

METODE PENCARIAN DATA ANTARIKSA DI DALAM SISTEM BASIS DATA DAN SISTEM MANAJEMEN FILE (THE SEARCH METHOD OF SPACE DATA IN DATABASE SYSTEM AND FILE MANAGEMENT SYSTEM)

Elyyani dan Ahmad Zulfiana Utama

Pusat Sains Antariksa

Lembaga Antariksa Dan Penerbangan Nasional

e-mail: elyyani@bdg.lapan.go.id

ABSTRAK

Saat ini data pengamatan antariksa dapat diakses pada alamat <https://rdsa.sains.lapan.go.id> yang merupakan sistem penyimpanan data pengamatan antariksa yang berada di Pusat Sains Antariksa-LAPAN. Pengelolaan data pengamatan diatur dalam lokasi *file/folder*, pengelolaan data seperti itu tentunya memiliki keterbatasan terutama jika data semakin banyak maka proses pencarian pun akan semakin sulit. Untuk mengatasi hal tersebut maka pada makalah ini akan dibahas teknik pencarian data hasil pengamatan sebagai pengembangan dari sistem penyimpanan data sains antariksa. Metode yang akan digunakan yaitu sistem basis data dan sistem manajemen file. Di dalam penelitian, peran basis data sangat penting karena sistem basis data akan digunakan untuk menyimpan informasi lokasi alat pengamatan, nama alat pengamatan dan format file. Sedangkan sistem manajemen file akan melakukan pengaturan data seperti pencarian, penyimpanan dan pengambilan file pada media penyimpanan. Metode pencarian data tersebut akan menjadi pola/konsep dalam mencari data pengamatan lainnya sehingga hal ini akan mempermudah proses pencarian data pada sistem basis data antariksa.

Kata kunci: *basis data, sistem manajemen file, File Manager.*

ABSTRACT

Currently space observation data can be accessed at <https://rdsa.sains.lapan.go.id>, known as space observation data repository of Space Science Centre-LAPAN. Management of data was set as file/folders which have limitation, especially when increasing of the data, then the searching process will be more difficult. To solve this problem, it is discussed in this paper the search technique of observation data as a development of an existing repository system. The method is combining of database and file management system. In research, a database is very

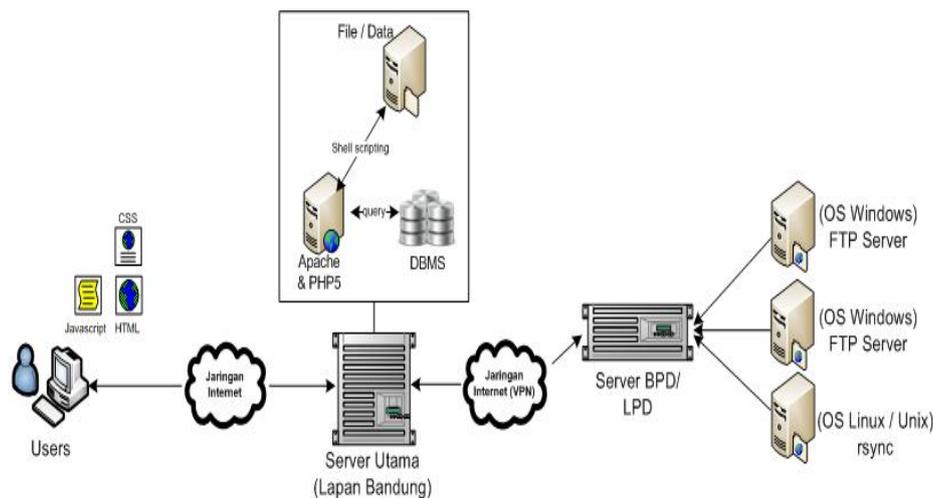
important because of database system will be used to store location and name of the observation instrument, as well as the file format. In other hand, file management system will perform searching, storage and retrieval on media. The searching method will be a pattern/concept for finding other observation data, so it is will be more easier searching data process in space observation the database system.

