besar. Secara umum *data mining* mempunyai 5 (lima) peranan yaitu, estimasi, prediksi, klasifikasi, *clustering* dan asosiasi. Tipe data yang digunakan dalam data mining secara sederhana dibedakan menjadi 3 (tiga), yaitu tipe data numerik (rasio dan interval), tipe data kategorial (ordinal dan nominal) dan tipe data rentang waktu. Proses pengolahan data dalam *data mining* membutuhkan algoritma-algoritma

untuk melakukan ekstraksi menjadi sebuah informasi/pengetahuan. Pada peranan estimasi dan prediksi, algoritma yang banyak digunakan seperti *Linear Regression*, *Support Vector Machine*, *Neural Network* dan sebagainya ^[9].

BMKG Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II terus bekerja keras dalam meningkatkan ketepatan prakiraan cuaca untuk wilayah Sumatera Selatan dengan mencoba metode-metode prakiraan yang berbasis *data mining* yang belum pernah diterapkan. Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II melakukan pengamatan sinoptik dan memberikan pelayanan analisa dan prakiraan cuaca baik untuk publik berupa informasi cuaca di wilayah Sumatera Selatan maupun informasi cuaca untuk penerbangan di sekitar Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II. Data yang dihasilkan dari pengamatan sinoptik sangat penting untuk mengetahui karakteristik cuaca di suatu wilayah dan dapat digunakan sebagai salah satu acuan dalam pembuatan prakiraan cuaca untuk beberapa jam hingga beberapa hari ke depan.

Sementara itu dalam pembuatan prakiraan cuaca, umumnya terdapat beberapa kendala. Pertama, kesulitan dalam pembuatan prakiraan cuaca karena melibatkan banyak sumber data seperti data hasil pengamatan cuaca, data model prakiraan cuaca numerik, dan data gambar tutupan awan baik dari satelit maupun radar cuaca. Kedua, pembuatan prakiraan cuaca mengandalkan kemampuan dari prakirawan, sehingga interpretasi data cuaca dalam proses pembuatan prakiraan cuaca bisa saja berbeda tergantung dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing prakirawan. Perbedaan interpretasi tersebut dapat berpengaruh terhadap kualitas informasi yang disampaikan kepada masyarakat.

Dengan latar belakang permasalahan di atas penulis menggunakan metode C4.5, *Neural Network* dan *Support Vector Machine* dengan memanfaatkan perangkat lunak RapidMiner. Penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pemanfaatan Metode Data Mining Dalam Pembuatan Prakiraan Cuaca Berbasis Data Pengamatan Sinoptik Di Wilayah Palembang”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini dapat dijabarkan lebih rinci sebagai berikut:

1. Meminimalisasi dampak bencana yang diakibatkan oleh cuaca dengan meningkatkan akurasi prakiraan cuaca.
2. Belum adanya pendekatan metode *data mining* yang diterapkan dalam pembuatan prakiraan cuaca, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan metode *data mining* yang sesuai.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana menentukan metode *data mining* dan proses pembuatan model prakiraan cuaca di wilayah Palembang dengan memanfaatkan perangkat lunak?”

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Agar pembahasan mencapai sasaran dan sesuai dengan yang diharapkan serta untuk menghindari ruang lingkup pembahasan yang terlalu luas, maka dalam penulisan tesis ini penulis hanya membahas :

1. Metode *data mining* yang digunakan hanya C4.5, *Neural Network* dan *Support Vector Machine*.
2. Metode *data mining* yang digunakan hanya sampai membandingkan model terbaik untuk prakiraan cuaca di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan metode *data mining* untuk prakiraan cuaca.
2. Meningkatkan akurasi prakiraan cuaca di BMKG Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.
3. Sebagai penelitian *prototype* untuk penerapan model prakiraan cuaca menggunakan metode *data mining*.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan pemahaman tentang *data mining* serta pemanfaatannya untuk prakiraan cuaca.
2. Membantu dan mempermudah teknis pembuatan prakiraan cuaca.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan laporan ini dapat memberikan gambaran sesuai dengan tujuan, maka penulisan laporan ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini dikemukakan secara garis besar mengenai latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, ruang lingkup dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan dalam penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN UMUM

Bab ini menguraikan tentang tempat penelitian dan teori-teori dari berbagai sumber resmi yang berkaitan dengan sumber ilmu pengetahuan, metode pendekatan yang digunakan dan penjelasan mengenai perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang proses pengolahan data sesuai dengan metode pendekatan yang digunakan sehingga didapatkan hasil atau analisisnya.

- Sebelah Utara : Kabupaten Banyuasin.
- Sebelah Timur : Kabupaten Banyuasin.
- Sebelah Barat : Kabupaten Banyuasin.
- Sebelah Selatan : Kabupaten Ogan Ilir dan Muara Enim.

Secara geografis, posisi Kota Palembang terletak antara 2°52' - 3°50' LS dan 104°37' - 104°52' BT. Letak Kota Palembang cukup strategis karena dilalui jalur lintas yang menghubungkan antar daerah di Pulau Sumatera. Selain itu, di Kota Palembang juga terdapat Sungai Musi yang berfungsi sebagai sarana transportasi dan perdagangan antar wilayah.

Tabel 2.1 Luas Daerah dan Pembagian Wilayah Administrasi Kota Palembang

(Sumber : www.palembangkota.bps.go.id)

	Kecamatan	Luas Daerah (km²)	Persentase Terhadap Luas Palembang	Jumlah Kelurahan	Jumlah RW	Jumlah RT
1	Ilir Barat II	6,220	1,55	7	51	208
2	Gandus	68,780	17,17	5	38	174
3	Seberang Ulu I	17,440	4,35	10	100	454
4	Kertapati	42,560	10,62	6	51	263
5	Seberang Ulu II	10,690	2,67	7	62	258
6	Plaju	15,170	3,79	7	62	229
7	Ilir Barat I	19,770	4,93	6	60	302
8	Bukit Kecil	9,920	2,48	6	39	155
9	Ilir Timur I	6,500	1,62	11	68	264
10	Kemuning	9,000	2,25	6	52	201

11	Iilir Timur II	25,580	6,39	12	89	372
12	Kalidoni	27,920	6,97	5	41	237
13	Sako	18,040	4,50	4	74	250
14	Sematang Borang	36,980	9,23	4	24	107
15	Sukarami	51,459	12,85	7	69	376
16	Alang-alang Lebar	34,581	8,63	4	49	225
Jumlah		400,610	100,00	107	929	4075

2.1.2 Kondisi Topografi

Kondisi topografi Kota Palembang umumnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 4 - 12 meter di atas permukaan laut, dengan komposisi 48% tanah dataran yang tidak tergenang air, 15% tanah tergenang secara musiman dan 35% tanah tergenang terus-menerus sepanjang musim. Kota Palembang dibedakan menjadi daerah dengan topografi mendatar sampai dengan landai, yaitu dengan kemiringan antara $\pm 0 - 3^\circ$ dan daerah dengan topografi bergelombang dengan kemiringan antara $\pm 2 - 10^\circ$.

Terdapat perbedaan karakter topografi antara Seberang Ulu dan Seberang Iilir. Wilayah Seberang Ulu umumnya mempunyai topografi yang relatif datar dan sebagian besar tanah asli berada di bawah permukaan air pasang maksimum Sungai Musi ($\pm 3,75$ meter di atas permukaan laut) kecuali lahan-lahan yang telah dibangun dan akan dibangun dimana permukaan tanah telah mengalami penimbunan dan reklamasi. Di bagian wilayah Seberang Iilir ditemui adanya variasi topografi antara 4 - 20 meter di atas permukaan laut.

Sebagian besar wilayah Kota Palembang merupakan dataran rendah yang landai dengan ketinggian tanah rata-rata 12 meter di atas permukaan laut, sedangkan daerah yang bergelombang ditemukan di beberapa tempat seperti Kenten, Bukit Sangkal, Bukit Siguntang dan Talang Buluh-Gandus. Adanya perbedaan karakter topografi di Kota Palembang (kawasan Seberang Ulu dengan Seberang Ilir) terkait dengan kondisi hidrologi, berupa keadaan anak-anak sungai. Di bagian wilayah Seberang Ulu terdapat anak-anak sungai yang relatif besar dengan muara pada Sungai Musi. Sedangkan pada wilayah Seberang Ilir, aliran anak-anak sungai terbagi menjadi 2 (dua) sesuai dengan karakteristik topografi yang ada berupa punggung topografi.

2.2 BMKG Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang

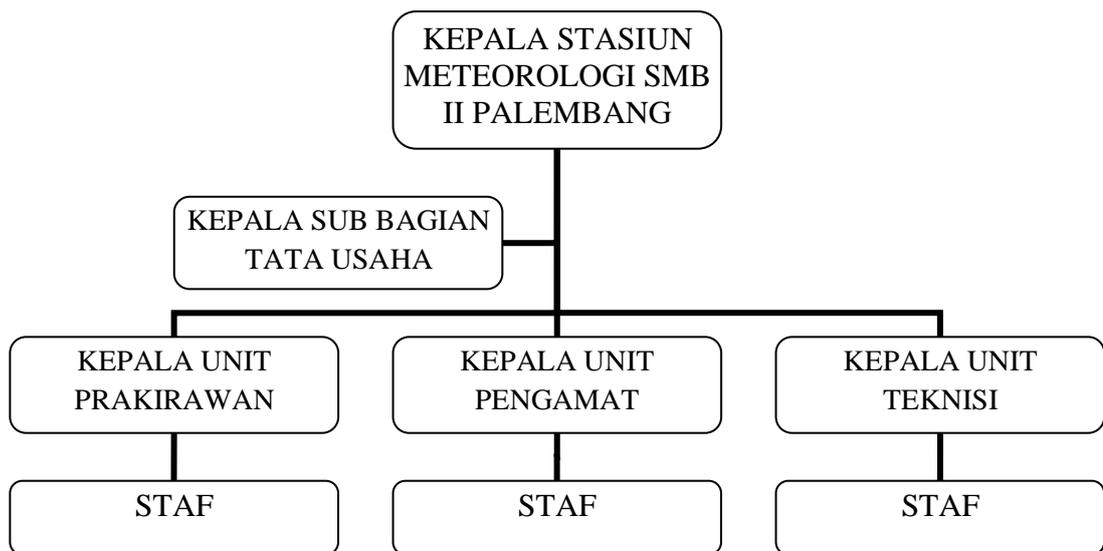
Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang merupakan salah satu titik pengamatan cuaca yang dimiliki oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, yang mempunyai tugas yaitu melaksanakan pengamatan cuaca, pengumpulan data, penyebaran data, analisis dan prakiraan cuaca serta pelayanan jasa meteorologi lainnya. Dengan nomor identitas stasiun 96221, location indicator dari ICAO yaitu WIPP serta terletak pada elevasi 11,27 meter di atas permukaan laut dan beroperasi selama 24 jam setiap harinya.

Dengan ditunjang berbagai fasilitas dan peralatan pengamatan cuaca, Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang mencatat data

perubahan cuaca setiap 30 menit dan disimpan dalam database sehingga dapat digunakan untuk melayani masyarakat dan dunia penerbangan yang membutuhkan informasi meteorologi.

Bentuk struktur organisasi pada instansi BMKG Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang adalah sebagai berikut :

1. Kepala Stasiun BMKG.
2. Kepala Sub Bagian Tata Usaha.
3. Kelompok Jabatan Fungsional.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Stasiun Meteorologi SMB II Palembang

Sedangkan uraian tugas pokok Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan pengamatan meteorologi.

- b. Pengumpulan, penyebaran dan pengolahan data meteorologi.
- c. Analisis dan prakiraan cuaca.
- d. Pelayanan jasa meteorologi penerbangan
- e. Pemeliharaan peralatan meteorologi.
- f. Koordinasi dan kerjasama dengan instansi terkait.
- g. Tugas administrasi lainnya.

2.2.1 *National Digital Forecast (NDF) BMKG*

Masyarakat pengguna informasi prakiraan cuaca di Indonesia saat ini menuntut adanya prakiraan cuaca yang cepat, tepat dan dapat menjangkau wilayah yang luas dan detail serta menjangkau hingga beberapa hari ke depan. Dengan latar belakang tersebut, mulai November 2016 prakirawan BMKG melakukan *input* prakiraan cuaca serentak 34 provinsi dengan menggunakan sistem *Meteo Factory* dalam rangka pelaksanaan *National Digital Forecast (NDF)*. Dengan konsep tersebut, informasi prakiraan cuaca BMKG disajikan per 3 jam dan dapat menjangkau hingga 7 hari ke depan dengan memanfaatkan model prakiraan cuaca obyektif yang dapat dioperasionalkan.

