

Perancangan Aplikasi Prototyping API Web dalam Menyimpan Data Pergerakan Cryptocurrency Menggunakan CURL

Rizky Parlika¹, Rifky Akhmad Fernanda², Melinda Shilatil Fauziyah³, Nafa Nabila El Indri⁴

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya Road, No. 1, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur, 60294

e-mail: ¹rizkyparlika.if@upnjatim.ac.id, ²rifkyakhmad911@gmail.com, ³melindafauziyah1@gmail.com,
⁴nafanabilaelindri@gmail.com

Submitted Date: January 06th, 2022

Reviewed Date: January 09th, 2022

Revised Date: January 09th, 2022

Accepted Date: March 31st, 2022

Abstract

Virtual currency technology is developing in various countries. Cryptocurrencies are used for the purposes of buying, trading and investing. Cryptocurrency marketplace Rekeningku.com provides API (Application Programming Interface) services that can be accessed by third parties that can be used in making applications to make it easier to monitor price movements of several coins. Utilization of URL service (Uniform Resource Locator) API Rekeningku.com in the form of JSON data (JavaScript Object Notation) is used to monitor and store data into the database to make predictions and analyze the movement of certain patterns. The coin movement monitoring application uses the SDLC (Systems development life cycle) prototyping method to develop applications quickly. API calls use the structure of how to get data in the form of endpoint prices to display a list of markets and their assets. The website application in its application uses a web browser application service based on the PHP (Hypertext Preprocessor) and Javascript programming languages. Utilization of the PHP CURL library (Client URL) is used to process API data. The point of research's results are in the form of a website-based application model and database integration in storing data on coin asset movements in all marketplaces. Applications can be applied in general within the scope of Rekeningku.com service.

Keywords: Prototyping; Cryptocurrency; API; CURL; PHP

Abstrak

Teknologi mata uang virtual berkembang di berbagai negara. *Cryptocurrency* digunakan untuk keperluan membeli, berdagang dan berinvestasi. *Cryptocurrency marketplace* Rekeningku.com menyediakan layanan API (Application Programming Interface) yang bisa diakses oleh pihak ketiga yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi untuk mempermudah pemantauan pergerakan harga beberapa koin. Pemanfaatan layanan URL (Uniform Resource Locator) API Rekeningku.com berbentuk data JSON (JavaScript Object Notation) digunakan untuk memantau dan menyimpan data kedalam database untuk melakukan prediksi menganalisa pergerakan pola tertentu. Aplikasi pemantauan pergerakan koin menggunakan metode SDLC (Systems development life cycle) berjenis prototyping mengembangkan aplikasi secara cepat. Pemanggilan API menggunakan struktur cara mendapatkan data berupa *endpoint price* untuk menampilkan daftar market beserta assetnya. Penerapan aplikasi menggunakan layanan pada jenis platform web browser berbasis kombinasi dua bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) dan Javascript. Pemanfaatan Liblary PHP CURL (Client URL) digunakan untuk mengolah data API. Hasil penelitian berupa model aplikasi berbasis website dan integrasi database dalam penyimpanan data pergerakan asset koin pada semua marketplace. Aplikasi dapat diterapkan secara umum dalam lingkup layanan Rekeningku.com.

Kata Kunci: *Prototyping; Cryptocurrency; API; CURL; PHP*

1. Pendahuluan

Teknologi yang semakin maju berdampak pada *Virtual Currency* atau mata uang virtual yang digunakan untuk membeli, berdagang dan berinvestasi salah satunya. *Cryptocurrency* merupakan konsep mata uang digital dibangun menggunakan teknologi *blockchain* pada internet (Parlika & Pratama, 2018). Berdasarkan data rujukan penelitian terdahulu setidaknya ada sebanyak lebih dari 100 jenis *Cryptocurrency* dan fokus utama mata uang lainnya mengikuti jejak dari *Bitcoin* (Yohandi, Axel, Nanik, & Darminto, 2017). Salah satu layanan *Cryptocurrency* berupa *Marketplace* yang ada di negara Indonesia adalah Rekeningku.com.

