



Penerapan *Ontology* Berbasis Protégé Untuk Mengestimasi Nilai Ekonomi *Cryptocurrency*

Muhammad Ashardiansyah Putra¹, Ferdiansyah², Linda Atika³, Kiky Rizky Nova Wardani⁴

¹Sistem Informasi, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

^{2,3}Information System Departement, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email: ¹ashardiansyahputra07@gmail.com, ²ferdi@binadarma.ac.id, ³lindaatika@binadarma.ac.id,

⁴kikiwardani@gmail.com

Abstrak

Cryptocurrency adalah mata uang digital yang digunakan sebagai alat tukar sama halnya seperti rupiah maupun dollar. Dan sama halnya dengan mata uang kartal, *Cryptocurrency* juga mengalami ketidakstabilan nilai atau biasa disebut dengan fluktuasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengestimasi nilai *Cryptocurrency* yang mengalami fluktuasi dengan mengimplementasikannya kedalam *Ontology* dengan menggunakan tools protégé. Dengan adanya *Ontology* dapat memudahkan users dalam mencari informasi mengenai *Cryptocurrency*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Ontology* merupakan salah satu basis dari Knowledge Management Systems yang bisa memudahkan dalam mensistematisasi, meningkatkan dan mempercepat pengelolaan pengetahuan sehingga dengan mudah untuk di pahami bagi para users *Cryptocurrency*. Hasil lain dari penelitian ini adalah pembuatan *Ontology Cryptocurrency* dengan subclass Blockchain, Users, MataUang, Ekonomi dan Faktor. Masing-masing dari subclass tersebut memiliki subclass lagi secara terstruktur, dan hasil dari pembuatan *Ontology* teknik komputer dalam mengestimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* yang berguna bagi kalangan Users ataupun orang-orang yang ingin mengetahui lebih lanjut informasi mengenai *cryptocurrency*.

Kata Kunci : *Cryptocurrency*, *Ontology*, Knowledge Management Systems, protégé

1. PENDAHULUAN

Cryptocurrency pertama diciptakan pada tahun 2008 dengan munculnya sebuah artikel berjudul "Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash" yang ditulis oleh seseorang menggunakan nama Satoshi Nakamoto [1]. Artikel tersebut dikirim pada sebuah forum email (mailing list) kriptografi. Masih pada tahun yang sama, seseorang membeli sebuah domain dengan nama bitcoin.org dan setahun setelah itu bitcoin pertama muncul[2][3].