Kemudian terhitung mulai tanggal 30 November 2018, prakirawan BMKG melakukan *input* prakiraan cuaca NDF berbasis kecamatan, dimana informasi prakiraan cuaca tidak hanya menjangkau kota-kota besar dan kabupaten/kota namun juga menjangkau hingga tingkat kecamatan. Selain meng-*input* prakiraan cuaca, prakirawan BMKG juga melakukan *input* peringatan dini cuaca (*warning*)

3 harian. *Warning* tersebut terdiri dari beberapa kejadian bencana seperti hujan, *thunderstorm*, angin kencang, banjir, kebakaran hutan, polusi udara dan gelombang tinggi. Sistematisasi pengisian *warning* disesuaikan dengan *Impact Based Forecast* dan diimplementasikan dengan warna yang berbeda, yaitu hijau (aman), kuning (siaga), jingga (waspada) dan merah (bahaya). Selain membuat prakiraan cuaca harian, melalui *digital forecast* ini prakirawan juga dapat membuat dan mendiseminasikan produk prakiraan cuaca khusus, seperti prakiraan cuaca pariwisata, prakiraan cuaca untuk *event* tertentu, prakiraan cuaca pelaksanaan sholat ied pada saat lebaran dan sebagainya.

Setelah melakukan *input* prakiraan cuaca dan *warning*, kemudian melakukan *generate* produk. Ketika produk prakiraan cuaca dan *warning* sudah masuk dalam server *Meteo Factory*, maka produk tersebut secara otomatis akan langsung didiseminasikan melalui *extranet*, *email*, *mobile application*, *website*, TV dan *social networks*. Selain itu, prakirawan cuaca juga dapat *men-download* dan mendiseminasikan produk prakiraan secara manual kepada *stakeholder/user* terkait.

Implementasi dari *digital forecast* yang dilaksanakan oleh BMKG ini mempunyai beberapa kelebihan antara lain :

- a. Sistem produksi dan diseminasi secara otomatis.
- b. Sistem produk dalam format digital
- c. Produk terintegrasi secara nasional.
- d. Produksi informasi dalam jumlah yang besar.

- e. Produk *warning* sesuai standar CAP WMO (*World Meteorological Organization*).
- f. Input utama untuk produk turunan (*TV system, visumet, website, email, print out*)

2.3 Tinjauan Pustaka

2.3.1 Meteorologi dan Cuaca

Meteorologi berasal dari dua kata Yunani yaitu *meteoros* yang berarti benda yang ada di dalam udara dan *logos* yang berarti ilmu atau kajian. Sedangkan di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009, yang dimaksud dengan meteorologi adalah gejala alam yang berkaitan dengan cuaca. Dalam KBBI, meteorologi didefinisikan sebagai cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang ciri-ciri fisik dan kimia atmosfer untuk meramalkan keadaan cuaca di suatu tempat secara khusus dan di seluruh dunia secara umum.

Sedangkan cuaca merupakan keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit pada jangka waktu yang singkat. Cuaca pada saat pagi, siang, sore atau malam hari keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Cuaca terbentuk dari gabungan unsur-unsur cuaca yaitu suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara, awan, arah dan kecepatan angin, curah hujan dan sebagainya. Matahari merupakan sumber energi utama di bumi yang menimbulkan gerak udara dan arus laut.

2.3.2 *Knowledge Discovery In Database (KDD)*

Knowledge Discovery In Database (KDD) merupakan metode untuk memperoleh pengetahuan dari database yang ada. Database dalam ukuran yang besar dapat memberikan informasi yang dibutuhkan untuk berbagai kepentingan, baik untuk kepentingan bisnis dalam mengambil keputusan maupun untuk ilmu pengetahuan dan penelitian. Dalam database terdapat tabel - tabel yang saling berhubungan. Hasil pengetahuan yang diperoleh dalam proses tersebut dapat digunakan sebagai basis pengetahuan (*knowledge base*) untuk keperluan pengambilan keputusan.

Istilah *Knowledge Discovery in Database (KDD)* dan *data mining* seringkali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain, dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah *data mining*. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut ^[2]:

1. *Data selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *data mining* disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing / cleaning*

Sebelum proses *data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal lainnya.

3. *Transformation*

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

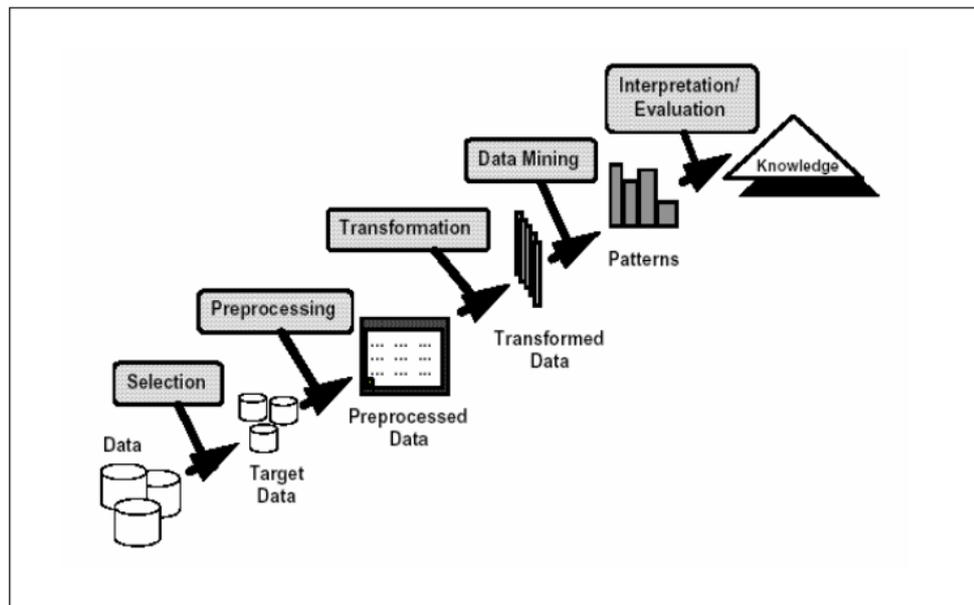
4. *Data Mining*

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation / evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses *data mining* ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini mencakup

pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.



Gambar 2.3 Tahapan KDD (Sumber : gunadarma.ac.id)

2.3.3 Data Mining

Data mining bukan suatu bidang yang baru. Salah satu kesulitan untuk mendefinisikan karena *data mining* mewarisi banyak aspek dan teknik dari ilmu-ilmu yang sudah mapan terlebih dulu. *Data mining* memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu yang berbeda seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik, *database*, dan *information retrieval* ^[2].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu :

1. *Description* (deskripsi)

Terkadang peneliti dan analis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data.

2. *Estimation* (estimasi)

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, namun variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh yaitu estimasi nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa program pasca sarjana dengan melihat nilai indeks prestasi mahasiswa tersebut pada saat mengikuti program sarjana.

3. *Prediction* (prediksi)

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada dimasa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan untuk prediksi pada keadaan yang tepat.

4. *Classification* (klasifikasi)

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang dan pendapatan rendah.

5. *Clustering* (pengklusteran)

Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan atau memperhatikan dan membentuk kelas-kelas objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu sama lain dan memiliki ketidakmiripan dengan *record* dalam kluster lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi, yaitu tidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi atau memprediksi nilai dari variabel target. Namun algoritma pengklusteran mencoba melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), dimana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

6. *Association* (asosiasi)

Tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu.

2.3.4 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Cara algoritma C4.5 membangun pohon keputusan yaitu :

- a. Memilih atribut yang akan digunakan sebagai akar.
- b. Membuat sebuah cabang untuk setiap nilai.

- c. Membagi kasus dalam sebuah cabang.
- d. Mengulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Sedangkan tahapan dalam membuat sebuah pohon keputusan dengan algoritma C4.5 ^[9] yaitu :

1. Menyiapkan data *training*. Data *training* diambil dari data yang sudah pernah ada sebelumnya dan sudah dikelompokkan dalam kelas tertentu.
2. Kemudian menentukan akar dari pohon. Cara memilih akar dari atribut adalah dengan menghitung nilai gain dari semua atribut, yang menjadi akar pertama menjadi nilai gain yang paling. Sebelum menentukan nilai gain, terlebih dahulu menghitung nilai *entropy*. Untuk menentukan nilai *entropy* menggunakan persamaan berikut :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \tag{2.1}$$

dengan :

S = himpunan kasus

n = jumlah partisi S

p_i = proporsi S_i terhadap S

3. Kemudian menentukan nilai gain menggunakan persamaan :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \tag{2.2}$$

dengan :

S = himpunan kasus

A = atribut

n = jumlah partisi atribut A

$|S_i|$ = jumlah kasus pada partisi ke- i

$|S|$ = jumlah kasus dalam S

4. Setelah itu, mengulang langkah ke-2 sampai semua *record* terpartisi secara sempurna.
5. Proses partisi pohon keputusan akan berhenti pada saat :
 - a. Semu *record* dalam simpul N mendapat kelas yang sama.
 - b. Tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi.
 - c. Tidak ada *record* di dalam cabang kosong.

2.3.5 Algoritma *Neural Network*

Dalam buku Heaton *Neural Network* adalah jaringan saraf yang mensimulasikan jaringan saraf biologis manusia kedalam arsitektur komputer dan arsitektur algoritma baru terhadap komputer konvensional. Hal ini memungkinkan penggunaan operasi komputasi (penambahan, pengurangan dan elemen logika fundamental) yang sangat sederhana untuk memecahkan masalah yang kompleks, matematis yang tidak jelas, masalah nonlinear atau masalah stokastik.

Beberapa karakteristik kemampuan otak manusia antara lain mengingat, menghitung, men-generalisasi, adaptasi dan konsumsi energi yang rendah. *Neural*

Network berusaha meniru struktur atau arsitektur dan cara kerja otak manusia sehingga mampu menggantikan beberapa pekerjaan manusia.

2.3.6 Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Pada tahun 1992 untuk pertama kali SVM diperkenalkan oleh Vapnik sebagai rangkaian konsep unggulan pada bidang *pattern recognition*. Usia SVM sebagai salah satu metode *pattern recognition* masih terbilang relatif muda. Dewasa ini SVM merupakan salah satu metode yang berkembang pesat. SVM merupakan salah satu metode *machine learning* yang bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) yang bertujuan untuk menemukan *hyperplane* terbaik yang dapat memisahkan kelas-kelas pada *input space*.

SVM merupakan salah satu metode klasifikasi dalam data *mining*. SVM juga dapat melakukan prediksi baik pada klasifikasi maupun regresi. Pada dasarnya SVM memiliki prinsip linear, akan tetapi kini SVM telah berkembang sehingga dapat bekerja pada masalah *non-linear*. Cara kerja SVM pada masalah *non-linear* adalah dengan memasukkan konsep kernel pada ruang berdimensi tinggi. Pada ruang yang berdimensi ini, nantinya akan dicari pemisah atau yang sering disebut *hyperplane*. *Hyperplane* dapat memaksimalkan jarak atau *margin* antara kelas data. *Hyperplane* terbaik antara kedua kelas dapat ditemukan dengan mengukur *margin* dan kemudian mencari titik maksimalnya. Usaha dalam mencari *hyperplane* yang terbaik sebagai pemisah kelas-kelas adalah inti dari proses pada metode SVM.