Rekeningku.com adalah salah satu pertukaran asset digital terbesar di Indonesia yang mencari *Backend Engineer* bertalenta tinggi untuk merancang dan membangun sistem keuangan yang besar dan kompleks. Rekeningku.com memiliki lebih dari 10 Trilliun total transaksi, 40 lebih mata uang kripto dan 500.000 lebih pelanggan. Namun, masih terdapat beberapa orang yang kesulitan dalam membaca pemantauan pergerakan harga. Transmisi penggunaan data pada *Cryptocurrency* dapat berbentuk dalam layanan *API* merupakan sebuah fitur pemrograman penghubung yang membentuk satu kesatuan antar *platform* berupa aplikasi (Rahardja, Untung, Qurotul, & Nuke, 2018). Jumlah dari beberapa penelitian belum menerapkan layanan *URL API* yang disediakan pada Rekeningku.com.

Penelitian terdahulu berupa pengembangan aplikasi *online website* pada perpustakaan menggunakan metodologi *SDLC Prototyping* membuat hasil berupa aplikasi untuk universitas nasional (Suhaimah, A., Triayudi, A., & Esthi Handayani, E. T.m 2021). Aplikasi tersebut dirancang menggunakan *PHP Framework Codeigniter 3* yang berfokus pada waktu penyelesaian program dapat diselesaikan dalam waktu secara singkat (Padmanaba, Aditya, Erna, & Dina, 2020). Bahasa pemrograman website *server-side* yaitu *PHP* bersifat secara *open-source* sehingga memungkinkan digunakan kalangan umum (Wibowo, 2015). Penelitian ini terinspirasi hasil perumusan kebutuhan sistem dengan penggunaan metode *SDLC Prototyping* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi *website*. Pemanfaatan sebuah *Liblary PHP CURL* digunakan sebagai fitur alat bantu aplikasi untuk dapat mengakses layanan data *marketplace* Rekeningku.com.

Penelitian menggunakan model perancangan aplikasi *PHP* dengan gaya pembuatan secara *Native* secara prosedural dinamis tanpa menggunakan *Framework* dalam mewujudkan struktur pengkodean secara bebas dan mudah dipahami (Pasaribu, Bangun, & Wilda, 2021). *Javascript* adalah bahasa scripting utama untuk browser Web, dan sangat penting untuk aplikasi Web modern (Jensen, Simon Holm, Anders, & Peter, 2009). Aplikasi dirancang menggunakan kombinasi *PHP* dan *Javascript*. Penelitian menggunakan bantuan *Framework* yang digunakan untuk tampilan yaitu framework bootstrap 5. Pemanfaatan data *JSON API* Rekeningku.com dapat digunakan dalam penelitian untuk kebutuhan analisa prediksi ataupun membuat suatu arsip data berbentuk secara sistematis dan prosedural.

Perancangan aplikasi bertujuan untuk dapat menampilkan data sesuai data pada *API* Rekeningku.com dengan *endpoint Price* untuk menampilkan daftar market beserta assetnya. Rekeningku.com memiliki *API Service* sehingga akses layanan dapat diperoleh oleh beberapa orang dengan tujuan digunakan dalam pembuatan aplikasi untuk mempermudah pemantauan pergerakan harga. Penulis juga mengimplementasikan aplikasi melalui browser website dengan bantuan bahasa pemrograman *PHP* dan *Javascript*. Diagram alur berupa *Flowchart* merepresentasikan alur gambaran tahapan dari urutan proses sistem dimulai pada bagian tahap awal hingga tahap terakhir (Adi, Tata, & Irfan, 2021). *Flowchart* digunakan untuk menampilkan beberapa skema alur hasil rumusan dari penelitian. Diharapkan pembuatan aplikasi *prototyping API* Rekeningku.com dapat membantu kalangan pelajar ataupun masyarakat umum yang ingin mempelajari *Cryptocurrency* ataupun pelajar umum.

2. Metodologi

Pada awal pembuatan aplikasi dilakukan perencanaan kebutuhan rekayasa perangkat lunak untuk menampilkan luaran data market secara baik. Pada penelitian ini penulis membuat model perancangan aplikasi dan fungsi menu aplikasi (Parlika, Aninda, Dendy, Mohamad, & Merdin, 2021). *Server Side* merupakan konsep dari sebuah skrip kode program *PHP* yang diproses komputer dalam mengembangkan aplikasi berbasis *web browser* menyesuaikan dengan kebutuhan (Endra, Robby, Yuthsi Aprilinda, & Yanuarius, 2018). Metode pengujian *black box testing* berusaha menguji hasil dari suatu aplikasi dapat berbentuk

respons sistem ataupun menimbulkan pergerakan (Bhasin, Harsh, & Esha, 2014).