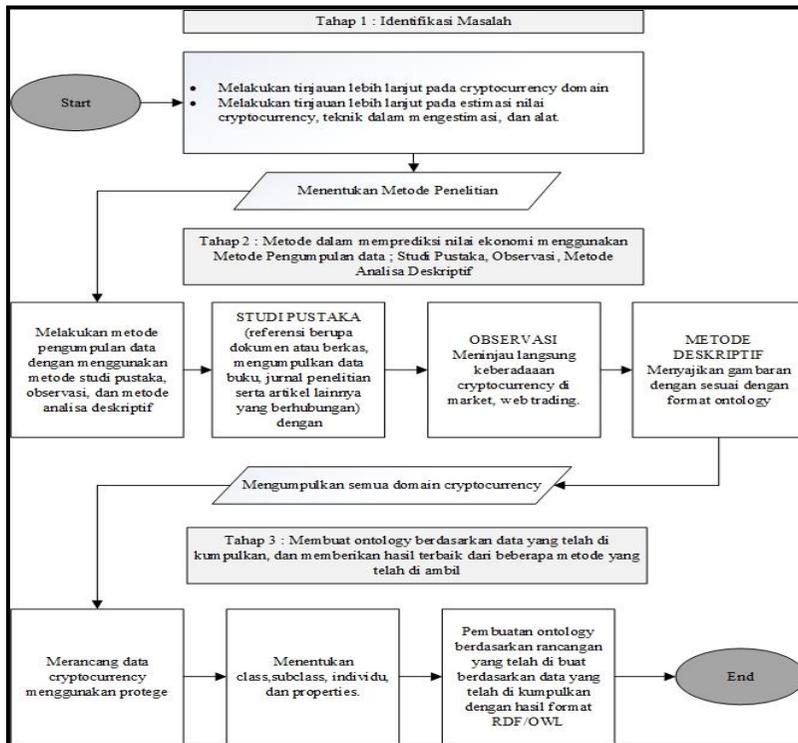


Ontology merupakan suatu teori akan makna dari suatu obyek, properti dari suatu obyek dan relasinya yang mungkin terjadi dalam suatu ruang lingkup pengetahuan. *Ontology* menjelaskan tentang konsep domain (class, disebut juga konsep) [3][4]. Properti dari setiap konsep menerangkan gambaran dan atribut dari konsep (slot, disebut juga dengan properti), dan pembatasan pada slot disebut facets atau garis pembatas) [5]. Pertumbuhan pada *Cryptocurrency* meningkatkan Suatu *Ontology* bersama-sama dengan individu instance (kejadian) tentang class membentuk dasar pengetahuan. Komponen dalam *Ontology* terdiri dari instance, slot dan class minat dalam studi dinamika ekonomi dan karakteristik keuangan [6]. Transaksi data Bitcoin tersedia dari beberapa sumber online termasuk Coindesk, Datastream, Yahoo, Finance, Google, Finance Blockchain.info dan setiap bursa umum lainnya. Di Indonesia memiliki Indodax yang menyediakan data transaksi *Cryptocurrency* [7].

Dalam penelitian sebelumnya [8] telah membuat *Ontology* secara spesifik ke digital money yang berhasil menghubungkan dan mengklasifikasi konsep, atribut serta hubungannya dalam domain digital money [7]. Berdasarkan kajian pustaka dan penelitian selanjutnya, penelitian ini akan mengembangkan penelitian sebelumnya dan menambahkan atribut, domain serta entitas baru untuk mengestimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* yang mengalami fluktuasi yang signifikan. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengestimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* yang mengalami fluktuasi yang signifikan dengan mengimplementasikannya menggunakan *Ontology* berbasis protégé

2. METODE

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah di buat digambar 1 maka tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan studi pustaka terhadap data-data *Cryptocurrency* yang akan di terapkan di *Ontology*. Tahap ini di lakukan dengan mencari informasi melalui media internet, buku-buku pengetahuan, jurnal-jurnal, dan media lainnya. Untuk itu, data yang telah di kumpulkan melalui berbagai sumber diatas dan mencakup domain tentang *Cryptocurrency* secara luas. berdasarkan pengetahuan yang ada, kemudian akan di definisikan istilah yang akan digunakan sebagai domain yang selanjutnya disusun membentuk taksonomi atau domain hierarchy yang dapat terdiri atas domain dan sub-domain.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Dalam tahap pertama ini telah dijelaskan pada tahap pertama dimana dalam penelitian sebelumnya sudah membuat *Ontology* secara spesifik ke digital money yang berhasil menghubungkan dan mengklarifikasi konsep, atribut serta hubungannya dalam domain digital money. Berdasarkan kajian pustaka dan penelitian selanjutnya, penelitian ini akan mengembangkan penelitian sebelumnya dan menambahkan atribut, domain serta entitas baru untuk mengestimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* yang mengalami fluktuasi yang signifikan dengan mengimplementasikannya menggunakan *Ontology* berbasis protégé.

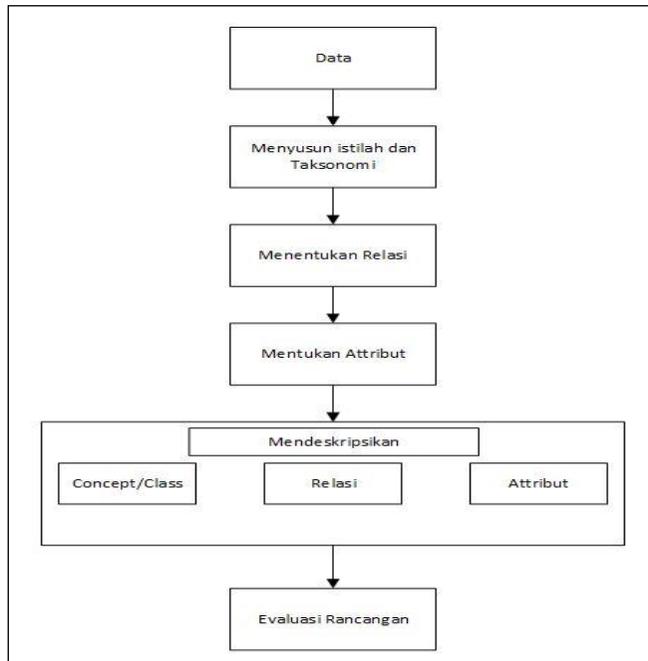
Dalam tahap kedua ini adalah melakukan metode pengumpulan data menggunakan metode-metode yang berbeda di antaranya Step 1 Studi Pustaka ; Mencari referensi berupa dokumen atau berkas, kumpulan data, buku, jurnal penelitian serta artikel lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Step 2 Observasi ; Meninjau langsung keberadaan *Cryptocurrency* di berbagai tempat misalnya marketplace, web trading dan lain-lain. Step 3 Metode Deskriptif ; Menyajikan Gambaran *Cryptocurrency* dalam bentuk *Ontology* yang akan di buat di protégé.