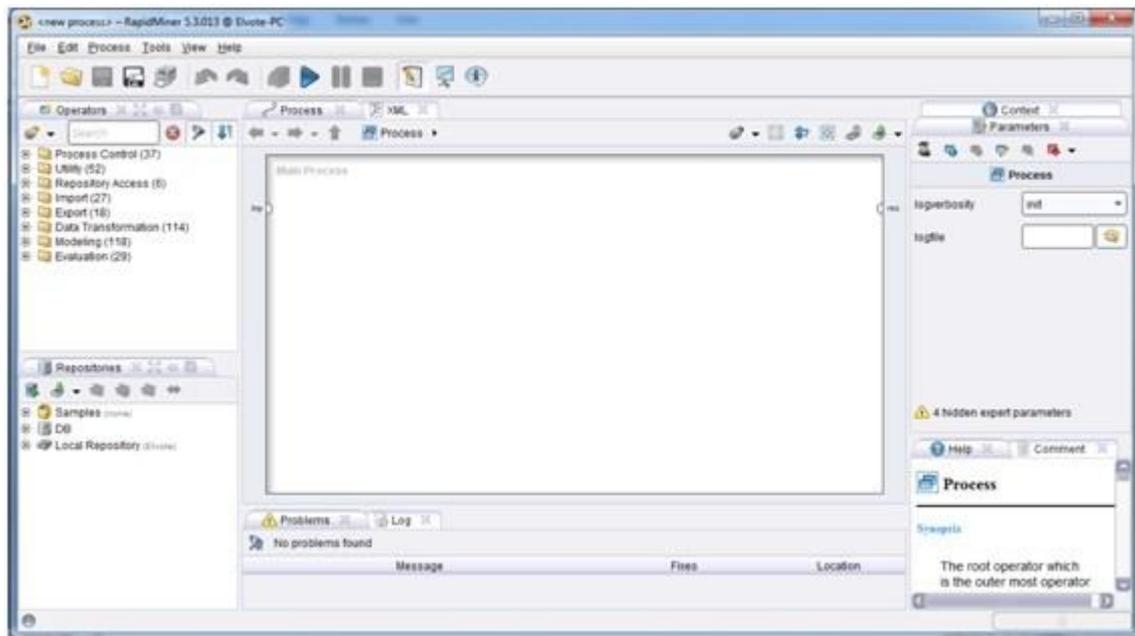
2.3.7 RapidMiner

RapidMiner merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (*open source*). RapidMiner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap *data mining*, *text mining* dan analisis prediksi. RapidMiner memiliki kurang lebih 500 operator *data mining*, termasuk operator untuk *input*, *output*, *data preprocessing* dan visualisasi. RapidMiner merupakan *software* yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin *data mining* yang dapat diintegrasikan pada produknya sendiri. RapidMiner ditulis dengan menggunakan bahasa java sehingga dapat bekerja di semua sistem operasi.

RapidMiner sebelumnya bernama YALE (*Yet Another Learning Environment*), dimana versi awalnya mulai dikembangkan pada tahun 2001 oleh RalfKlinkenberg, Ingo Mierswa dan Simon Fischer di Artificial Intelligence Unit dari University of Dortmund. RapidMiner menyediakan GUI (*Graphic User Interface*) untuk merancang sebuah *pipeline* analitis. GUI ini akan menghasilkan file XML (*Extensible Markup Language*) yang mendefinisikan proses analitis keinginan pengguna untuk diterapkan ke data. File ini kemudian dibaca oleh RapidMiner untuk menjalankan analisis secara otomatis. Beberapa fitur dari RapidMiner antara lain :

- a. Banyaknya algoritma *data mining*, seperti *decision tree* dan *self-organization map*.
- b. Bentuk grafis yang canggih, seperti tumpang tindih diagram histogram, tree chart dan 3D scatter plots.

- c. Banyaknya variasi *plugin*, seperti *text plugin* untuk melakukan analisis teks.
- d. Menyediakan prosedur *data mining* dan *machine learning* termasuk : ETL (*extraction, transformation, loading*), *data preprocessing*, visualisasi, *modelling* dan evaluasi.
- e. Proses *data mining* tersusun atas operator-operator yang *nestable*, dideskripsikan dengan XML dan dibuat dengan GUI.
- f. Mengintegrasikan proyek *data mining* Weka dan statistika R .



Gambar 2.4. Tampilan RapidMiner

2.4 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya digunakan untuk dapat dijadikan bahan referensi dalam kegiatan penelitian.

1. Dalam jurnal Subekti Mujiasih dengan judul Pemanfaatan Data Mining Untuk Prakiraan Cuaca, pada penelitiannya penulis membahas tentang penggunaan metode data mining *Association Rule*, *C4.5*, *Classification* dan *Random Forest* untuk memprakirakan cuaca.
2. Dalam jurnal Muhammad Anggun Novembra dan Yudhistira Dwi Wardana Asnar dengan judul Model Prediksi Cuaca Berbasis Data Metar dan Stasiun Pengamatan Sinoptik Menggunakan Metode *Data Mining*, pada penelitiannya penulis membahas tentang model prediksi beberapa fenomena cuaca menggunakan algoritma klasifikasi Knn, Naïve Bayes, ANN dan SVM.
3. Dalam jurnal Lily Ingsrisawang, Supawadee Ingsrisawang, Saisuda Somchit, Prasert Aungsuratana dan Warawut Khantiyanan dengan judul *Machine Learning Techniques for Short-Term Rain Forecasting System in the Northeastern Part of Thailand*, pada penelitiannya penulis membahas tentang penggunaan teknik *Decision Tree (C4.5)*, *Artificial Neural Network (ANN)* dan *Support Vector Machine (SVM)* untuk memprediksi hujan di wilayah Thailand.
4. Dalam jurnal Yunita, dengan judul Prediksi Cuaca Menggunakan Metode *Neural Network*, pada penelitiannya penulis membahas tentang penggunaan metode *Neural Network* untuk melakukan prediksi cuaca.
5. Dalam jurnal Gaurav J. Sawale dan Dr. Sunil R. Gupta, dengan judul *Use of Artificial Neural Network in Data Mining For Weather Forecasting*,

pada penelitiannya penulis membahas tentang penggunaan metode *Back Propagation Neural Network* untuk melakukan prediksi cuaca.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan langsung di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, Sumatera Selatan.

3.2 Sumber Data

Data sinoptik berasal dari pengamatan Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Data Sinoptik adalah data pengamatan cuaca permukaan yang dikirim dari stasiun-stasiun pengamatan cuaca di seluruh Indonesia setiap tiga jam. Data tersebut meliputi suhu udara, jumlah curah hujan, arah dan kecepatan angin, tekanan udara dan sebagainya. Data yang dikirim tersebut berupa sandi sinoptik dalam bentuk *text file*. Format data sinoptik mengikuti aturan WMO (*World Meteorological Organization*). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah data sinoptik yang meliputi kecepatan angin, suhu udara, suhu titik embun, tutupan awan dan curah hujan.

3.3 Populasi Dan Sampel

Populasi yang ada adalah data unsur cuaca di seluruh Indonesia tahun 2016 hingga tahun 2019, sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah data unsur cuaca di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan mulai

tahun 2016-2019 di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menyediakan informasi cuaca yang cepat, tepat dan akurat bagi *user* atau masyarakat. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Pada bagian ini dijelaskan tentang bagaimana dan darimana data dalam penelitian ini didapatkan, meliputi data sekunder dan data primer.

2. Pengolahan awal data

Pada bagian ini dijelaskan tentang tahap awal *data mining*. Pengolahan awal data meliputi proses *input* data ke format yang dibutuhkan, pengelompokan dan penentuan atribut data.

3. Metode yang diusulkan

Pada bagian ini dijelaskan tentang metode yang diusulkan untuk digunakan pada prakiraan cuaca. Penjelasan meliputi pengaturan dan pemilihan nilai dari parameter-parameter dan arsitektur melalui uji coba.

4. Eksperimen dan pengujian metode

Pada bagian ini dijelaskan tentang langkah-langkah eksperimen meliputi cara pemilihan arsitektur yang tepat dari model atau metode yang diusulkan sehingga didapatkan hasil yang dapat membuktikan bahwa metode yang digunakan adalah tepat.

5. Evaluasi dan validasi hasil

Evaluasi dilakukan dengan mengamati hasil prakiraan menggunakan algoritma *soft computing*. Validasi dilakukan dengan membandingkan nilai error hasil prakiraan masing-masing algoritma sehingga dapat diketahui algoritma yang lebih akurat.

3.5 Pemilihan Perangkat Lunak Dan Metode Data Mining

Perangkat lunak yang dipilih adalah RapidMiner dengan menggunakan metode Decision Tree C4.5, *Neural Network* dan SVM. Perangkat lunak ini dipilih dengan alasan selain *open source*, penulis ingin menguji kehandalan perangkat lunak ini dalam melakukan data mining. Sedangkan penggunaan 3 metode data mining dimaksudkan untuk mengetahui algoritma yang lebih akurat untuk memprakirakan cuaca serta ketepatan penggunaannya.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data :

- a. Data primer yaitu data yang dihasilkan dari pengolahan data dengan menggunakan RapidMiner.
- b. Data sekunder berisi data unsur cuaca dalam prakiraan cuaca di Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diambil dari Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Data yang

dikumpulkan diambil dari data sinoptik yang mendukung untuk prakiraan cuaca, terdapat 14 unsur cuaca yang diamati setiap 1 jam sekali selama 24 jam.

Empat belas (14) unsur cuaca tersebut terdiri dari arah dan kecepatan angin, jarak pandang mendatar, cuaca, tekanan udara, suhu bola basah, suhu bola kering, suhu titik embun, kelembapan udara, suhu maksimum, suhu minimum, curah hujan, awan (baik jumlah/jenis/ketinggiannya), penguapan dan penyinaran matahari. Namun dalam penelitian ini, data unsur cuaca yang digunakan hanya data kecepatan angin, suhu udara, suhu titik embun, tutupan awan dan curah hujan.

**BAGAIMANA APLIKASI SITUNG KPU TERHADAP
KEPERCAYAAN MASYARAKAT PADA PEMILU 2019**



PROPOSAL TESIS

D

I

S

U

S

U

N

OLEH

MUHAMMAD IQBAL RIVANA

192420057

PROGRAM STUDI MAGISTER

TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS BINA DARMA

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS

Judul Tesis : BAGAIMANA APLIKASI SITUNG KPU TERHADAP
KEPERCAYAAN MASYARAKAT PADA PEMILU 2019

Oleh M. Iqbal Rivana NIM 192420057, proposal tesis ini sudah disetujui untuk
diseminarkan dihadapan Tim Penguji Program Studi Teknik Informatika – S2
kosentarsi NETWORK SECURITY Program Pascasarjana Universitas Bina Darma.

Palembang, Agustus 2020

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing

Kata Pengantar

Puji dan syukur kepada Allah SWT, atas proposal Tesis ini karena tanpa NYA tidak akan, bisa saya menyelesaikan proposal ini, juga tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya, Istri dan Anak-anak saya yang sudah mensupport dalam pembuatan proposal ini, teman sesama angkatan 22 MTI, Pak Darius sebagai Kaprodi atas masukan dan saran nya, Pak Edi sebagai dosen pembimbing saya, atas semua dan juga teman-teman dalam kantor di Bawaslu Kota prabumulih, tak lupa saya sampaikan terima kasih kepada Ibu Karlina atas masukan-masukan nya, diskusi nya untuk menambah wawasan dan juga menambah isi dari proposal ini.

Akhir kala apabila proposal ini terdapat banyak kesalahan mohon masukan dan juga saran agar proposal ini dapat menjadi bahan untuk penelitian kedepan.

Abstrak

Sistim Informasi pada zaman sekarang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia, di mana kebutuhan yang utamma adalah bisa mendapatkan informasi dari tempat lain dengan sangat cepat bahkan seperti tidak ada jarak, untuk itu Sistim Informasi Perhitungan Suara (SITUNG) KPU, sangat berpengaruh dan juga sangat di nantikan oleh lapisan masyarakat untuk mengetahui siapa yang memenagkan PEMILU atau juga memenangkan Pemilihan Presiden. Untuk itu perlu ada nya meneliti tingkat kepercayaan masyarakat terhadap aplikasi Situng KPU ini, sehingga

bisa di lihat seberapa percaya nya masyarakat terhadap KPU maupun terhadap aplikasi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PROPOSAL TESIS.....ii

KATA PENGANTAR.....iii

ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Tujuan Penelitian	2
1.4. Metodologi penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Jaringan Komputer.....	4
2.2. Lokal Area Network.....	4
2.3. Personal Area Network.....	5
2.4. Home Area Network	5
2.5. Wide Area Network	5
2.6.Intranet	5
2.7. Mirroring Site.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2. Metode Pengumpulan data	10
3.3. Riset Desain.....	11

3.4. Jadwal Penelitian11

DAFTAR PUSTAKA12

BAGAIMANA APLIKASI SITUNG KPU TERHADAP KEPERCAYAAN MASYARAKAT PADA PEMILU 2019

1.1. LATAR BELAKANG

Sejarah Pemilu di Indonesia dari tahun 1955, pertama kali di Indonesia di adakan Pemilu untuk memilih anggota DPR dan *Konsituante* (anggota DPR yang di tugaskan untuk membuat Undang-Undang Dasar atau Konstitusi baru untuk menggantikan UUDS 1950), setelah itu Pemilu berikutnya pada tahun 1971, 1977, 1982, 1987, 1992 dan 1997 pada saat orde baru berkuasa, setelah kejatuhan orde baru pada tahun 1998, maka sistem pemilu sedikit demi sedikit di rubah oleh anggota DPR, Pemilu berikutnya pada tahun 1999, di ikuti oleh 48 partai politik. Pada tahun 2004 setelah di buat aturan Undang-Undang tentang Pemilu yaitu *undang-undang no 12 tahun 2003, tentang Pemilihan Umum Anggota Dewan Perwakilan Rakyat, Dewan Perwakilan Daerah, Dewan Perwakilan Rakyat Daerah*, kemudian di perbarui dengan keluarnya Perpu no 2 tahun 2004, dan perubahan terakhir di undang-undang no 20 tahun 2004, maka atas dasar uu tersebut di adakan Pemilu anggota Legislatif dan juga pertama kali nya Pemilu Presiden dan Wakil Presiden yang di pilih langsung oleh rakyat Indonesia.