Keywords: *Database, file management, File System Manager.*

1. PENDAHULUAN

Pada jaman keterbukaan data berbagai tuntutan terhadap layanan kebutuhan data menjadi sesuatu yang harus diperhatikan. Dalam hal ini perlu dukungan dari sistem informasi untuk peningkatan penyajian aksesibilitas data hasil pengamatan yang tepat waktu dan akurat. Sistem informasi merupakan kumpulan komponen yang saling berhubungan untuk mengolah *input* (data) menjadi *output* (informasi) sehingga dapat memenuhi kebutuhan pemakai (Jogiyanto, 2000). Pusat Sains Antariksa sudah memiliki pusat data yang beralamat di <https://rdsa.bdg.lapan.go.id> dengan nama *Repository Data Sains Antariksa* yang merupakan dari perkembangan teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi itu sendiri memunculkan berbagai jenis kegiatan yang berbasis teknologi seperti *e-commerce*, *e-education*, *e-medicine*, *e-laboratory* dan lain sebagainya, yang semuanya berbasis elektronika (Wardiana, 2004).

Saat ini fungsi web pun telah meluas yaitu dengan adanya berbagai aplikasi yang dibangun diatas *plafform* berbasis web yang disebut sebagai *web based application* (Setiawan, 2002). Pada Gambar 1 menjelaskan rancangan global sistem basis data antariksa. Rancangan ini secara infrastruktur sebagian sudah diterapkan hanya sistem aplikasi basis datanya masih dalam tahap pengembangan. Pusat Sains Antariksa LAPAN memiliki berbagai alat pengamatan yang tersebar di beberapa lokasi pengamatan di wilayah Indonesia seperti lokasi pengamatan Sumedang, Pameungpeuk, Kototabang, Pontianak, Biak, Watukosek. Dan ada beberapa lokasi pengamatan kerjasama lainnya seperti Yogyakarta, Manado dan Kupang. Server data pengamatan yang ada di setiap lokasi pengamatan tersebut akan mengirimkan hasil data pengamatan tersebut ke pusat data yang berada di LAPAN Bandung melalui jaringan *Virtual Private Network (VPN)*. Kondisi yang ada saat ini, data pengamatan yang berhasil dikirim dari lokasi pengamatan akan disimpan pada *Repository Data Sains Antariksa LAPAN* dalam bentuk *File Manager* (sistem direktori) berbasis web dengan menggunakan *PYDIO (Put Your Data In Orbit)*. Server file tersebut menggunakan sistem manajemen file yang mampu mengatur, menampilkan serta berbagi data.



Gambar 1-1: Rancangan global pembangunan sistem basis data antariksa.

Proses pencarian akan lebih mudah jika informasi yang diakses lebih sedikit, ketika jumlah informasi semakin banyak maka akan menjadi kendala tersendiri sehingga aplikasi yang ada harus dapat merespon dengan cepat (Savoy, 2002). Dengan adanya data yang semakin banyak pada pusat data (Repository Data Sains Antariksa) maka perlu dikembangkan ke arah sistem basis data melalui proses pencarian data berdasarkan *query* tertentu seperti, berdasarkan alat dan lokasi pengamatan sebagai kunci pencarian.

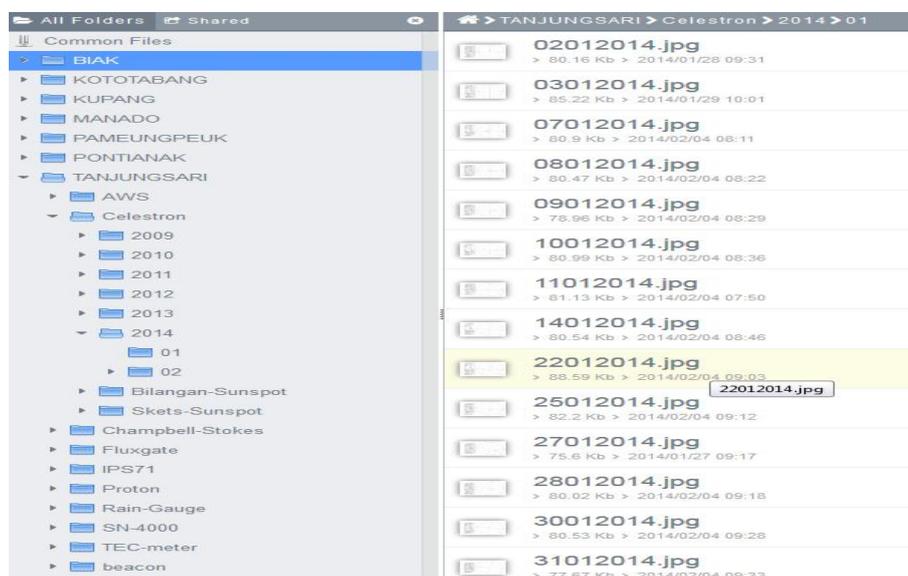
Prinsip utama dalam basis data adalah konsep independensi data yaitu pemisahan data dari program aplikasinya (Lewis et al., 2002; Post, 1999). Tujuan perancangan basis data (Abdillah, 2003):