Dalam tahap ketiga ini adalah rangkuman dari beberapa peneliti yang telah mengestimasi nilai *Cryptocurrency*. Tahap ini adalah tahap perancangan *Ontology* setelah semua data yang telah di rangkum menjadi satu, dan akan di terapkan di *Ontology* menggunakan software protégé. Namun sebelum merangkum beberapa data tersebut menjadi *Ontology* dan agar lebih memudahkan dalam merancang akan di tentukan beberapa hal seperti individuals, domains, domain, subdomain, properties, dan entitas.

Seperti yang telah di jelaskan di halaman sebelumnya ada 3494 penelitian yang memberikan pemahaman dasar dan pengetahuan tentang domain prediksi *Cryptocurrency* dengan kata kunci "Prediksi *Cryptocurrency*. Web Of Sciences, IEEE Explore, dan Google Cendekia adalah mesin pencari basis data terkenal yang digunakan untuk menemukan domain prediksi *Cryptocurrency*. Untuk merangkum hal tersebut akan di batasi dari 5 tahun terakhir dari beberapa penelitan tersebut. Dalam hal ini telah terdapat 3494 artikel dari seluruh mesin pencarian yang sudah di bahas diatas. Dengan demikian 116 dari 3494 artikel ditemukan berfokus kepada penelitian *Cryptocurrency*, prediksi *Cryptocurrency* menggunakan metode deep learning atau machine learning[9][10][11][12][13][14], aktifitas, proses, konsep, dan hasil, dalam penelitian ini artikel penelitian, makalah konferensi, buku, dan disertasi dipertimbangkan sementara jenis dokumen lainnya dikeluarkan dari analisis. Dan untuk hasil estimasi yang paling mendekati dari nilai *Cryptocurrency* akan digunakan metode LSTM, menurut deep learning yang telah di rangkum di atas, dipastikan LSTM mengungguli beberapa metode lainnya dengan pengujian tersebut didapatkan hasil yang terbaik dengan komposisi akurasi data latih 70% dan data uji 30% dengan akurasi rata-rata pada data latih 95.36% dan data testing 93.5%.

2.1. Metode Perancangan *Ontology*

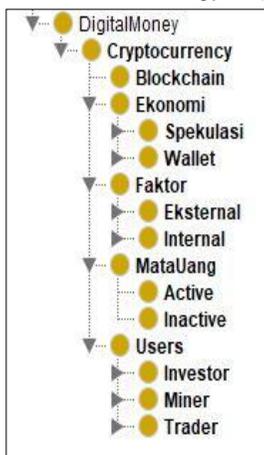
Berdasarkan tahap tiga pada kerangka penelitian diatas tahap selanjutnya adalah perancangan *Ontology*. Dalam perancangan *Ontology* akan menentukan beberapa attribute yang dibutuhkan seperti domain, subdomain, individu, dan properti. Berikut flowchart dalam pembuatan *Ontology*.