Pemilu Presiden dan Wakil Presiden 2004 sudah di lakukan quick count pertama kali, walaupun di lakukan oleh lembaga non pemerintah atau pun KPU sendiri, lembaga yang mengadakan quick count tersebut adalah LP3ES (Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi & Sosial) berkerja sama dengan lembaga indenpenden dari Amerika Serikat The National Democratic Institute for International Affairs (NDI) "*Pemilu 2004 dan Sejarah Quick Count Pertama di*

Indonesia", <https://tirto.id/dmD5>. pada saat itu LP3ES sudah memprediksi hasil Pemilu Presiden dan Wakil Presiden dengan selisih 0,9% dari hasil hitung manual KPU.

Pada tahun 2004 KPU sendiri sebenarnya sudah mulai mendesign dan membuat sistim IT Pemilu, di mana pada masa itu para tim ahli dari beberapa universitas ternama antara UI, ITB dan UGM bersama-sama membuat sistim IT Pemilu ini, di dalam nya terdapat lah Prof. Dr. Ir. Marsudi Wahyu Kisworo, IPU, dari beberapa tulisan yang di keluarkan oleh Prof. Marsudi tentang sistim informasi Perhitungan Suara (SITUNG) KPU. Dari keterangan nya pada saat menjadi saksi sidang sengketa pemilu di MK, di sampaikan bahwa SITUNG KPU ini merupakan *intranet*, yang hanya bisa di buka oleh internal KPU, sedangkan server nya terdapat di 3 lokasi, di mana satu lokasi di KPU RI, sedangkan 2 lokasi lain nya di tempat lain yang hanya di ketahui oleh beberapa orang saja, demi keamanan. Untuk Web SITUNG KPU, juga merupakan mirroring atau cerminan dari intranet yang ada di dalam KPU, sehingga tidak bermasalah apabila web tersebut di masuki/hack oleh orang lain, di rubah data2 nya ataupun di manipulasi, di karenakan sistim akan mererefresh kembali setiap 15 menit atau mengembalikan data ke data yang sebenar nya yang terdapat di dalam server KPU, sehingga misal nya data tersebut di manipulasi atau di rubah maka hanya berdampak ke web situng KPU saja, dan hanya selama 15 menit maksimal.

1.2. RUMUSAN MASALAH

1.2.1. Bagaimana tingkat kepercayaan masyarakat terhadap hasil dari SITUNG KPU pada PEMILU 2019

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan di lakukan penelitian ini adalah untuk menilai kepuasan masyarakat terhadap aplikasi SITUNG KPU, juga bisa memberikan informasi kepada masyarakat bagaimana aplikasi SITUNG KPU tersebut membuat tingkat kepercayaan di masyarakat meningkat atau malah sebaliknya menurun, di karenakan dalam setiap Pemilu dari tahun 2004, 2009, 2014 dan terakhir 2019, yang di nantikan oleh masyarakat dan juga pertanyaan utama dari masyarakat adalah siapa pemenang Pemilu tersebut, sehingga hasil dari KPU yang menjadi penyelenggara Pemilu sangat di nantikan oleh masyarakat, juga setelah hasil di ketahui pertanyaan selanjutnya masyarakat adalah, apakah hasil dari SITUNG KPU tersebut bisa di percaya, bisa di jadikan tolak ukur bahwa Pemilu tersebut sudah terlaksana dengan baik dan benar, kemudian sejauh mana hasil dari SITUNG KPU tersebut apabila di bandingkan dengan hasil dari quick count lembaga independen yang sudah mengumumkan pemenang Pemilu beberapa jam setelah TPS di tutup, sehingga apabila terdapat selisih yang membuat masyarakat bingung, mana yang bisa di jadikan acuan oleh masyarakat.

1.4. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Kuantitatif, yaitu penelitian yang di dasarkan pada definisi, pengukuran data kuantitatif dan statistik objektif melalui perhitungan ilmiah berasal dari sampel masyarakat yang di minta menjawab atas sejumlah pertanyaan tentang survei untuk menentukan frekuensi dan presentase tanggapan mereka.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah dasar komunikasi di bidang TI. Mereka digunakan dalam berbagai macam cara dan dapat mencakup berbagai jenis jaringan. Jaringan komputer adalah sekumpulan komputer yang saling terhubung sehingga dapat saling berbagi informasi. Jaringan komputer digunakan untuk melaksanakan sejumlah besar tugas melalui berbagi informasi.

Beberapa hal yang jaringan digunakan untuk meliputi:

2.1.1. Berkomunikasi menggunakan email, video, pesan instan, dan metode lainnya

2.1.2. Berbagi perangkat seperti printer, pemindai, dan mesin fotokopi

2.1.3. Berbagi file

2.1.4. Berbagi perangkat lunak dan program operasi pada sistem jarak jauh

2.1.5. Memungkinkan pengguna jaringan untuk mengakses dan memelihara informasi dengan mudah

Ada berbagai jenis jaringan, yang dapat digunakan untuk tujuan yang berbeda dan oleh jenis orang dan organisasi yang berbeda. Berikut beberapa jenis jaringan yang mungkin Anda temui:

2.2. Lokal Area Network (LAN)

Jaringan area lokal atau LAN adalah jaringan yang menghubungkan komputer dalam area terbatas. Ini mungkin di sekolah, kantor atau bahkan di rumah.

2.3. Personal Area Networks (PAN)

Jaringan area pribadi adalah jaringan yang didasarkan pada ruang kerja individu. Perangkat individu adalah pusat jaringan, dengan perangkat lain yang terhubung dengannya. Ada juga jaringan area pribadi nirkabel.

2.4. Home Area Network (HAN)

Jaringan area rumah menghubungkan perangkat dalam lingkungan rumah. Ini mungkin termasuk komputer pribadi, tablet, smartphone, printer, TV dan perangkat lain.

2.5. Wide Area Networks (WAN)

Jaringan area luas adalah jaringan yang mencakup wilayah geografis yang lebih luas, biasanya dengan radius lebih dari satu kilometer.

Jaringan komputer dapat memiliki desain yang berbeda, dengan dua bentuk dasar yaitu jaringan klien / server dan peer-to-peer. Jaringan klien / server memiliki server terpusat untuk penyimpanan, yang diakses oleh komputer dan perangkat

klien. Jaringan peer-to-peer cenderung memiliki perangkat yang mendukung fungsi yang sama. Mereka lebih umum di rumah, sementara jaringan klien / server lebih mungkin digunakan oleh bisnis.

2.6. Intranet

Berdasarkan situs Wikipedia **Intranet** adalah sebuah jaringan privat (*private network*) yang menggunakan *protokol-protokol Internet* (TCP/IP), fungsinya membagi informasi rahasia perusahaan atau operasi dalam perusahaan tersebut kepada karyawannya. Istilah intranet hanya kepada layanan yang terlihat, yakni situs web internal perusahaan. Untuk membangun sebuah intranet, maka sebuah jaringan haruslah memiliki beberapa komponen yang membangun Internet, yakni protokol Internet (Protokol TCP/IP, alamat IP, dan protokol lainnya), klien dan juga server. Protokol HTTP dan beberapa protokol Internet lainnya (FTP, POP3, atau SMTP) umumnya merupakan komponen protokol yang sering digunakan. Intranet dapat juga dipahami sebagai "versi pribadi dari jaringan Internet", atau sebagai sebuah versi dari Internet yang dimiliki oleh sebuah organisasi.

Kelebihan Intranet di bandingkan dengan internet, Kebutuhan intranet didorong oleh beberapa tekanan teknologi yaitu:

2.6.1. Intranet menjadi alat bantu untuk meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan produk industri

2.6.2. Intranet lebih meningkatkan tanggapan terhadap keluhan dan kebutuhan pelanggannya.

2.6.3. Intranet mampu menurunkan biaya atas kebutuhan informasi kolaborasi, workflow, dan enterprise connectivity.

2.6.4. Intranet mendapat banyak keuntungan karena adanya dukungan world wide web yang memungkinkan penggunaan yang luas karena digunakan masyarakat luas yang menggunakan internet. Caranya adalah dengan membuat website. Intranet menjadi tren saat ini karena kefleksibelan webnya yang mudah digunakan

Difference Between **Internet** & **Intranet**



INTERNET



INTRANET

Ledakan penggunaan Internet telah mengguncang paradigma tradisional untuk desain aplikasi. Dalam tampilan tradisional aplikasi klien / server, komponen aplikasi yang ditulis khusus didistribusikan dan digunakan untuk menjalankan aplikasi. Dalam paradigma baru, pengguna memiliki alat klien-browser Web-yang aplikasi host ditulis.

Browser Web memberi pengguna akhir platform terpadu untuk menjalankan aplikasi. Paradigma baru ini dapat berguna untuk pengembangan aplikasi intranet karena paradigma baru memungkinkan desainer aplikasi untuk menulis beberapa aplikasi host yang bekerja dengan klien yang sama. Menggunakan klien umum dapat mengurangi biaya pelatihan dan menurunkan kurva pembelajaran untuk aplikasi

baru dengan memungkinkan pengguna akhir menggunakan satu klien untuk beberapa aplikasi.

Mengembangkan aplikasi untuk intranet membutuhkan banyak pertimbangan yang sama seperti mengembangkan aplikasi untuk Internet publik (lihat Bab 11, "CGI dan Internet"). Intranet dapat dilihat sebagai jaringan TCP / IP berbasis router non-publik Internet pribadi. Namun, ia dapat memiliki beberapa eksposur ke Internet publik, umumnya melalui komputer yang membatasi jenis paket yang dapat lewat antara intranet dan Internet publik-sebuah "firewall".

Tujuan Aplikasi Intranet

Tujuan, dan dengan demikian desain, aplikasi yang dirancang untuk beroperasi melalui intranet berbeda dari yang dirancang untuk Internet. Sekumpulan halaman Web (dalam bab ini disebut sebagai "aplikasi") yang ditujukan untuk Internet umumnya ditujukan untuk audiens luar, misalnya, pelanggan, vendor, atau perusahaan lain. Tampilan dan nuansa aplikasi biasanya akan lebih "mewah". Menjadi penting "keren" dan "tajam", dan halaman sering berisi grafik yang menarik perhatian dan tipu muslihat lain yang dirancang untuk menarik audiens ke halaman.

Tujuan dari aplikasi ini umumnya untuk mempromosikan produk atau layanan atau sebenarnya untuk menjual produk atau layanan melalui Internet. Dengan demikian, menarik dan mempertahankan audiens target merupakan aspek penting dari pemrograman Internet.

Aplikasi intranet, di sisi lain, biasanya ditujukan untuk audiens internal seperti rekan kerja, manajer, atau karyawan. Aplikasi ini dimaksudkan untuk memberikan

informasi atau layanan penting untuk mengelola bisnis. Karena itu, pengguna ingin aplikasi ini menyampaikan informasi ini secara ringkas, efisien, dan tepat waktu. Grafik yang sama dan tipuan lain yang merupakan inti dari aplikasi Internet sebenarnya dapat mengganggu keefektifan aplikasi intranet.