- a. Untuk memenuhi informasi yang berisikan kebutuhan-kebutuhan pengguna secara khusus dan aplikasi-aplikasinya
- b. Memudahkan pengertian struktur informasi
- c. Mendukung kebutuhan-kebutuhan pemrosesan dan beberapa objek tampilan (waktu respon, waktu proses dan ruang penyimpanan)

Dalam penelitian ini digunakan data hasil pengamatan di lokasi pengamatan Sumedang. Makalah ini akan membahas pengembangan sistem *query* data pengamatan pada sistem basis data antariksa. Aplikasi yang dibangun harus mampu mengambil data dari server Repository Data Sains Antariksa, dengan format penamaan data yang sudah standar sehingga hal ini akan memudahkan dalam membuat sistem aplikasi yang akan dikembangkan. Manfaatnya adalah memudahkan pengguna data/peneliti dalam mendapatkan data yang diinginkan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

2. DATA DAN METODE

Data primer yang digunakan bersumber dari data internal LAPAN yaitu data yang berasal dari lokasi pengamatan yang dikelola sendiri oleh Lapan. Sifat dari data ada yang berbentuk angka-angka dan ada juga yang berupa data gambar(image). Data hasil pengamatan dari berbagai lokasi pengamatan dikumpulkan menggunakan VPN media elektronik untuk ditransfer ke server LAPAN, data tersebut tersimpan pada pusat data (Repository Data Sains Antariksa). Pada makalah ini akan digunakan data hasil pengamatan untuk lokasi pengamatan di Loka Pengamat Dirgantara Sumedang sebagai kasusnya. Gambar 2-1 berikut ini adalah contoh data hasil pengamatan:



Gambar 2-1: Data gambar(image) hasil pengamatan Teleskop Celetron Loka Pengamat Dirgantara Sumedang pada *Repository Data Sains Antariksa* (<https://rdsa.bdg.lapan.go.id>)

Dalam hal ini, penggunaan sistem basis data dan sistem manajemen file akan digunakan sebagai metode dalam pencarian data pengamatan. Pendekatan basis data memiliki delapan keuntungan (Date, 2000):

- a. Duplikasi data dapat berkurang
- b. Menghindari ketidakkonsistenan data
- c. Data dapat dibagikan
- d. Standarisasi data
- e. Pembatasan keamanan data
- f. Integritas data
- g. Keperluan yang bertentangan dapat diseimbangkan