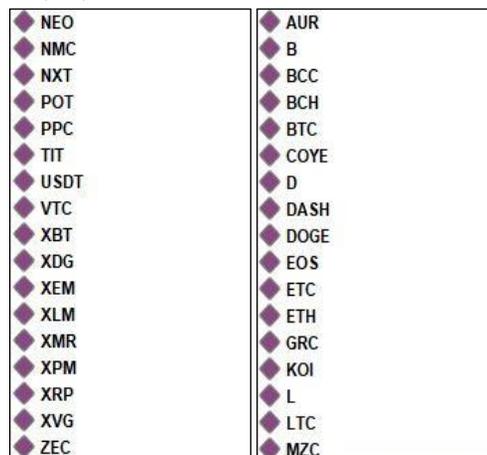
Gambar 2 Metode Perancangan *Ontology*

2.2. Penentuan Komponen *Ontology* Dan Relasi

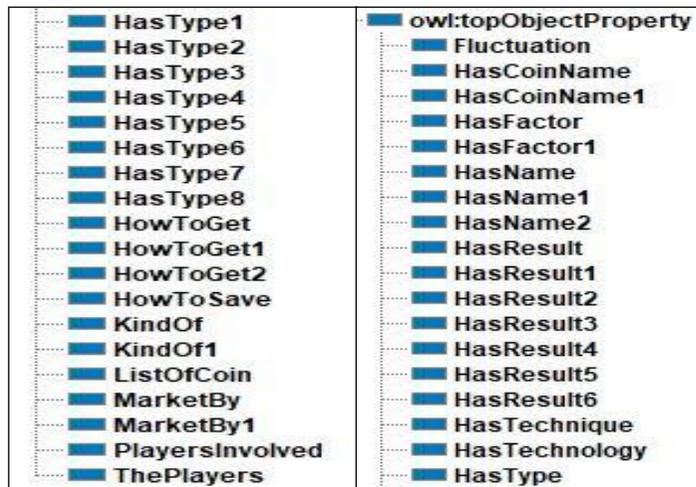
Proses selanjutnya ialah menentukan beberapa komponen penting dalam pembuatan *Ontology* seperti domain, properti, dan individu.



Gambar 3 Penentuan Class



Gambar 4 Penentuan Individu



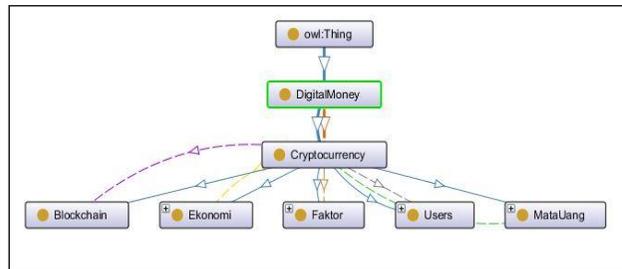
Gambar 5 Penentuan Properties

Pada Gambar 3 menjelaskan Class utama yang memiliki beberapa subclass di antaranya adalah *Cryptocurrency*, blockchain, Ekonomi, Faktor, Mata uang dan Users. Pada Gambar 4 adalah pendefinisian individu berdasarkan koin dari list *Cryptocurrency* active maupun inactive (AUR, B, BCC, BCH, BTC, COYE, D, DASH, DOGE, EOS, ETC, ETH, GRC, KOI, L, LTC, MZC, NEO, NMC, NXT, POT, PPC, TIT, USDT, VTC, XBT, XDG, XEM, XLM, XMR, XPM, XRP, XVG, ZEC). Pada Gambar 5 adalah penentuan dari Property yang menjadi sebuah penghubung antar class property tersebut Antara lain Hastype, HowtoGet, Howtosave, Kindof, Listofkoin, Marketby, PlayersInvolved, ThePlayers, Fluctuatuation, HasCoinName, HasFactor, HasName, HasResult, HasTechnique, HasTechnology, dan HasType.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil *Ontology*