2.7. Mirroring Site

Situs mirror atau mirror adalah replika dari situs web lain atau node jaringan apa pun. Konsep pencerminan berlaku untuk layanan jaringan yang dapat diakses melalui protokol apa pun, seperti HTTP atau FTP. Situs semacam itu memiliki URL yang berbeda dari situs aslinya, tetapi menghosting konten yang identik atau hampir identik. Situs cermin sering kali terletak di wilayah geografis yang berbeda dari situs aslinya, atau situs hulu. Tujuan mirror adalah untuk mengurangi lalu lintas jaringan, meningkatkan kecepatan akses, memastikan ketersediaan situs asli untuk alasan teknis atau politik, atau menyediakan cadangan waktu nyata dari situs asli. Situs mirror sangat penting di negara berkembang, di mana akses internet mungkin lebih lambat atau kurang dapat diandalkan. Pengelola beberapa mirror memilih untuk tidak mereplikasi seluruh konten server upstream yang mereka tiru karena kendala teknis, atau hanya memilih subset yang relevan dengan tujuannya, seperti perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa pemrograman tertentu, dapat dijalankan di satu komputer platform, atau ditulis oleh satu penulis. Situs-situs ini disebut cermin parsial atau cermin sekunder.

Situs mirror banyak digunakan pada internet awal, ketika sebagian besar pengguna mengakses melalui dialup dan backbone Internet memiliki bandwidth

yang jauh lebih rendah daripada saat ini, membuat jaringan mirror yang terlokalisasi secara geografis menjadi keuntungan yang berharga.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September 2020 sampai dengan bulan November 2020. Dan tempat penelitian dilakukan di Kantor Komisi Pemilihan Umum Kota Prabumulih yang berada di Jl. Jend. A. Yani No.09, Prabu Jaya, Kecamatan. Prabumulih Timur, Kantor Bawaslu Kota Prabumulih yang beralamat di Jl. Padat Karya Kelurahan Gunung Ibul, Kecamatan Prabumulih Timur, dan juga mengajak komunitas-komunitas partai politik dan masyarakat di Kota Prabumulih Provinsi Sumatera Selatan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data riset ini dengan menggunakan kuesioner tertutup, dimana sudah di sediakan jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan yang akan di jawab oleh partisipan, adapun jumlah partisipan sekitar 150 orang dengan latar belakang pendidikan dan juga latar belakang pekerjaan yang berbeda.

3.3 Riset Desain

3.4 Jadwal Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.fieldengineer.com/blogs/what-is-a-computer-network>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Intranet>

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/what-is-a-lan-local-area-network.html#benefits>

http://speed.eik.bme.hu/help/html/Web_Programming_Unleashed/ch4.htm

**Analisis Bandwith Pengguna dan Kualitas *E-Learning* Pada Masa
Pembelajaran Daring Di Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram
Menggunakan Cobit 5**



PROPOSAL TESIS

OLEH :

Nanda S. Prawira

192420056

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-2
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BINA DARMA
2020**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah membuat banyak perubahan bagi kehidupan manusia saat ini. Hal tersebut ditandai dengan perkembangan teknologi berbagai perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah membawa dampak yang cukup besar dalam hal penyajian informasi. Penyajian informasi menjadi lebih cepat, tepat dan akurat tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.

Saat ini jaringan komputer bukanlah sesuatu yang baru, karena hampir setiap instansi menggunakan jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi dalam instansi tersebut. Seiring dengan berkembangnya jaringan komputer, traffic internet menjadi sangatlah padat. Maka dari itu seorang administrator jaringan harus bisa mengelola bandwidth. Penggunaan bandwidth disebuah jaringan bukan hanya dipengaruhi oleh banyaknya user, namun juga dipengaruhi oleh jenis serta tingkat kebutuhan pengiriman dan penerimaan (*upload dan dan download*). Selain itu juga *bandwidth* tersebut seringkali kurang dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya satu atau lebih client yang menghabiskan kapasitas *bandwidth* dalam jaringan tersebut untuk mengunduh atau untuk mengakses aplikasi-aplikasi yang dapat menyita kapasitas *bandwidth*.

Bandwidth merupakan kapasitas yang dapat digunakan pada kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dengan maksimal tertentu. Pengertian lain dari bandwidth internet adalah jumlah konsumsi transfer data yang dihitung dalam satuan waktu bit per second (bps). Jadi bandwidth internet merupakan kapasitas maksimal jalur komunikasi untuk melakukan proses pengiriman dan penerimaan data dalam hitungan detik. Terdapat juga istilah Bandwith Analog. Bandwidth Analog adalah perbedaan antara frekuensi paling rendah dan frekuensi paling tinggi pada suatu rentang frekuensi yang dapat diukur dengan satuan Hertz (Hz) untuk mengetahui data atau informasi yang dapat ditransmisikan pada suatu waktu. Bandwidth sering dianalogikan dengan lebar jalan raya. Sedangkan data yang masuk melewati bandwidth diibaratkan kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Semakin sedikit kendaraan yang lewat maka lalu lintas akan semakin lancar. Kebalikannya, jika kendaraan yang lewat banyak maka lalu lintas di jalan tersebut akan tersendat sehingga akan mempengaruhi aktivitas kendaraan lain. Semakin besar jalan (bandwidth) maka akan semakin banyak pula kendaraan yang dapat melaluinya. Maka tidak salah jika bandwidth menjadi pertimbangan pengguna jaringan internet. Dikarenakan semakin besar bandwidth maka semakin cepat pertukaran data yang terjadi dan semakin banyak data yang dapat melaluinya dalam satu waktu (Ardiansa, 2017).

Pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagaram terdapat media pembelajaran daring menggunakan *e-learning* yang sudah diterapkan, namun pada saat pembelajaran daring penggunaan *e-learning* meningkat atau bisa dikatakan

pembelajaran daring menjadi diutamakan oleh karena itu server *e-learning* sering terjadi full dan karena terlalu banyak user yang masuk, serta banyak pertukaran data di server membuat akses ke client menjadi terhambat, berdasarkan sebab itulah peneliti ingin mengetahui seberapa banyak bandwidth yang di gunakan pada saat pembelajaran daring dan juga ingin melihat kapasitas yang sebaiknya di gunakan supaya pengiriman data tidak terhambat sehingga proses pertukaran data dari server ke client menjadi tidak terhambat.

Dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul “**ANALISIS BANDWIDTH PENGGUNA DAN KUALITAS E-LEARNING PADA MASA PEMBELAJARAN DARING DI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI PAGARALAM MENGGUNAKAN COBIT 5**” Dengan harapan bahwa hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi pengembang e-learning yaitu pihak Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam saat mengambil keputusan dalam pengembangan e-learning kedepannya agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna sehingga dapat diterima oleh mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Perlunya mengetahui Bandwith yang di gunakan untuk mengakses e-Leaening.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan apa yang diharapkan maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Menganalisis bandwidth pengguna untuk mengakses e-learning STTP.
2. Mengukur kualitas e-learning di STTP.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa bandwidth yang perlu digunakan untuk mengakses e-learning sekolah tinggi teknologi pagaralam.
2. Bagaimana tahapan analisis bandwidth pengguna dan kualitas e-learning di sekolah tinggi teknologi pagaralam menggunakan cobit 5?

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pada ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah aplikasi ini telah diterima oleh penggunanya sehingga sudah dapat dikatakan berhasil atau belum.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap aplikasi.
3. Memberikan rekomendasi untuk bahan pertimbangan kepada tim pengembang e-learning untuk pengembangan aplikasi nantinya.

1.5.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian “analisis bandwit pengguna dan kualitas e-learning pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam” ini dapat dibagi menjadi 2 yaitu manfaat secara praktis dan manfaat secara akademis.

1.5.2.1 Manfaat Praktis

Adapun manfaat yang diharapkan bagi Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam adalah sebagai berikut :

- a. Dapat membantu dalam melakukan evaluasi terhadap aplikasi e-learning Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam.
- b. Dapat membantu dalam menilai kualitas e-learning yang di gunakan sehingga aplikasi dapat ditingkatkan menjadi lebih baik lagi

1.5.2.2 Manfaat Akademis

Secara akademis, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat di antaranya sebagai berikut:

- a. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, dapat memberikan suatu karya peneliti baru yang dapat mendukung dalam pengembangan sistem informasi.
- b. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dengan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh secara teori di lapangan.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai acuan terhadap pengembangan ataupun pembuatan dalam penelitian yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Definisi Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Analisis merupakan penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya) Yamin and Kurniawan (2011).

Menurut Nasution dalam Sugiyono (2015), analisis memerlukan daya kreatif serta kemampuan intelektual yang tinggi. Tidak ada cara tertentu yang dapat diikuti untuk mengadakan analisis, sehingga setiap peneliti harus mencari sendiri metode yang dirasakan cocok dengan sifat penelitiannya. Objek yang sama bisa diklasifikasikan lain oleh peneliti yang berbeda.

Spradley dalam Sugiyono (2015) mengatakan bahwa analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan.

Dapat disimpulkan, analisis merupakan teknik pemecahan masalah dengan penguraian pokok masalah secara sistematis menjadi sebuah hipotesis dan mempelajari hipotesis-hipotesis tersebut untuk mencapai pemahaman yang tepat.

Sedangkan, analisis data adalah proses penghimpunan, *pemodelan* dan transformasi data yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat,

memberikan kesimpulan dan saran yang dapat membantu pembuatan keputusan Widi (2010) .

2.1.2 Definisi Bandwith

Bandwidth merupakan kapasitas yang dapat digunakan pada kabel ethernet agar dapat dilewati trafik paket data dengan maksimal tertentu. Pengertian lain dari bandwidth internet adalah jumlah konsumsi transfer data yang dihitung dalam satuan waktu bit per second (bps).Jadi bandwidth internet merupakan kapasitas maksimal jalur komunikasi untuk melakukan proses pengiriman dan penerimaan data dalam hitungan detik.Terdapat juga istilah Bandwith Analog. Bandwidth Analog adalah perbedaan antara frekuensi paling rendah dan frekuensi paling tinggi pada suatu rentang frekuensi yang dapat diukur dengan satuan Hertz (Hz) untuk mengetahui data atau informasi yang dapat ditransmisikan pada suatu waktu.Bandwidth sering dianalogikan dengan lebar jalan raya. Sedangkan data yang masuk melewati bandwidth diibaratkan kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Semakin sedikit kendaraan yang lewat maka lalu lintas akan semakin lancar. Kebalikannya, jika kendaraan yang lewat banyak maka lalu lintas di jalan tersebut akan tersendat sehingga akan mempengaruhi aktivitas kendaraan lain.Semakin besar jalan (bandwidth) maka akan semakin banyak pula kendaraan yang dapat melaluinya. Maka tidak salah jika bandwidth menjadi pertimbangan pengguna jaringan internet. Dikarenakan semakin besar bandwidth maka semakin cepat pertukaran data yang terjadi dan semakin banyak data yang dapat melaluinya dalam satu waktu (Ardiansa, 2017).

2.1.2.1 Fungsi Bandwith

Jika dibagi kembali ada beberapa fungsi yang berhubungan dengan bandwidth berdasarkan perannya dalam jaringan internet. Apa itu fungsi bandwidth? Berikut ini adalah beberapa fungsi bandwidth yang dibagi berdasarkan penggunaannya.

1. Ukuran Media Pengiriman Data

Fungsi bandwidth yang pertama adalah sebagai ukuran media atau jalur pengiriman data yang dimiliki oleh suatu komputer atau jaringan tertentu. Fungsi ini hampir berlaku di semua tempat yang memiliki jaringan komputer.

Bandwidth sangat berguna apalagi jika berhubungan dengan distribusi jaringan. Ukuran bandwidth umumnya digunakan sebagai patokan pengguna untuk memilih provider atau penyedia layanan yang berhubungan dengan koneksi internet. Semakin besar bandwidth yang ditawarkan, maka terlihat semakin baik pula layanan yang diberikan.

2. Membagi Kecepatan Transfer Data

Fungsi lain bandwidth adalah sebagai pembagi kecepatan transfer data. Sehingga kecepatan yang dimiliki dapat didistribusikan secara adil ke seluruh pengguna. Pembagian ini juga untuk membatasi agar antar pengguna tidak saling berebut bandwidth.

Jika tidak dibagi maka bisa jadi seluruh bandwidth yang dialokasikan ke jaringan tersebut hanya dipakai oleh satu pengguna saja dan pengguna lain tidak mendapatkan. Misalnya pada saat mengunduh file dari internet yang sangat besar.

Pada saat melakukan proses mengunduh maka akan terjadi permintaan data yang cukup besar dan tentu saja itu akan membanjiri bandwidth pada jaringan. Jika tidak dibatasi, maka koneksi pengguna lain akan lambat atau bahkan tidak dapat terkoneksi sama sekali. Apalagi yang melakukan pengunduhan menggunakan 'download manager' tertentu.