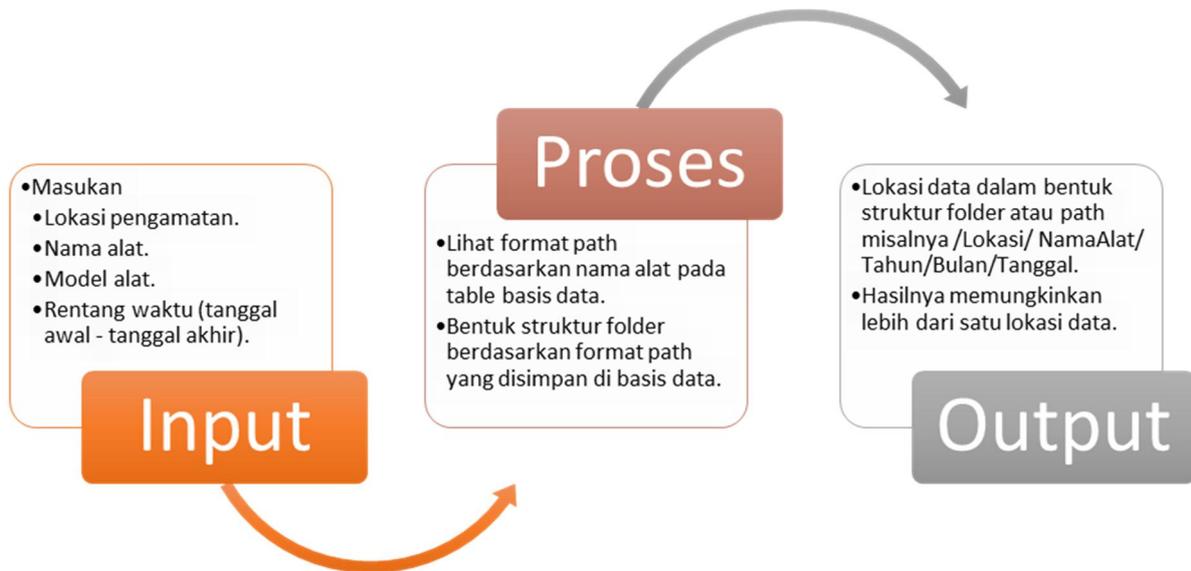
h. Adanya dukungan untuk transaksi

Sistem manajemen file akan menggunakan fungsi yang terdapat pada bahasa pemrograman tingkat server, pada kasus ini menggunakan bahasa pemrograman PHP 5.0. Pemrograman PHP menyediakan fungsi untuk mendukung sistem manajemen file, contohnya fungsi untuk membaca, memindahkan, menghapus, menggandakan, mengganti hak akses dan melakukan pengecekan tipe data. Dengan semua fungsi tersebut aplikasi file manager sangat memungkinkan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Hal ini sangat membantu pengembang aplikasi, karena pengembang tidak perlu memikirkan bagaimana aplikasi mengakses data pada media penyimpanan.

Hasil data pengamatan disimpan pada media penyimpanan dengan struktur folder yang sudah tertata rapih atau terstruktur, hal ini membantu aplikasi pada saat melakukan pencarian data.

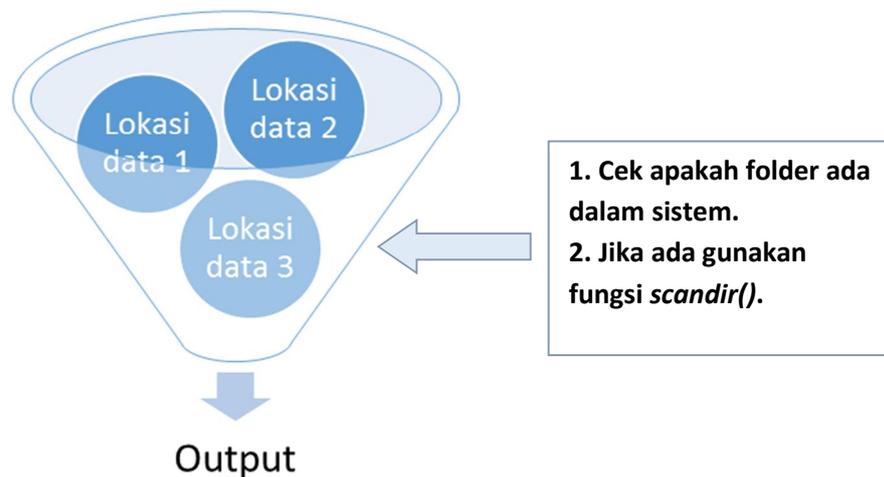
Sebuah analogi apabila seseorang akan mencari suatu alamat, dan dia hanya mengetahui kota tujuan tanpa alamat yang spesifik. Salah satu cara agar orang tersebut mencapai alamat tujuannya dengan cara mengetuk satu persatu pintu rumah yang ada di seluruh kota. Hal tersebut tentu akan memakan waktu yang sangat lama, apabila orang tersebut mengetahui alamatnya sampai dengan tingkat kecamatan, maka orang tersebut hanya perlu mengetuk pintu yang ada di seluruh kecamatan tersebut tetapi hal ini pun akan memakan waktu yang lama. Apabila orang tersebut mengetahui alamat yang dituju secara spesifik dan jelas akan lebih terarah dan mempersingkat waktu tempuh. Dari analogi inilah aplikasi membuat suatu masukan dari pengguna untuk mengetahui data yang diinginkan secara spesifik.