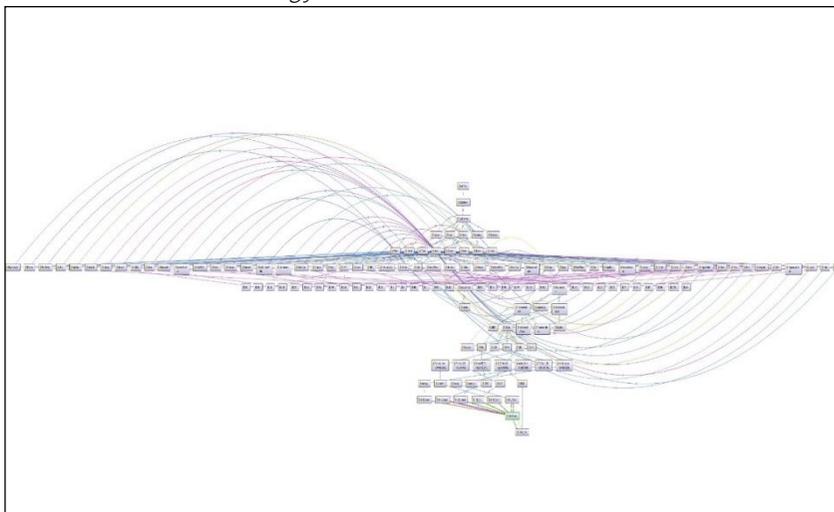
Berdasarkan data dan informasi yang berkaitan dengan *Cryptocurrency* dan tinjauan-tinjauan mengenai teknik atau metode dalam mengestimasi nilai *Cryptocurrency*. Berikut hasil dari pembuatan *Ontology* mengenai *Cryptocurrency* dengan menggunakan protégé ;



Gambar 6 *Ontology Cryptocurrency*

Pada gambar 6 menjelaskan struktur *Ontology* dari *Cryptocurrency* domain, yang termasuk salah satu dari subdomain *DigitalMoney*. *Ontology Cryptocurrency* memiliki lima subdomain diantaranya adalah *Blockchain*, *Ekonomi*, *Faktor*, *Users*, dan *MataUang*. *Blockchain* adalah teknologi dari *Cryptocurrency* itu sendiri dengan relasi *Properti HasTechnology*, *Ekonomi* adalah keadaan dari *Ekonomi Cryptocurrency* itu sendiri dengan relasi *Properti*, *Faktor* adalah *Faktor fluktuasi* dari *Cryptocurrency* dengan relasi *Properti Fluctuation* yang menjelaskan bahwa *Cryptocurrency* memiliki faktor dalam kenaikan dan turun nya harga (Fluktuasi). *Users* adalah pengguna atau orang yang terlibat dari *Cryptocurrency* di balik *Cryptocurrency* memiliki beberapa *users* yang melakukan kerjanya masing dengan relasi *properti Players Involved* yang berarti pengguna yang terlibat.

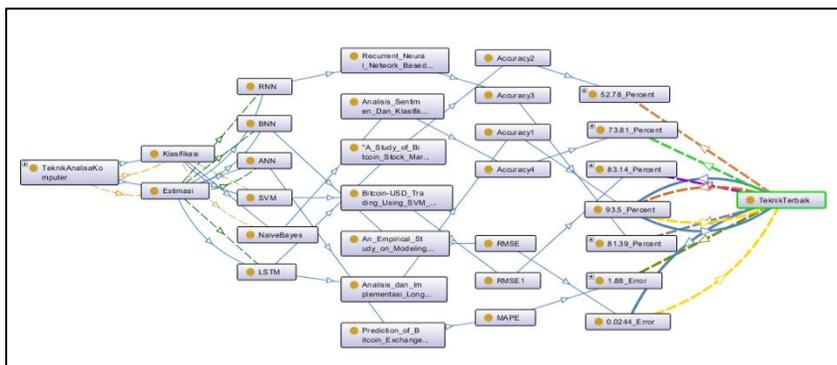
3.2 Hasil Keseluruhan *Ontology*



Gambar 7 Hasil Keseluruhan *Ontology*

Gambar diatas menjelaskan struktur *Ontology* dari keseluruhan *Cryptocurrency* berdasarkan penelitian ini. Hasil tersebut didapatkan setelah beberapa *Ontology* yang di gabungkan menjadi satu dan di tampilkan dengan struktur *Ontology* yang menggunakan tools protégé. Namun hasil tersebut tampak terlihat kurang jelas apabila di screenshot melalui protégé itu sendiri. Peneliti sudah menyiapkan video mengenai hasil keseluruhan dari *Ontology Cryptocurrency* yang telah di buat pada penelitian ini. Video tersebut telah di unggah di dalam sebuah social media bernama youtube dengan link sebagai berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=2vE26spZelg>.