3. Mengatur Besar Data yang Dittransfer

Administrator jaringan terkadang melakukan pembatasan besar data yang dapat diakses atau diunduh dari internet. Hal ini bertujuan untuk mengurangi trafik yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Trafik yang tinggi dalam jangka waktu yang lama juga dapat mengganggu stabilitas jaringan karena mempengaruhi kapasitas bandwidth yang tersedia. (Ardiansa, 2017)

2.1.3 Defenisi *E-Learning*

E-learning adalah teknologi informasi dan komunikasi untuk mengaktifkan siswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun (Dahiya,2012). Pembelajaran elektronik atau *e-learning* telah dimulai pada tahun 1970-an (Waller and Wilson, 2001). Berbagai istilah digunakan untuk mengemukakan pendapat/gagasan tentang pembelajaran elektronik, antara lain adalah: *onlinelearning*, *internet-enabled learning*, *virtual learning*, atau *web-based learning*. Ada 3 (tiga) hal penting sebagai persyaratan kegiatan belajar elektronik (*e-learning*), yaitu: (a) kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan, dalam hal ini dibatasi pada penggunaan internet, (b) tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar, misalnya *External Harddisk*, *Flaskdisk*, *CD-ROM*, atau bahan cetak, dan (c) tersedianya dukungan

layanan tutor yang dapat membantu peserta belajar apabila mengalami kesulitan. Di samping ketiga persyaratan tersebut di atas masih dapat ditambahkan persyaratan lainnya, seperti adanya: (a) lembaga yang menyelenggarakan dan mengelola kegiatan *e-learning*, (b) sikap positif dari peserta didik dan tenaga kependidikan terhadap teknologi komputer dan internet, (c) rancangan sistem pembelajaran yang dapat dipelajari dan diketahui oleh setiap peserta belajar, (d) sistem evaluasi terhadap kemajuan atau perkembangan belajar peserta belajar, dan (e) mekanisme umpan balik yang dikembangkan oleh lembaga penyelenggara.

Istilah *e-learning* banyak memiliki arti karena bermacam penggunaan *e-learning* saat ini. Pada dasarnya, *e-learning* memiliki dua tipe yaitu *synchronous* dan *asynchronous*. *Synchronous* berarti pada waktu yang sama. Proses pembelajaran terjadi pada saat yang sama antara pendidik dan peserta didik. Hal ini memungkinkan interaksi langsung antara pendidik dan peserta didik secara *on line*. Dalam pelaksanaan, *synchronous training* mengharuskan pendidik dan peserta didik mengakses internet secara bersamaan. Pendidik memberikan materi pembelajaran dalam bentuk makalah atau slide presentasi dan peserta didik dapat mendengarkan presentasi secara langsung melalui internet. Peserta didik juga dapat mengajukan pertanyaan atau komentar secara langsung ataupun melalui *chat window*. *Synchronous training* merupakan gambaran dari kelas nyata, namun bersifat maya (*virtual*) dan semua peserta didik terhubung melalui internet. *Synchronous training* sering juga disebut sebagai *virtual classroom*.

Asynchronous berarti tidak pada waktu bersamaan. Peserta didik dapat mengambil waktu pembelajaran berbeda dengan pendidik memberikan materi.

Asynchronous training populer dalam *e-learning* karena peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dimanapun dan kapanpun. Peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran dan menyelesaikannya setiap saat sesuai rentang jadwal yang sudah ditentukan. Pembelajaran dapat berbentuk bacaan, animasi, simulasi, permainan edukatif, tes, quiz dan pengumpulan tugas. (Hartanto, 2017)

2.1.4 Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang mengedepankan konsep parsimoni, yaitu konsep dimana data tertentu harus diinterpretasi dengan sederhana, singkat dan jelas, serta tidak diperlukan keterangan yang rumit Sarwono (2013).

Terdapat beberapa keterbatasan dalam melakukan penelitian kuantitatif Idris (2009), yaitu sebagai berikut :

- a. Lama dalam proses perencanaan
- b. Sulit memperdalam data
- c. Kelemahan angket/skala/tes

2.1.5 Klasifikasi Data

Klasifikasi data menunjukkan bahwa data termasuk objek yang dapat dikelompokkan. Data dalam penelitian dikelompokkan menjadi beberapa bagian Siregar (2013), yaitu sebagai berikut:

1. Menurut cara memperolehnya
 - a. Data Primer

Merupakan data yang dikumpulkan peneliti langsung dari sumber data atau obyek tempat penelitian dilakukan. Data primer ini lebih dapat dipercaya dan lebih terbaru.

b. Data Sekunder

Merupakan data yang didapatkan atau diterbitkan oleh organisasi untuk kepentingan organisasi itu sendiri seperti visi dan misi organisasi dan lain sebagainya.

2. Menurut waktu pengumpulannya

- a. Data Time Series adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu yang bertujuan untuk menggambarkan perkembangan dari obyek yang sedang diteliti.
- b. Data Cross Section adalah data yang dikumpulkan dari satu periode tertentu pada beberapa obyek yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan beberapa obyek tersebut.

3. Menurut sifatnya

- a. Data Kualitatif adalah data yang berupa pendapat, pernyataan atau penilaian seseorang sehingga data ini berupa kata-kata atau kalimat, bukan angka.
- b. Data Kuantitatif adalah data yang berupa angka, sehingga data ini dapat dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik.

2.1.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah memperoleh data. Dengan metode pengumpulan data yang tepat, dapat memungkinkan peneliti memperoleh data yang valid sehingga dapat membantu penelitian Sugiyono (2013).

Teknik pengumpulan data merupakan cara pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian Noor (2011). Ada beberapa jenis teknik pengumpulan data, yaitu sebagai berikut :

2.1.9.1 Observasi

Menurut Sutrisno dalam Sugiyono (2013), observasi merupakan suatu proses kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Proses yang dianggap terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan. Sedangkan, menurut Narbuko and Achmadi (2013) pengamatan adalah alat pengumpulan data yang dilakukan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki.

Observasi merupakan salah cara pengumpulan data yang sangat bermanfaat, sistematis dan selektif dalam mengamati fenomena yang terjadi Widi (2010).

Observasi menurut Widi (2010) dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut :

1. Observasi Partisipan

Merupakan pengamatan dimana peneliti berpartisipasi dan terlibat langsung secara aktif dalam aktifitas yang dijalani oleh anggota grup yang sedang diteliti. Peneliti akan melakukan apa yang dilakukan oleh sumber data dan merasakan apa yang dialami oleh sumber data. Observasi ini akan menghasilkan data yang lebih lengkap dan akurat.

2. Observasi Non Partisipan

Merupakan pengamatan dimana peneliti tidak terlibat secara langsung dan tidak aktif dalam aktifitas grup yang sedang diteliti. Peneliti hanya sebagai pengamat pasif, hanya mengamati dan mendengarkan semua aktifitas grup lalu mengambil kesimpulan dari hasil pengamatan tersebut.

3. Observasi terhadap Obyek

Merupakan pengamatan yang lebih berfokus kepada obyek selain manusia. Biasanya observasi ini dilakukan saat akan melakukan penelitian tentang lingkungan hidup, binatang maupun tumbuhan

2.1.9.2 Wawancara

Menurut Setyadin dalam Gunawan (2013), wawancara adalah suatu percakapan yang diarahkan pada suatu masalah tertentu dan merupakan proses tanya jawab lisan dimana dua orang atau lebih berhadapan secara fisik.

Wawancara sering digunakan untuk mendapatkan informasi orang atau masyarakat Widi (2010). Wawancara merupakan suatu bentuk percakapan secara langsung yang dilakukan oleh dua pihak dengan maksud tertentu. Pewawancara akan mengajukan beberapa pertanyaan dan responden akan memberi jawaban atas pertanyaan tersebut.

Metode wawancara dapat dibagi menjadi dua berdasarkan fleksibilitasnya, yaitu sebagai berikut :

1. Wawancara Tidak Terstruktur

Wawancara ini memberikan kebebasan kepada peneliti mengenai isi dan struktur wawancara. Hal ini membuat peneliti dapat melakukan kajian yang lebih mendalam dan sesuai dengan keinginnya tentang hal sedang diteliti. Peneliti tidak harus mengikuti pedoman sistematis dalam merumuskan pertanyaan dan cara dalam menjelaskannya kepada responden.

Wawancara tidak terstruktur ini akan digunakan ketika peneliti memiliki informasi terbatas terhadap tema yang sedang diteliti. Dalam wawancara ini, peneliti belum mengetahui secara pasti data yang akan diperoleh, sehingga peneliti

lebih banyak mendengarkan apa yang diceritakan oleh responden. Sehingga, membutuhkan kemampuan peneliti untuk mengolah informasi yang didapatkan karena tidak ada keseragaman dalam jawaban dari responden.

2. Wawancara Terstruktur

Wawancara ini dilakukan secara sistematis, dimana peneliti akan memberikan pertanyaan kepada responden dengan pertanyaan yang isi maupun strukturnya telah dirancang terlebih dahulu oleh peneliti. Dalam memberikan pertanyaan, peneliti akan mengikuti urutan dari pertanyaan yang telah ditulis sebelumnya dalam daftar rencana wawancara (interview schedule). Dalam wawancara ini akan didapatkan informasi yang mudah untuk diolah oleh peneliti karena informasi yang didapatkan dari semua responden memiliki keseragaman isi.

2.1.9.3 Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kajian teoritis, referensi serta literatur ilmiah lainnya yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi kepustakaan sangat penting dalam melakukan penelitian karena penelitian tidak akan lepas dari literatur- literatur ilmiah Sugiyono (2013).

Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dan informasi dengan cara mempelajari sumber-sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, buku, literatur, penelitian sebelumnya yang sejenis dengan penelitian yang akan dilakukan serta sumber-sumber lain yang terpercaya.

2.1.9.4 Kuisisioner

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kuisisioner adalah alat riset atau survei yang terdiri atas serangkaian pertanyaan tertulis, bertujuan mendapatkan tanggapan dari kelompok orang terpilih melalui wawancara pribadi atau melalui pos.

Kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden Guritno and Sudaryono (2011). Kuisisioner merupakan salah satu alat pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data secara tidak langsung dari responden.

Menurut Widi (2010), kuisisioner merupakan daftar pertanyaan tertulis yang harus dijawab oleh responden yang kadang-kadang telah disertai pilihan jawaban untuk responden. Pengumpulan data dengan kuisisioner berbeda dengan wawancara, karena tidak ada yang menjelaskan secara langsung kepada responden tentang pertanyaan yang diajukan, sehingga pertanyaan ataupun pernyataan yang tertulis pada kuisisioner harus jelas dan mudah dimengerti.