2.1. Aplikasi *Prototyping*

Kebutuhan aplikasi diukur melalui jenis tujuan penelitian dan instrument yang memadai. Metode *SDLC prototyping* digunakan berdasarkan kesepakatan tujuan penelitian untuk mendapatkan kecepatan waktu dalam perancangan aplikasi. Beberapa tahapan pengembangan aplikasi berbasis website dengan menggunakan *PHP* dan *Javascript* melalui *metode prototyping* sebagai berikut:

2.1.1.1 Analisa Kebutuhan

Membuat perencanaan kebutuhan aplikasi berdasarkan hasil rumusan pemikiran ide konsep tujuan. Identifikasi lingkungan dan ketersediaan berbagai alat dan fasilitas dilakukan. *API* Rekeningku.com dijadikan sebagai instrument utama dalam mengolah dan menangkap data untuk aplikasi.

2.1.1.2 Membangun Prototyping

Konsep model aplikasi berupa *prototyping* disepakati berdasarkan lingkungan penggeraan dan kemampuan peneliti. Menentukan beberapa fitur berupa fungsi dan menu aplikasi.

2.1.1.3 Evaluasi Prototyping

Mengevaluasi pada hasil perumusan sistem *prototyping* melalui tahapan proses rumusan ide sebelumnya. Setelah dirasa cukup, memulai pembangunan beberapa tahapan perancangan aplikasi.

2.1.1.4 Mengkodekan Sistem

Mulai pengkodean program pada lingkungan komputer menggunakan bantuan *tools IDE Visual Studio Code* dari *Microsoft*.

2.1.1.5 Menguji Sistem

Peranan metode pengujian *Black Box* digunakan dalam mencari bentuk hasil luaran kesiapan dari aplikasi. Beberapa skenario fungsi menu aplikasi akan di uji berdasarkan hasil ekspektasi luaran program.

2.1.1.6 Evaluasi Sistem

Peranan peneliti untuk menentukan kelayakan aplikasi atau sistem dapat dijalankan pada lingkungan komputer. Hasil model aplikasi dipertimbangkan pada beberapa titik luaran program sebelumnya.

2.1.1.7 Menggunakan Sistem

Jika pada beberapa tahapan *prototyping* telah dinyatakan lulus dan berhasil memperoleh luaran

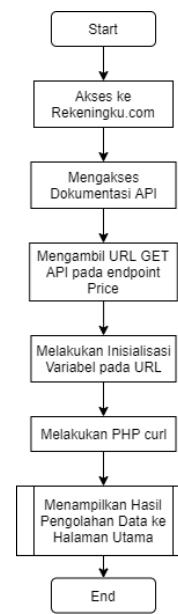
sistem berupa respons. Model aplikasi dapat diterapkan secara kehidupan nyata.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Perancangan Kebutuhan Aplikasi

Hasil perumusan beberapa kebutuhan aplikasi dengan berdasarkan tujuan dari penelitian memperoleh beberapa fitur menu aplikasi yang dapat digunakan dalam pemantauan ataupun pengujian sistem. Berdasarkan hasil analisa kebutuhan metode *SDLC Prototyping*, didapatkan beberapa gagasan skenario ataupun model rancangan aplikasi.

Didalam Dokumentasi *API* milik Rekeningku.com terdapat sebuah *link URL* untuk mengakses *API* beserta contoh dari luaran itu sendiri. Pada penelitian ini penulis mengambil *API endpoint* berupa *Price* untuk menampilkan data market yang ada di Rekeningku.com. Adapun catatan tambahan bahwa tampilan aplikasi dibagian elemen waktu merupakan indikator waktu yang sedang berjalan dari waktu pengambilan data *API* sebelumnya. Berikut adalah langkah-langkah perancangan kebutuhan dan luaran dari perencanaan pengembangan aplikasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Perancangan Aplikasi