3.3 Hasil *Ontology* untuk prediksi yang direkomendasikan



Gambar 8 Teknik prediksi Yang Direkomendasikan

Pada Gambar 8 menjelaskan struktur *Ontology* dari teknik prediksi yang sudah disusun berdasarkan tinjauan pustaka dan penelitian terdahulu dalam memprediksi mata uang kripto. Teknik terbaik adalah *subdomain* dari masing-masing penelitian yang telah di teliti oleh peneliti terdahulu dalam mengestimasi nilai *Cryptocurrency*, dan untuk hasil terbaik adalah penelitain dari [15] yang menggunakan teknik LSTM dari beberapa algoritma yang biasa digunakan untuk memprediksi mata uang kripto tersebut.

3.4 Pembahasan

Pada bagian ini, model dalam pembuatan *Ontology* berhasil dibuat dengan menggunakan tools protégé, model *Ontology* ini dapat memberikan informasi yang mudah dipahami hanya dengan meng-klik salah satu domain yang ingin di ketahui subdomain nya atau hubungannya maka strukurnya akan membuat cabang subdomain dari domain yang telah di klik. Dan untuk mengestimasi nilai

ekonomi tersebut dapat dilihat di domain ekonomi atau faktor, kedua domain ini memiliki subdomain yang sama yaitu spekulasi, namun untuk diekonomi di jelaskan domain spekulasi dengan subdomain spekulasi trading sedangkan untuk di faktor menjelaskan domain spekulasi dengan subdomain spekulasi analisa.

Berdasarkan *Ontology* yang telah dibuat di atas, hasil tersebut dibuat dengan mengumpulkan data terkait dengan hubungan *Cryptocurrency* dari berbagai sumber berupa buku, jurnal, penelitian serta artikel lainnya. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa *Cryptocurrency* memiliki :

a. Nilai yang Fluktuatif

Nilai yang fluktuatif menjelaskan tentang fluktuasi *Cryptocurrency* dengan menggunakan data dari [martkeplace coinmarketcap.com](https://www.coinmarketcap.com) dengan total perbandingan nilai *Cryptocurrency* yang dihitung dari tanggal 29 April 2013 – 29 Juni 2020. Menjelaskan Bitcoin pada tanggal 29 April 2013 menjadi yang paling mendominasi dari perbandingan kapitalisasi pasar dengan 94.17% sehingga bitcoin menjadi *Cryptocurrency* yang paling diminati, sedangkan di tanggal 29 Juni 2020 dominasi untuk *Cryptocurrency* menurun menjadi 64.90% dikarenakan kenaikan harga cukup jauh sehingga memungkinkan *Cryptocurrency* lain menjadi alasan untuk bisa di gunakan dalam melakukan mining, trading, dan investasi.

b. Faktor yang mempengaruhi *Cryptocurrency*

Faktor yang mempengaruhi Dibagi menjadi dua yaitu faktor eksternal dan Internal. Faktor eksternal meliputi Pasar Crypto yakni dari segi Daya Tarik, tren pada pasar, dan spekulasi harga. Macro-Financial yakni dari segi pasar saham, harga emas, suku bunga, dan lain-lainnya. Politik menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai *Cryptocurrency* yakni dari segi legalisasi, dan batasan/aturan yang berarti masih ada beberapa Negara yang masih tidak di ketahui status *Cryptocurrency* di Negara tersebut. Walaupun diperbolehkan masih ada batasan dan aturan yang harus dipatuhi dan hal tersebut menjadi faktor yang mempengaruhi nilai *Cryptocurrency*.

c. User (Orang-orang yang berperan)

Orang-orang tersebut adalah Trader, Mining, dan Investor trader memiliki tujuan untuk mengambil keuntungan dengan cara menukar *Cryptocurrency* yang telah ia beli dan menjual kembali *Cryptocurrency* tersebut dengan waktu tertentu sehingga mendapatkan keuntungan , Mining memiliki tujuan untuk mengambil keuntungan dengan cara menambang cara ini dibutuhkan perangkat komputer dengan spesifikasi yang lebih dari cukup sehingga memudahkan dalam penambangan dan untuk investor memiliki tujuan

untuk mengambil keuntungan dengan cara membeli *Cryptocurrency* untuk jangka waktu yang cukup lama sehingga ketika pada waktunya tiba dengan harga yang cukup mahal.

d. Jenis dari *Cryptocurrency*

Menurut [6] menjelaskan jenis *Cryptocurrency* menjadi empat macam diantaranya *Cryptocurrency* dirancang sebagai media tukar, *Cryptocurrency* dirancang sebagai hak kontraktual untuk bertransaksi dimasa depan atau protocol yang ada, *Cryptocurrency* dirancang untuk berfungsi sebagai keamanan de facto yang menyediakan klaim arus kas, dan *Cryptocurrency* dirancang sebagai simbolik atau sebuah pernyataan.