Ada beberapa cara penyebaran kuisisioner kepada responden menurut Widi (2010), yaitu :

a. Via surat pos

Menyebarkan kuisisioner dengan cara mengirimkan kuisisioner kepada responden melalui pos atau yang sejenisnya kepada responden. Peneliti harus mengirimkan kuisisioner beserta data diri peneliti, tujuan dan manfaat dari kuisisioner tersebut, petunjuk pengisian, jaminan kerahasiaan data responden, dan ucapan terima kasih.

b. Kolektif

Menyebarkan kuisioner dengan cara menyebarkannya secara kolektif pada suatu tempat tertentu. Cara ini memungkinkan peneliti untuk bertemu secara langsung dengan responden sehingga jika ada menila perilakunya dalam hubungannya dengan lingkungan responden seperti meminta saran dan masukan dari responden.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Adapun Penelitian terdahulu yang dijadikan acuan oleh penulis untuk melakukan penelitian ini adalah:

Judul	Tahun	Penulis	Hasil
ANALISA BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE ANTRIAN Per Connection Queue	2017	Sukri dan Jumiati	Jaringan <i>internet</i> yang ada saat ini di beberapa tempat seperti warnet (warung <i>internet</i>), sering kali terjadi adanya dominasi <i>bandwidth</i> antar <i>client</i> yang diakibatkan salah satu atau beberapa <i>client</i> melakukan <i>download</i> sehingga akan mengganggu <i>client</i> lain. Untuk mengatasi permasalahan dominasi <i>bandwidth</i> antar <i>client</i> yang terjadi, maka dilakukanlah pembagian <i>bandwidth</i> . Dengan memanfaatkan <i>router network</i> , administrator jaringan dapat dengan mudah melakukan <i>manajemen bandwidth</i> terhadap komputer <i>client</i> yang terhubung dalam jaringan. Teknologi yang digunakan untuk mengimplementasikannya didasarkan pada pendekatan yang disebut QoS (<i>Quality of Service</i>) dan disesuaikan dengan standar TIPHON. Cara kerjanya yaitu dengan mengidentifikasi lewat lalu lintas

Judul	Tahun	Penulis	Hasil
			<p>data yang melalui jaringan, kemudian menerapkan kebijakan QoS yang digunakan untuk melindungi dan memprioritaskannya. Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis adalah menyeimbangkan alokasi <i>bandwidth</i> sesuai untuk kebutuhan <i>user</i>, menerapkan aturan antrian pada lalu lintas data agar tidak terjadi antrian. Metode antrian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode <i>Per Connection Queue</i> dan <i>winbox</i></p>
<p>ANALISIS KEBUTUHAN BANDWIDTH DENGAN MODEL SHARING SYSTEM PADA MIKROTIK ROUTERBOARD 450G DI JARINGAN OFFICE STTA</p>	<p>2017</p>	<p>Mardiana Irawaty, Ferry Mulyawan, Yenni Astuti</p>	<p>Dari analisis yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan Secara umum jaringan internet pada <i>office STTA</i> berada pada kategori baik. Laju kedatangan tertinggi terdapat pada prodi TE sebesar 154 kbps sedangkan laju pelayanan tertinggi pada prodi TM sebesar 2,174Mbps. <i>Traffic Load</i> tertinggi yaitu pada prodi TM sebesar 0,37 dan terkecil pada prodi TI dan TF sebesar 0,08. <i>Bandwidth</i> yang dialokasikan untuk jaringan <i>office STTA</i> sebesar 10 Mbps. Nilai <i>throughput</i> tertinggi sebesar 9,3 Mbps (93%) dan nilai terendah sebesar 7,7 Mbps (77%), berdasarkan tabel 4, kelima prodi dapat digolongkan kedalam kategori sangat baik. Hasil perhitungan aliran <i>loss</i> didapatkan</p>

Judul	Tahun	Penulis	Hasil
			nilai tertinggi sebesar 23%, sedangkan nilai terendah sebesar 7%. Berdasarkan pada tabel 5, dapat disimpulkan bahwa aliran <i>loss</i> pada jaringan <i>office</i> STTA berada pada interval 16 – 25% yang berarti kategori sedang.
Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik	2017	Galeh Fatma Eko Ardiansa, Rakhmadhany Primananda, Mochammad Hannats Hanafi	Dari penelitian tersebut selesai dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan. Kesimpulan pertama adalah integrasi dari server ke mikrotik maupn sebaliknya sudah dapat dilakukan dengan baik dengan adanya hasil pengujian <i>self-healing</i> dengan rata – rata 27,5 detik dan <i>self-configure</i> 26 detik. Selain itu, pengujian QoS pada jaringan tidak padat dengan diperoleh rata – rata dari 10 kali pengujian yaitu pengguna pertama (Host 1) <i>upload</i> sebesar 0,04 Mbps <i>download</i> sebesar 0,512 Mbps, pengguna kedua (Host 2) <i>upload</i> sebesar 0,113 Mbps <i>download</i> sebesar 0,971 Mbps, dan pengguna ketiga (Host 3) <i>upload</i> sebesar 0,238 Mbps <i>download</i> sebesar 1,942 Mbps, pengujian juga dilakukan pada jaringan padat diperoleh rata – rata yaitu pengguna pertama <i>upload</i> sebesar 0,051 Mbps

Judul	Tahun	Penulis	Hasil
			<p><i>download</i> sebesar 0,488 Mbps, pengguna kedua <i>upload</i> sebesar 0,113 Mbps <i>download</i> sebesar 0,976 Mbps, dan pengguna ketiga <i>upload</i> sebesar 0,251 Mbps <i>download</i> sebesar 1,962 Mbps, dari hasil pengujian tersebut dapat menjadi kesimpulan yang kedua yaitu manajemen <i>bandwidth</i> mampu dilakukan dengan baik oleh sistem, dan kesimpulan yang ketiga yaitu manajemen pengguna mampu dilakukan oleh server dari hasil perancangan dan pengujian pada sistem admin. Dari beberapa hasil pengujian dan tiga poin kesimpulan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu melakukan manajemen <i>bandwidth</i> dan manajemen pengguna dengan baik pada jaringan WMN dan jaringan WMN mampu menerapkan <i>self-healing</i> dan <i>self-configure</i> dengan baik.</p>
<p>ANALISIS TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 DOMAIN</p>	<p>2020</p>	<p>Murry Aryo Wicaksono, Yani Rahardja, Hanna Prillysca Chernovita</p>	<p>Melalui evaluasi tingkat kematangan TI pada Disdukcapil Kota Tangerang dengan menggunakan COBIT 5 yang meliputi domain EDM, dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat kematangan tata kelola TI di Disdukcapil berada pada</p>

Judul	Tahun	Penulis	Hasil
EDM			<p>level 3 (managed process). Sedangkan tingkat kapabilitas yang didapatkan masih jauh dari target pencapaian yang diinginkan yaitu pada level 5 (optimizing process). Oleh sebab itu Disdukcapil Kota Tangerang perlu melakukan pengembangan terhadap tata kelola TI yang sedang berjalan.</p> <p>Selain itu untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusianya Disdukcapil Kota Tangerang juga dapat memberikan pelatihan kepada pegawai guna meningkatkan kinerja TI di Disdukcapil Kota Tangerang.</p>

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

3.2 Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam selama 5 bulan dimulai pada Mei 2020 sampai dengan bulan September 2020.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Studi Pustaka

Peneliti melakukan pembelajaran terhadap beberapa literatur yang berhubungan dengan penelitian ini untuk mendukung proses penelitian. Diantaranya adalah buku-buku mengenai metode penelitian kuantitatif, Selain itu, peneliti juga membaca artikel atau jurnal yang terkait dengan penelitian penerimaan pengguna sebagai sumber referensi untuk mengetahui hasil-hasil yang telah didapatkan dalam penelitian sebelumnya sehingga dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari penelitian-penelitian tersebut. Berikut adalah beberapa penelitian sejenis yang dijadikan peneliti sebagai referensi dalam penelitian ini.

3.3.2 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan penelitian yang dilakukan secara langsung terhadap obyek yang sedang diteliti. Adapun teknik-teknik yang dilakukan dalam studi lapangan ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Pada tahapan ini, peneliti melakukan observasi secara langsung terhadap e-learning dengan cara menggunakan e-learning untuk mengetahui proses terjadi pada aplikasi ini. Selain itu, peneliti juga mengamati ulasan yang ada pada e-learning dengan melihat data statistik aplikasi dari awal aplikasi tersebut rilis untuk mengetahui pendapat pengguna mengenai aplikasi tersebut.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan peneliti sebagai studi pendahuluan untuk mengumpulkan data-data yang dapat mendukung penelitian ini. Wawancara dilakukan kepada beberapa expert di bidang evaluasi yaitu seperti dosen dan IT Auditor yang ada di Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. Kesimpulan yang didapatkan peneliti dari wawancara yang dilakukan adalah bahwa sebuah penelitian evaluasi terhadap aplikasi dapat dilakukan kapanpun dan tidak ada batas waktu tertentu.

Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara kepada salah satu staf STT Pagar Alam yang terkait untuk mengetahui tentang e-learning ini lebih dalam lagi.

3. Kuisisioner

Pengumpulan data ini dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner secara langsung maupun tidak langsung. Kuisisioner disebarkan kepada pengguna akhir e-learning yaitu mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. Tujuan pembuatan kuisisioner ini adalah untuk menganalisis penerimaan pengguna terhadap e-learning serta faktor apa saja yang mempengaruhi penerimaan pengguna dimana daftar pernyataan mengacu pada *model* penelitian dan menggunakan skala likert untuk skala penilaiannya. Penyebaran kuisisioner secara langsung dilakukan dengan

tatap muka dengan calon responden, sedangkan untuk penyebaran secara tidak langsung dilakukan dengan bantuan fitur Google Forms untuk proses pengisian dan menggunakan bantuan sosial media untuk proses penyebaran link kuisisioner tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansa, G. F. (2017). Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikr. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1226-1235.

Hartanto, W. (2017). Penggunaan E-Learning Sebagai Media Pembelajaran.

RABIT(Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab).

Gunawan, I. (2013). "Metode Penelitian Kualitatif : Teori dan Praktik. Jakarta: Bumi Aksara."

Guritno, S. and R. Sudaryono (2011). "Theory and Application of IT Research: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi. Yogyakarta: Andi."

Idris, M. (2009). "Metode Penelitian Ilmu Sosial. Jakarta: Penerbit Erlangga."

Siregar, S. (2013). "Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS versi 18. Jakarta: Bumi Aksara."

Sugiyono (2013). "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta."

Sugiyono (2015). "Metode Penelitian Bisnis."

Widi (2010). "Asas Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Graha Ilmu."

Yamin and Kurniawan (2011). "Generasi Baru Mengola Data Penelitian dengan Partial Least Square Path *Modelling* : Aplikasi dengan software XLSTAT, SmartPLS, dan Visual PLS. Jakarta: Salemba Infotek."



**METODE PARTISIONAL CLUSTERING MENGGUNAKAN ALGORITMA
K-MEDOIDS UNTUK MENGANALISA DATA COVID-19 DI INDONESIA**

PROPOSAL

OLEH :

RAHMI

192420046

PROGRAM PASCASARJANA

MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Data Mining.....	4
2.1.1.1 Tahapan Data Mining	4
2.2.2 Corona Virus	5
2.2.3 Gejala – Gejala Corona Virus	6
2.2.4 Metode <i>Partisional Clustering</i>	6
2.2.4.1 Algoritma <i>K-Medoids</i>	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	9
3.1 Data penelitian	9
3.2 Metode Penelitian.....	9
3.3 Metode Analisis.....	9
DAFTAR PUSTAKA	10

METODE PARTISIONAL CLUSTERING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEDOIDS UNTUK MENGANALISA DATA COVID-19 DI INDONESIA

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada awal tahun 2020 dunia dikejutkan dengan mewabahnya pneumonia baru yang bermula dari Wuhan, provinsi hubei yang kemudian menyebar dengan cepat ke lebih 190 negara. Wabah ini diberi nama Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)*. Penyebaran covid-19 yang begitu cepat dan mematikan, penularannya melalui kontak fisik yang ditularkan melalui mulut, mata dan hidung. Covid-19 berdampak kepada kehidupan social dan melemahnya ekonomi masyarakat. Berbagai upaya dilakukan untuk pencegahan, pengobatan hingga diberlakukannya *lockdown* dan *social distancing* di kota-kota besar untuk memutus rantai penyebaran virus korona.

Angka kematian akibat virus corona di Indonesia tertinggi di Asia setelah Cina, pada bulan Juli 2020 di Indonesia sudah tercatat total 86.521 kasus covid-19. Tanda – tanda seseorang tertular covid-19 adalah suhu tubuh naik, demam, mati rasa, batuk, nyeri di tenggorokan, kepala pusing, susah bernafas jika virus corona sudah sampai paru – paru.

Penelitian ini menggunakan metode penerapan *K-Medoids* agar dapat diketahui pola pemilihan penentuan pengelompokan penyebaran covid-19 di berbagai wilayah di Indonesia. *K-Medoids* merupakan metode *partisional clustering* dimana bertujuan untuk menemukan satu set *k-cluster* di antara data yang paling mencirikan objek dalam kumpulan suatu data.

Dari ulasan diatas, penulis tertarik untuk meneliti lebih dalam, mengenai bagaimana perkembangan tingkat penyebaran virus corona di Indonesia, Secara khusus, penulis mengambil judul penelitian “**METODE**

PARTISIONAL CLUSTERING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEDOIDS UNTUK MENGANALISA DATA COVID-19 DI INDONESIA”.

1.2 Identifikasi Masalah

Untuk menindaklanjuti permasalahan yang terdapat pada latar belakang diatas, maka dapat diangkat identifikasi masalah dalam penelitian ini ialah:

1. Identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak pengelompokan pada masalah kasus covid-19 di Indonesia menggunakan metode K-Medoids Clustering.
2. Mencari akar masal dengan table data yang kita punya dengan tabel yang kita miliki tersebut melonjaknya angka penyebaran wabah menjadi akar pokok permasalahan ini.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang ada akan tetap terarah dan tidak melenceng dari permasalahan yang ada, maka ruang lingkup yang dibahas ialah:

1. Metode yang digunakan untuk proses pengolahan data berdasarkan tahapan KDD (*Knowledge Discovery Database*).
2. Algoritma untuk mengetahui pola pemilihan penentuan pengelompokan penyebaran covid-19 menggunakan algoritma *K-Medoids*.