Pada Gambar 2-2, pengguna dapat memasukkan beberapa parameter seperti lokasi lokasi pengamatan, nama alat dan model alat pengamatan, serta rentang waktu pengambilan data. Parameter tersebut dijadikan acuan pada saat pencarian data. Setiap alat memiliki struktur folder yang berbeda, agar dapat dijadikan acuan yang baku maka format atau hirarki folder akan dicatat di dalam basis data, hal ini bertujuan untuk dijadikan sumber dalam pengambilan data. Masukan pengguna pada aplikasi diubah ke dalam bentuk tipe data *string* dan dibuat sebagai format struktur folder sesuai dengan format path yang ada pada basis data. Setelah struktur folder terbentuk atau lokasi file diketahui, selanjutnya lokasi file tersebut dimasukkan ke dalam fungsi *scandir()* yang terdapat di pemrograman PHP untuk mengurutkan semua file yang terdapat pada folder tersebut. Secara umum metode pencarian data digambarkan sebagai berikut

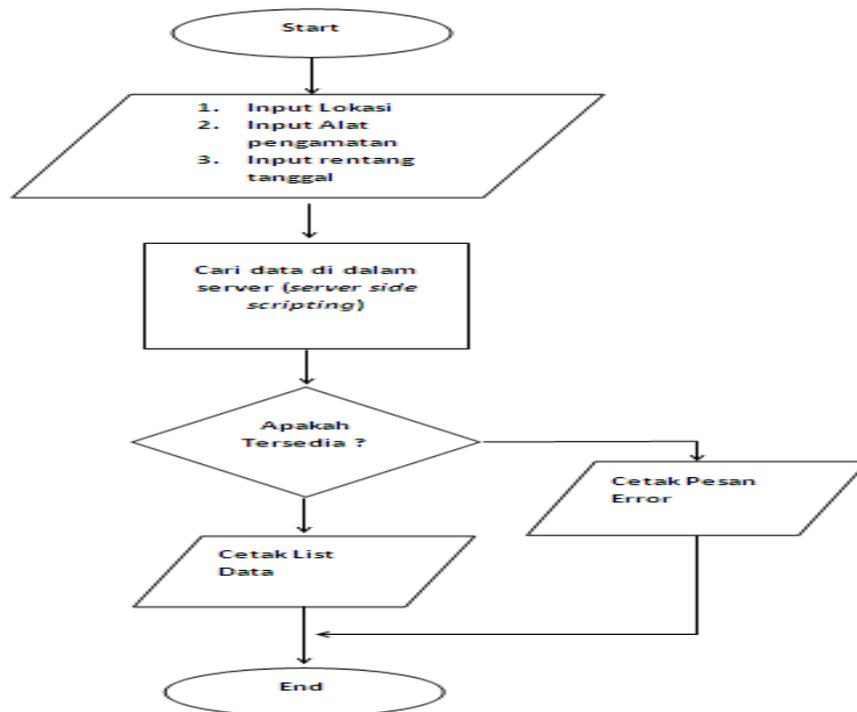


Gambar 2-2: Proses dalam mendapatkan lokasi data secara spesifik.

Apabila rentang waktu melebihi satu bulan atau satu hari maka keluaran yang dihasilkan akan lebih dari satu, yang sudah disesuaikan dengan format path dari setiap alat. Selanjutnya keluaran tersebut (lokasi data) diproses lebih lanjut untuk mendapatkan file yang dicari, seperti pada Gambar 2-3 dan Gambar 2-4 merupakan *flowchart searching data* yang digunakan.



Gambar 2-3: Proses pencarian data berdasarkan lokasi data (path).