Pada Gambar 1. Menampilkan alur penelitian sebelum melakukan perancangan dimulai tahap awal tahap penggeraan yaitu mengunjungi *website* Rekeningku.com. Tahap berikutnya mencari data informasi untuk cara mengakses *API* yang biasanya berupa dokumentasi

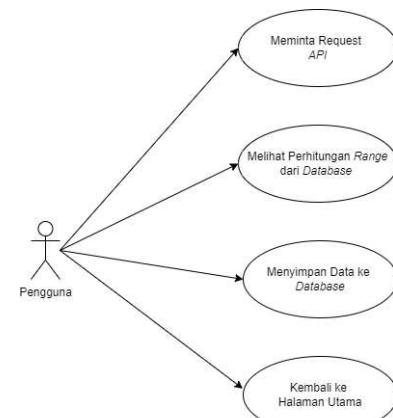
API. Metode penangkapan data berupa *GET* digunakan untuk menerapkan fungsi *CURL PHP* sehingga memungkinkan untuk pengambilan data kedalam aplikasi pemantauan. Pada tahap akhir dari proses perancangan aplikasi dapat menampilkan luaran data dari *API* maupun database.

Pada hasil implementasinya dibagi kedalam beberapa penjelasan berbentuk model diagram pada sistem navigasi menu dan tampilan gambar pada halaman aplikasi. Untuk luaran data mendapatkan hasil yang kurang lebih sama antara data dari *API* maupun Database berkaitan dengan waktu pengambilan data. Data *API* yang diambil merepresentasikan data market Rekeningku.com yang diambil pada saat waktu pengambilan gambar dilakukan. Sedangkan Data yang ada pada database diambil sesuai fungsi dalam memasukan data *API* kedalam database. Pengambilan data *API* secara *GET* pada Rekeningku.com dengan *endpoint Price* didalam browser dapat dilihat pada Gambar 2.

```
1 // 20211010180501
2 // https://api.rekeningku.com/v2/price
3
4 [
5   {
6     "n": "Bitcoin",
7     "id": 1,
8     "cd": "BTC",
9     "c": 785790000,
10    "tt": 1,
11    "h": 797260000,
12    "l": 772900000,
13    "o": 780570000,
14    "v": 89953614582,
15    "cp": 0.66,
16    "st": 1,
17    "mk": 14801329515763945
18  ],
19  [
20    {
21      "n": "Bitcoin Cash",
22      "id": 2,
```

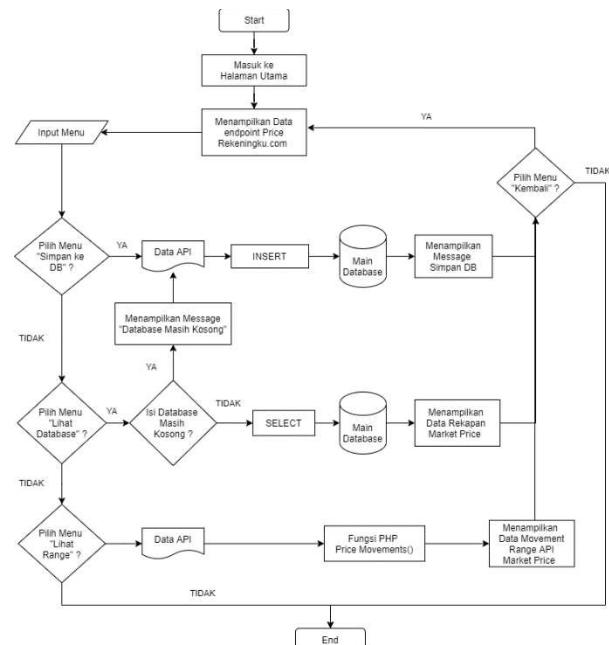
Gambar 2. *GET API* Rekeningku.com

Pada Gambar 2. Data *API* yang ditampilkan pada gambar diambil pada waktu yang sama dengan aplikasi pemantauan pada waktu UTC +7 (WIB) 18:50:55. Aplikasi pada menu tertentu menampilkan data market Data asset Rekeningku.com pada saat penelitian ini dibuat berjumlah sebanyak 35 market yang dimulai dari market *Bitcoin* hingga market terakhir. Pengambilan data *API* pada waktu tertentu terkadang memperoleh hasil data secara fluktuatif dinamis yang menandakan data sering bergerak secara tidak konstan tergantung dari penyedia layanan Rekeningku.com



Gambar 3. *Use Case* Fitur Menu Aplikasi

Gambar 3. Merupakan representasi diagram *Use Case* berupa fitur pilihan menu untuk pengguna aplikasi. Pengguna membutuhkan sistem navigasi untuk berpindah ke fitur menu lain. Pengaturan beberapa menu dikodekan dengan bentuk luaran sistem berbeda dapat berupa tampilan halaman aplikasi ataupun respons manipulasi data kedalam database.