1.4 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang diuraikan diatas maka perumusan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana cara untuk mengetahui pola pemilihan penentuan pengelompokan penyebaran covid-19 menggunakan Algoritma *K-Medoids*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian ini untuk mengetahui seberapa banyak pengelompokan pada masalah kasus covid-19 di Indonesia.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan pengetahuan baik untuk pembaca maupun khusus bagi ilmu kesejahteraan masyarakat Indonesia khususnya untuk mengetahui peningkatan covid-19 di Indonesia

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Data Mining

Data mining merupakan sejumlah disiplin ilmu komputer, yang didefinisikan sebagai proses penemuan pola-pola baru dari kumpulan-kumpulan data sangat besar, meliputi metode-metode yang merupakan irisan dari *artificial intellegence, machine learning, statistic, dan database systems* (Clifton, 2010) (Suyanto,2016)

Data mining ditunjukkan untuk mengekstrak (mengambil intisari) pengetahuan dari sekumpulan data sehingga didapatkan struktur yang dapat dimengerti manusia serta meliputi basisdata dan managemen data, prapemrosesan kompleksitas, pascapemrosesan terhadap struktur yang ditemukan, visualisasi, dan *online updating* (ACM, 2006).

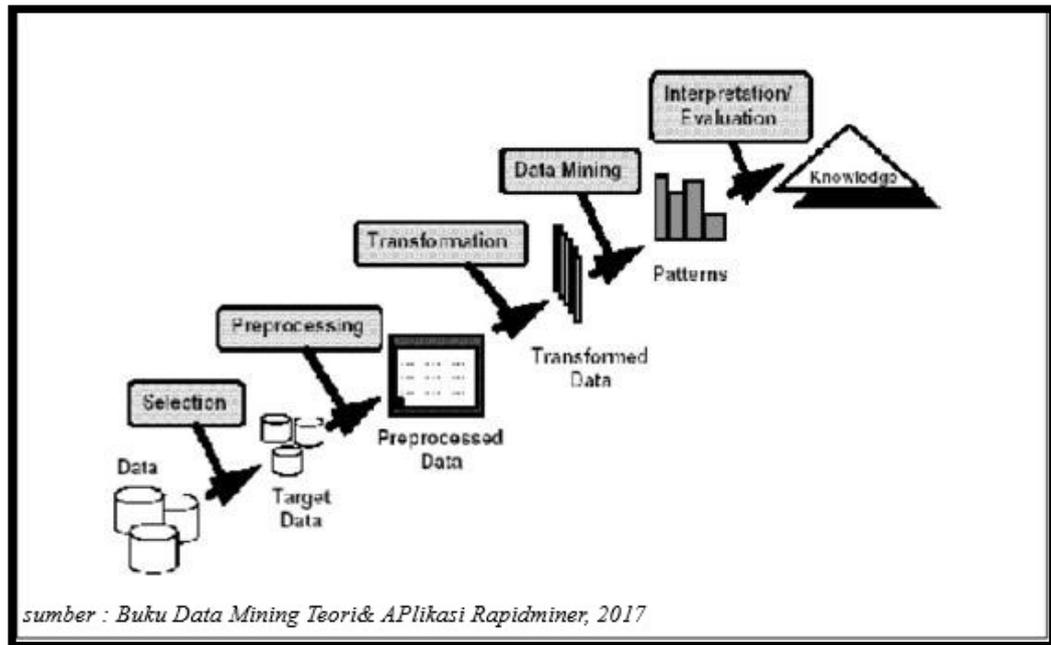
2.1.1.1 Tahapan Data Mining

Menurut Vulandri (2017:hal2) menjelaskan bahwa data mining merupakan salah satu dari rangkaian *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. KDD berhubungan dengan teknik integrasi dan penemuan ilmiah, interpretasi dan visualisasi dari pola-pola sejumlah data. Serangkaian proses tersebut memiliki tahap sebagai berikut (Tan, 2004):

1. Pembersihan data (untuk membuang data yang tidak konsisten dan noise)
2. Integrasi data (penggabungan data dari beberapa sumber)
3. Transformasi data (data diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk di-mining)
4. Aplikasi teknik data mining, proses ekstraksi pola dari data yang ada
5. Evaluasi pola yang ditemukan (proses interpretasi pola menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan)

6. Presentasi pengetahuan (dengan teknik visualisasi)

Tahap ini merupakan bagian dari proses pencarian pengetahuan yang mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya. Langkah terakhir KDD adalah mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk yang mudah dipahami pengguna. Gambar 1 menunjukkan tahapan KDD



Gambar 1. Tahapan *Knowledge Discovery Database* (KDD)

2.2.2 Corona Virus

Corona virus merupakan keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan. Pada manusia biasanya menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan, mulai flu biasa hingga penyakit yang serius seperti *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)* dan Sindrom Pernafasan Akut Berat/*Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)*. Corona virus jenis baru yang ditemukan pada manusia sejak kejadian luar biasa muncul di Wuhan Cina, pada Desember 2019, kemudian diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-COV2)*, dan menyebabkan penyakit *Coronavirus Disease-2019 (COVID-19)*.

COVID-19 disebabkan oleh SARS-COV2 yang termasuk dalam keluarga

besar coronavirus yang sama dengan penyebab SARS pada tahun 2003, hanya berbeda jenis virusnya. COVID-19 dan SARS-COV2 memiliki gejala yang mirip, namun angka kematian SARS (9,6%) lebih tinggi dibanding COVID-19 (kurang dari 5%), walaupun jumlah kasus COVID-19 jauh lebih banyak dibanding SARS. COVID-19 juga memiliki penyebaran yang lebih luas dan cepat ke beberapa Negara dibanding SRAS.

Coronavirus adalah kumpulan virus yang bias menginfeksi sistem pernapasan. Pada banyak kasus, virus ini hanya menyebabkan infeksi pernapasan ringan, seperti flu. Namun, virus ini juga bias menyebabkan infeksi pernapasan berat, seperti infeksi paru-paru (pneumonia).

2.2.3 Gejala – gejala Corona Virus

Secara umum, ada 3 gejala yang bias menandakan seseorang terinfeksi virus corona, yaitu:

- 1) Demam (suhu tubuh diatas 38 derajat Celcius)
- 2) Batuk kering
- 3) Sesak napas

Ada beberapa gejala lain yang juga bias muncul pada infeksi virus corona meskipun lebih jarang, yaitu:

- 1) Diare
- 2) Sakit kepala
- 3) Konjungtivitis
- 4) Hilang kemampuan mengecap rasa atau mencium bau
- 5) Ruam dikulit

Gejala – gejala COVID-19 ini umumnya muncul dalam waktu 2 hari sampai 2 minggu setelah penderita terpapar virus corona.

2.2.4 Metode *Partisional Clustering*

Partisional Clustering merupakan salah satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Konsep dasar dari *Partitioning Clustering* adalah membagi n jumlah *cluster* ke dalam k *cluster*. Metode ini merupakan metode pengelompokan yang bertujuan mengelompokan objek sehingga jarak antar tiap objek ke pusat kelompok di dalam satu kelompok

adalah minimum.

Cluster adalah kumpulan data dimana jika objek data yang terletak di dalam *cluster* harus memiliki kemiripan, sedangkan yang tidak berada dalam satu *cluster* tidak memiliki kemiripan. Jika ada n objek pengamatan dengan p variable, maka sebelum dilakukan pengelompokan data atau objek, terlebih dahulu menentukan ukuran kedekatan sifat antar data. Ukuran data yang bisa digunakan adalah jarak *Euclidean distance*, antar dua objek dari p dimensi pengamatan. Jika objek pertama yang diamati adalah:

$$X = [x_1, x_2, \dots, x_p] \text{ dan } Y = [y_1, y_2, \dots, y_p]$$

adalah :

$$D_{(x,y)} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_j - y_j)^2}$$

Dengan d adalah jarak antara titik pada data x dan titik data y , dimana $x = x_1, x_2, \dots, x_i$ dan $y = y_1, y_2, \dots, y_i$ dan j mempresentasikan nilai atribut serta p merupakan dimensi atribut.

2.2.4.1 Algoritma *K-Medoids*

Algoritma *K-Medoids* biasa disebut sebagai *partitioning around medoids*, yang merupakan varian dari metode *K-Means*. Hal ini didasarkan pada penggunaan *medoids* bukan dari pengamatan mean yang dimiliki setiap *cluster*, yang bertujuan untuk mengurangi sensitivitas dari partisi yang dihasilkan sehubungan dengan nilai-nilai ekstrim yang ada pada dataset. Algoritma *K-Medoids* merupakan suatu algoritma yang mengatasi kelemahan Algoritma *KMeans* yang sensitif terhadap outlier karena objek dengan suatu nilai yang besar mungkin menyimpang dari distribusi data. Untuk perhitungan menggunakan algoritma *K-Medoids* dapat mengikuti langkah 1 sampai 6 seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dengan melakukan percobaan tiga *cluster* ($k=3$), sehingga didapatkan grafik perbandingan jumlah item 3 *cluster*.

Dalam Proses Perhitungan pada metode *K-Medoids* berikut langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Melakukan normalisasi data yang akan digunakan dalam proses perhitungan KMedoids. Perhitungan normalisasi data menggunakan persamaan.
2. Menginisialisasikan pusat cluster secara acak, kemudian menghitung jarak data (objek) dengan pusat cluster menggunakan suatu Euclidean Distance. Dalam perhitungan Euclidean Distance menggunakan persamaan.
3. Menghitung total distance dari keseluruhan data di dalam cluster.
4. Menginisialisasikan pusat cluster baru secara acak kemudian menghitung jarak data (objek) dengan pusat cluster dengan Euclidean Distance. Perhitungan Euclidean Distance menggunakan persamaan.
5. Untuk menentukan atau menetapkan selisih total distance dengan mengurangi total distance baru - total distance lama. 6. Setelah itu untuk mendapatkan hasil cluster akhir, menghitung nilai average dissimilarity (a_i) untuk penilaian (evaluasi) dengan metode silhouette coefficient. Perhitungan $a(i)$ menggunakan persamaan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah sumber data yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.

3.2 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna (perspektif subjek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Riset kualitatif bertujuan untuk menjelaskan fenomena dengan sedalam-dalamnya melalui pengumpulan data sedalam-dalamnya.

3.3 Metode Analisis

Adapun untuk menganalisis data dalam penerapan data mininh ini menggunakan tahapan *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. *Data Cleaning* (Pembersihan data)

Pada tahapan ini data yang berupa data Covid-19 dari data yang akan dianalisis, apakah ada *field* dan *record* yang kosong atau banyak noise "?". Lalu *field* dan *record* yang kosong atau banyak noise "?" akan dihapus atau di hilangkan.

2. *Data Integration* (Data Integrasi)

Data yang digunakan yaitu data yang relevan dari beberapa data Covid-19 di Indonesia. Proses ini dilakukan setelah melewati data *cleaning* sebelumnya lalu pada proses ini beberapa data yang didapat tersebut digabungkan.

3. *Data Selection* (Seleksi Data)

Pada tahapan ini apakah ada *field* yang akan digunakan semua atau tidak. Jika tidak, maka *field* yang akan diseleksi sesuai dengan kebutuhan. Kemudian pada proses ini akan dipilih *field-field* yang dibutuhkan untuk mendapatkan *knowledge*.

4. *Data Transformation* (Transformasi Data)

Pada proses ini dimasukkan dalam database baru agar menjadi data yang lebih terstruktur dan mudah untuk diproses dan dianalisis oleh komputer. Selanjutnya data covid-19 tersebut akan diproses dalam *tools Rapidminer*.

Daftar Pustaka

<https://stoppneumonia.id/informasi-tentang-virus-corona-novel-coronavirus/>

<https://media.neliti.com/media/publications/236599-algoritma-apriori-untuk-analisis-keranja-1ad5198e.pdf>

<https://mustakimtelematika.wordpress.com/2015/09/08/10-top-algoritma-data-mining/>

https://id.wikipedia.org/wiki/Penelitian_kualitatif

<https://www.alodokter.com/virus-corona>

<https://core.ac.uk/reader/229770896>