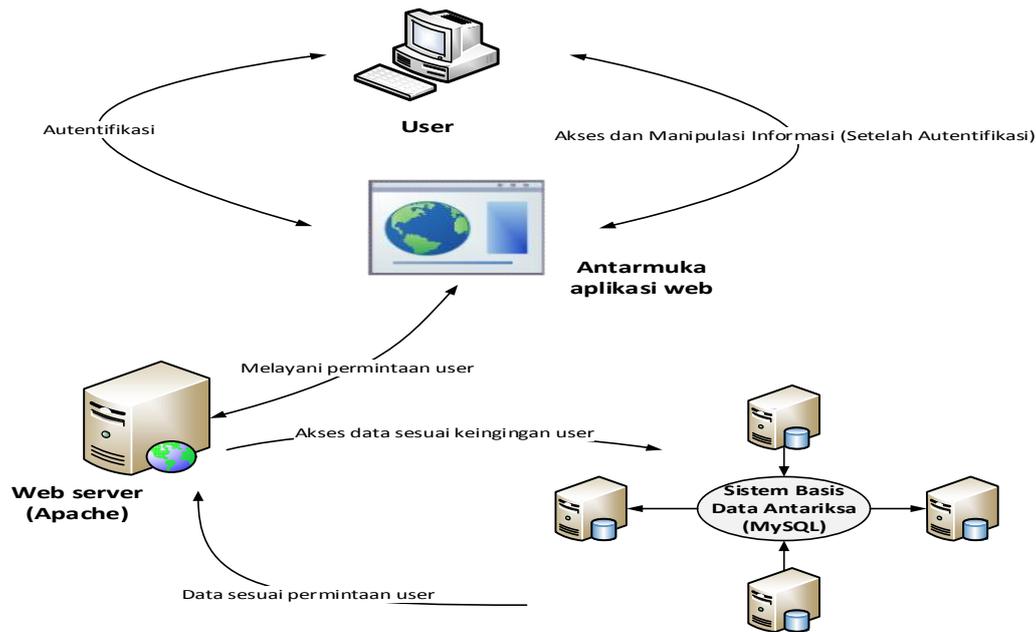


Gambar 2-4:Flowchart Searching Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Loka Pengamatan Dirgantara Sumedang memiliki sejumlah alat pengamatan yaitu: Celetron, Fluxgate, IPS71, Meteo, Proton, SN4000, TEC-BIG, TEC-meter, Beacon, Geomagnet. Pengelolaan penyimpanan lokasi file pada Repository Data Sains Antariksa harus memiliki format standar untuk mengembangkan aplikasi yang berupa proses query sebagai pemanggilan data yang tersimpan dalam sebuah *database* (basis data). *Database* merupakan sekumpulan data yang dikelola untuk melayani beberapa aplikasi secara efisien dengan sentralisasi data dan mengurangi duplikasi data (Laudon and Laudon, 2002).

Gambar 3-1 menjelaskan tentang proses yang berjalan pada aplikasi sistem basis data antariksa. Sistem Basis Data Antariksa ini menjadi pusat integrasi untuk setiap data yang berasal dari setiap lokasi pengamatan. Pengguna diberikan otentikasi untuk dapat mengakses data pengamatan melalui antar muka aplikasi web yang akan berinteraksi dengan *web server* dan basis data antariksa.



Gambar 3-1: Proses aplikasi sistem basis data antariksa

Hasil dari analisa menyatakan bahwa sistem *query* yang akan dibuat harus mampu membaca format lokasi file (*path*) yang selanjutnya akan dijadikan parameter dalam basis data sehingga dapat terbaca oleh sistem. Berbagai informasi data/file pengamatan dapat dimasukkan ke dalam *database management system (DBMS)*. Gabungan antara metode basis data dan sistem manajemen file dapat diterapkan untuk memecahkan masalah tersebut.

Basis data merupakan salah satu komponen utama dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam penyediaan informasi bagi para pemakai (Fathansyah, 1999; Post, 1999). Dalam hal ini basis data digunakan menyimpan data lokasi, alat pengamatan, dan format dari lokasi file. Sistem pengambilan file/data akan dilakukan dengan cara membaca informasi lokasi file dalam basis data, selanjutnya sistem manajemen file akan mencari file terkait dengan memanfaatkan informasi dari basisdata tersebut. Format standarisasi lokasi file/data pengamatan pada sistem repository adalah sebagai berikut:

- Lokasi\Nama_Alut\Tahun\Bulan
- Lokasi\Nama_Alut\Jenis Alat\Tahun\Bulan (khusus data IPS71)

Metode pencarian seluruh data hasil pengamatan difokuskan pada data pengamatan Loka Pengamat Dirgantara (LPD) Sumedang, metode inipun bisa diterapkan untuk data di lokasi pengamatan lain. Modul utama pada Sistem Basis Data Antariksa adalah modul pencarian data, maka perlu dibuatkan algoritma dan alur pengambilan data.

Setiap nama alat pengamatan disimpan ke dalam suatu tabel basis data, terdiri dari kolom (*m_alat_id*, *m_alat_name*, dan *m_alat_child_id*). Kolom *m_alat_id* berfungsi sebagai

primary key, dan *m_alat_child_id* merupakan *foreign key* dari *m_alat_id*. Apabila ada suatu alat memiliki lebih dari satu jenis atau model maka *primary key* dari alat tersebut dimasukkan ke dalam *m_alat_child_id* pada masing-masing jenisnya. Tabel nama alat pengamatan ini berfungsi untuk menampung seluruh alat pengamatan yang ada, mencegah redudansi atau ketidak seragaman dalam penamaan alat, dan yang paling penting dijadikan acuan dalam referensi format path pada media penyimpanan (Tabel:1.) Contohnya adalah Tabel 3-1 berikut.