Setelah mendapatkan data yang cukup akurat dari literature review mengenai *Cryptocurrency* dalam pembuatan *Ontology* ini. Pada tahap selanjutnya adalah memilih dari beberapa penelitian untuk di jadikan acuan dari hasil "Teknik prediksi terbaik" sebagaimana yang berada di Gambar 8 Kemudian di dapatkan didapatkan hasil terbaik dalam estimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* ini dari penelitian dengan hasil Accuracy rata-rata 95.36% dan data testing rata-rata 93.5%. penelitian tersebut menggunakan metode Estimasi dengan menggunakan algoritma LSTM (Long Short Term Memory Neural Network bagi user) hasil tersebut menjadi salah satu solusi terbaik dari beberapa algoritma yang sudah ada dan diteliti sebelumnya untuk memprediksi harga dari nilai *Cryptocurrency* yang ada pada market atau pasar , sehingga dengan teknik tersebut dapat memberikan rekomendasi terhadap Investor yang berinvestasi pada *Cryptocurrency* atau Crypto trader, peneliti maupun orang awam atau umum yang ingin mengetahui informasi tentang *Cryptocurrency*.

Knowledge Management Systems memiliki fungsi paling mendasar yakni untuk mencapai pengetahuan berbagai dalam suatu organisasi. KMS menetapkan item yang jelas disimpan dalam basis pengetahuan yang berisi berbagai informasi yang terstruktur , semi-struktur dan tidak terstruktur. KMS memiliki tiga bagian untuk mencapai tujuan realisasi fungsi diantaranya adalah Perolehan pengetahuan, Penyimpanan Pengetahuan, dan Penggunaan Pengetahuan dari proses , yang memiliki gagasan inti tersebut ialah *Ontology*, yang dihubungkan oleh Knowledge Mining, Knowledge representation, Knowledge conncection. Hal tersebut menjadi alasan utama dalam menggunakan *Ontology* untuk membuat struktur data yang mudah dipahami sekaligus untuk mengestimasi nilai cryptocurency Ekonomi.

Setelah melakukan rangkaian pembuatan *Ontology* yang telah di jelaskan pada penjelasan sebelumnya dimana rangkaian *Ontology* tersebut memerlukan penentuan diantaranya adalah menentukan domain, subdomain, properti, dan

individu. Setelah mendapatkan rangkaian dari pembuatan *Ontology* pada penelitian ini, maka dapat ditampilkan hasil yang telah di buat pada gambar 7 dimana menunjukkan hasil dari berbagai macam domain yang menjadi struktur dari *Cryptocurrency* yang memudahkan para pembaca atau users dalam meneliti dan mencari hubungan mengenai cryptocureny serta mencari beberapa pengetahuan tentang estimasi nilai *Cryptocurrency* yang telah di lakukan oleh berbagai penelitian yang menggunakan algoritma yang berbeda.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Ontology merupakan salah satu basis dari Knowledge Management Systems yang bisa memudahkan dalam mensistematisasi, meningkatkan dan mempercepat pengelolaan pengetahuan sehingga dengan mudah untuk di pahami bagi para users *Cryptocurrency*. Hasil *Ontology Cryptocurrency* dengan subdomain Blockchain, Users, MataUang, Ekonomi dan Faktor. Masing-masing dari subdomain tersebut memiliki subdomain lagi secara terstruktur , Hasil *OntologyCryptocurrency* berdasarkan domain Users yang memiliki tiga subdomain yaitu Investor, Miner, dan Trader.