Tabel 3-1: TABEL ALAT PENGAMATAN

+ Options				
		<i>m_alat_id</i>	<i>m_alat_name</i>	<i>m_alat_child_id</i>
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	1	SPOT	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2	BEACON	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	3	Fluxgate	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	4	IPS71	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	5	PROTON	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	6	SN4000	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7	DOP	4
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	8	SUR	4
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	9	VIS	4
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	10	Matahari	NULL

Setiap alat pengamatan dimungkinkan memiliki hirarki folder yang berbeda-beda sehingga untuk mengetahui lokasi filenya maka peralatan harus diinisialisasi melalui tabel *format_path*. *Format Path* digunakan untuk menentukan lokasi file. Contohnya alat Fluxgate Magnetometer memiliki lokasi nama file "*na\yyyy\mm*", artinya lokasi filenya adalah Nama Alat/Tahun/Bulan atau Fluxgate/2014/01. Kode pada kolom *format_path_format* (Tabel 2) adalah sebagai berikut:

- a. *na* : Nama Alat.
- b. *yyyy* : Tahun (2014).
- c. *mm* : Bulan (01-12).
- d. *ma* : Model Alat.
- e. *dd* : Tanggal (01-31)

Tabel 3-2: FORMAT PATH UNTUK PENENTUAN LOKASI FILE

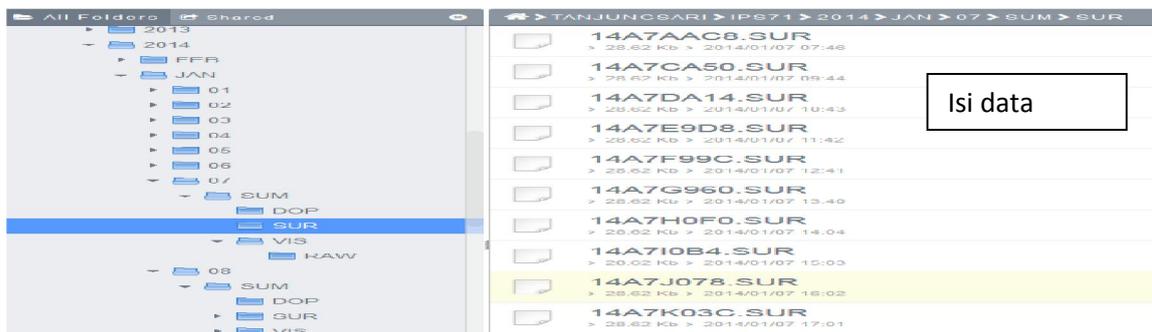
+ Options		format_path_id	m_alat_id	format_path_format	format_path_length	format_path_date	format_file_month
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2	1	na\yyyy\lmm	2	-6	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	3	2	na\yyyy\lmm	2	-6	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	4	5	na\yyyy\lmm	2	-6	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	5	3	na\yyyy\lmm\lddd	0	0	NULL
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7	4	na\yyyy\lmm\lddd\lma	NULL	NULL	1
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	8	6	na\yyyy\lmm\lddd	0	0	NULL

Tabel *format_path* terdiri dari kolom *format_path_id*, *m_alat_id*, *format_path*, *format_path_length*, *format_path_date*, dan *format_file_month*. Kolom *format_path_id* merupakan *primary key*, *m_alat_id* *foreign key* dari tabel alat pengamatan, *format_path_format* untuk menampung format path atau format lokasi file, *format_path_length* menampung nilai dari panjang karakter yang menunjukkan tanggal pada penamaan file dan index/letak karakter tersebut disimpan di kolom *format_path_date*. Kolom *format_file_month* untuk membedakan penamaan bulan dari setiap alat berbentuk karakter atau nomor.

Gambar 3-2 adalah hasil dari pencarian pada setiap alat pengamatan di Loka Pengamat Dirgantara(LPD) Sumedang.

- IPS 71

Pada alat ini memiliki 3 jenis pengukuran yaitu doppler, visual, dan surveillance, Gambar 6.menampilkan data IPS71 dengan jenis pengukuran surveillance.



Gambar 3-2: Data IPS71(sumber: <https://rdsa.bdg.lapan.go.id>)

Untuk data tersebut lokasi file dapat disimpan pada format lokasi IPS71/2014/01/07/sum. Kode pada kolom *format_path_format* adalah sebagai berikut:

- na : IPS71.

- b. *yyyy* : 2014.
- c. *mm* : Bulan (01).
- d. *ma* : Sum.
- e. *dd* : Tanggal (07).

Gambar 3-3 dan Gambar 3-4 adalah contoh pengguna melakukan pencarian dan hasil tampilan data IPS71 jenis data SUR rentang tanggal dari 15 Januari 2014 sampai 20 Februari 2014.

Gambar 3-3: Tampilan pencarian data IPS71 jenis surveillance

No	Data
1	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\01\SUR
2	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\02\SUR
3	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\03\SUR
4	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\04\SUR
5	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\05\SUR
6	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\06\SUR
7	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\07\SUR
8	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\08\SUR
9	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\09\SUR
10	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\10\SUR
11	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\11\SUR
12	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\12\SUR
13	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\13\SUR
14	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\14\SUR
15	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\15\SUR
16	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\16\SUR
17	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\17\SUR
18	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\18\SUR
19	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\19\SUR
20	F:\Zulfi\LAPAN-ZULFIPROGRAM KERJA\BATARA\DATA\TANJUNG SARI\IPS71\2014\FEB\20\SUR

← 1 2 →

Displaying 1-20 of 35 results.

Gambar 3-4: Tampilan hasil data IPS71

Kemudahan dalam mengakses data ini dapat terlaksana jika semua data sudah tersusun dengan satu format serta terkelola dengan baik dalam suatu basis data. Basis data memiliki

peran penting dalam kegiatan penelitian sebagai media penyimpanan yang tersentralisasi dan mengurangi duplikasi data.

4. KESIMPULAN

Dengan tersedianya sistem query maka proses pencarian data pengamatan menjadi lebih efektif karena perolehan data menjadi lebih mudah. Penerapan sistem query pada pembangunan aplikasi basis data tersebut dilakukan dengan menggabungkan metode basis data dan sistem manajemen file. Sistem pengambilan file pada media penyimpanan dilakukan dengan cara membaca informasi lokasi file yang sudah tersimpan dalam basis data, selanjutnya sistem manajemen file akan mencari file terkait dengan memanfaatkan informasi dari basis data tersebut.

Metode basis data dan sistem manajemen file dapat mengurangi waktu pemrosesan dalam pencarian data, dan tidak terlalu membebani *Database Management System* (DBMS) dalam hal menyimpan data. Metode ini sudah digunakan untuk lokasi Loka Pengamat Dirgantara Sumedang. Hasilnya sesuai dengan yang diharapkan, pengguna dapat mencari data sesuai dengan rentang waktu yang diinginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Dr. Teguh Harjana yang telah banyak membimbing dan mengarahkan untuk terlaksananya makalah ini serta bantuan semua rekan-rekan Bidang Teknologi Pengamatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, Leon, Andertti, 2003, ” *Sistem Basis Data Lanjut 1: Membangun sistem basis data*”, Universitas Bina Darma, Palembang.
- Date, 2000, “*An Introduction to Database System*”, Seventh Edition, Addison-Wesley Publishing Company, New York.
- Fathansyah, 1999, “*Basis Data*”, Informatika Bandung, Bandung.
- Jogiyanto, 2000, “*Analisis Dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*”, Andi, Yogyakarta.
- Laudon, K. C., J. P. Laudon, 2002, “*Management Information System: Managing the Digital Firm*”, Seventh Edition, Prentice Hall, 208-210.
- Lewis, P.M., A. Bernstein and M. Kifer., 2002, “*Database and Transaction Processing; and Application-Oriented Approach*”, Addison Wesley.
- Setiawan, M.A., 2002, “*Content Management System Dengan Active Server Pages Pada Situs DPD PK Sleman*”, Teknik Elektro, Yogyakarta: Gajah Mada.

Savoy, J., 2002, “*Information Retrival on The Web: A New Paradigm*”, Upgrade, Vol.III, No. 3.

Anonim, <https://rdsa.bdg.lapan.go.id>., sebagai rujukan dalam mengakses Pusat Data, diakses September 2014.

Wardiana, 2004, “*Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia*”, (On line), <http://eprints.rclis.org/archive/>, 2004, diakses Oktober 2014.