Hasil *Ontology* dari mata uang *Cryptocurrency* itu sendiri dengan nama berbagai macam *Cryptocurrency* dan dengan berbagai macam jenis dari beberapa nama tersebut disertai symbol, Hasil *Ontology* Faktor *Cryptocurrency* yang mempengaruhi fluktuasi dari *Cryptocurrency* dengan subdomain internal maupun eksternal, Hasil *Ontology* Ekonomi *Cryptocurrency* dengan yang menunjukkan keadaan ekonomi dari *Cryptocurrency* Hasil *Ontology* teknik komputer dalam mengestimasi nilai ekonomi *Cryptocurrency* yang berguna bagi kalangan Users ataupun orang-orang yang ingin mengetahui lebih lanjut informasi mengenai cryptocurrency.

Untuk peneliti selanjutnya disarankan menambah teknik lain untuk mengestimasi nilai *Cryptocurrency* yang sangat berpengaruh bagi peneliti lain yang sudah memahami teknik lain tersebut ataupun menjadi hal baru bagi peneliti lainnya, dan Untuk peneliti selanjutnya disarankan menambah mata uang selain mata uang diatas masih ada 1600-an mata uang lebih yang mungkin masih belum bisa diteliti dikarenakan harganya yang terlalu murah dan tidak stabil yang mudah untuk di teliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Mulyanto, "Pemanfaatan Cryptocurrency Sebagai Penerapan Mata Uang Rupiah Kedalam Bentuk Digital Menggunakan Teknologi Bitcoin," //NS--

- Indonesian J. Netw. Secur.*, vol. 4, no. 4–2015, 2015.
- [2] K. Wu, S. Wheatley, and D. Sornette, "Classification of cryptocurrency coins and tokens by the dynamics of their market capitalizations," *R. Soc. open Sci.*, vol. 5, no. 9, p. 180381, 2018.
- [3] N. O. Syamsiah, "Kajian atas cryptocurrency sebagai alat pembayaran di Indonesia."
- [4] Y. Ki, E. Kim, and H. K. Kim, "A novel approach to detect malware based on API call sequence analysis," *Int. J. Distrib. Sens. Networks*, vol. 2015, 2015.
- [5] T. A. O. FENG, J.-Y. TANG, and J.-Z. LIAO, "Ontology Construction for Domain of Digital Money," *DEStech Trans. Eng. Technol. Res.*, no. pmsms, 2018.
- [6] S. Kim, A. Sarin, and D. Viridi, "Crypto-assets unencrypted," *J. Invest. Manag. Forthcom.*, 2018.
- [7] F. Ferdiansyah, S. H. Othman, R. Z. R. M. Radzi, D. Stiawan, Y. Sazaki, and U. Ependi, "A LSTM-Method for Bitcoin Price Prediction: A Case Study Yahoo Finance Stock Market," in *2019 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, 2019, pp. 206–210.
- [8] K. K. Lane, *Domains as Community Structure within Ontologies: Towards a Macro-Structure Model of Knowledge*. University of California, Los Angeles, 2011.
- [9] Ferdiansyah *et al.*, "Analysis and forecasting of Time-Series data using S-ARIMA, CNN and LSTM," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 19, no. 3, pp. 206–210, 2021.
- [10] D. R. Pant, P. Neupane, A. Poudel, A. K. Pokhrel, and B. K. Lama, "Recurrent Neural Network Based Bitcoin Price Prediction by Twitter Sentiment Analysis," in *2018 IEEE 3rd International Conference on Computing, Communication and Security (ICCCS)*, 2018, pp. 128–132.
- [11] S. McNally, J. Roche, and S. Caton, "Predicting the price of Bitcoin using Machine Learning," in *Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP), 2018 26th Euromicro International Conference on*, 2018, pp. 339–343.
- [12] F. Ferdiansyah, E. S. Negara, and Y. Widyanti, "BITCOIN-USD trading using SVM to detect the current day's trend in the market," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 70–76, 2019.
- [13] A. Radityo, Q. Munajat, and I. Budi, "Prediction of Bitcoin exchange rate to American dollar using artificial neural network methods," in *Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS), 2017 International Conference on*, 2017, pp. 433–438.
- [14] A. Greaves and B. Au, "Using the bitcoin transaction graph to predict the

- price of bitcoin," *No Data*, 2015.
- [15] M. W. P. Aldi, J. Jondri, and A. Aditsania, "Analisis Dan Implementasi Long Short Term Memory Neural Network Untuk Prediksi Harga Bitcoin," *eProceedings Eng.*, vol. 5, no. 2, 2018.