Gambar 4. *Flowchart* Fitur fungsi

Pada Gambar 4. menampilkan skema *Flowchart* yang menggambarkan alur logis dalam menu yang ada pada aplikasi. Beberapa bagian menu tersebut adalah "Lihat Database", "Lihat Range", "Simpan ke DB" dan "Kembali". Pada setiap menu akan menjalankan fungsi sesuai alur proses dari rancangan fungsi menu sehingga halaman yang terdapat pada aplikasi dapat

menampilkan data sesuai inputan dari pengguna aplikasi pemantauan.

Pada menu "Lihat Database" menampilkan rekapan data *API endpoint price market* Rekeningku.com yang sebelumnya telah ditambahkan kedalam database dengan memilih menu "Simpan ke DB". Menu "Lihat Range" menampilkan informasi berupa formula perhitungan pergerakan dari asset market dengan mengimplementasikan pada penelitian dalam mengetahui pergerakan *Cryptocurrency* dengan *API* untuk merekomendasikan pembelian pada kondisi yang baik saat waktu bersamaan. Pada bagian terakhir yaitu menu "Kembali" menampilkan halaman awal dari aplikasi pemantauan. Menu "Halaman Utama" akan dianggap sama dengan menu "Kembali".

Masing-masing menu memiliki fungsi dan tujuan tersendiri yang telah dibuat berdasarkan logikas pemrograman *PHP* dan *Javascript*.

3.2 Desain Antarmuka Aplikasi

3.2.1 Tombol Navigasi

Penggunaan tombol navigasi agar memungkinkan user dapat memilih beberapa menu yang tersedia.

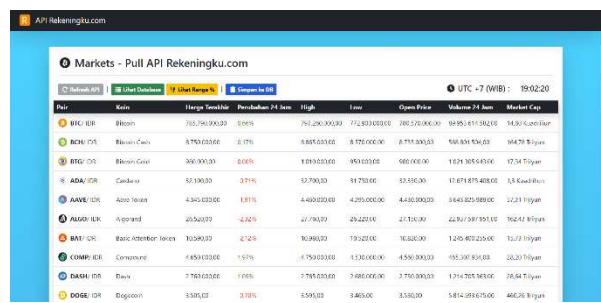


Gambar 5. Pilihan Tombol Navigasi

Pada Gambar 5. menampilkan fitur desain dan penggunaan tombol aplikasi berjumlah 4 halaman. Tombol tersebut digunakan dalam bervisualisasi pada menu aplikasi.

3.2.2 Menu Halaman Utama

Halaman awal saat menggunakan aplikasi berupa menampilkan informasi semua data asset sesuai dengan market tertentu berdasarkan waktu kejadian mengambil data *API*.



Gambar 6. Tampilan menu Halaman Utama

Pada Gambar 6. Menampilkan sebuah halaman yang memuat data dalam tabel. Data *API*

yang diambil sebelumnya pada *endpoint Price* mengindikasikan fungsi dapat bekerja secara arahan kode program.

3.2.3 Menu Fungsi Simpan ke DB

Menu fungsi ini bertujuan untuk menyimpan data asset kedalam database agar dapat digunakan sebagai data arsip. berdasarkan urutan *market* yang tersedia.

```
[@] Market Bitcoin/BTC Sudah Terdaftar
Id_Market = 1
range = 24360000
top = 12390000
lower = 11970000 - False
range_p = 203.50877192982%
top_p = 50.862068965517%
lower_p = 49.137931034483%[✓] Berhasil Push API => "BTC" kedalam Database !
----- 2021-10-10 19:03:38 -----
[@] Market Bitcoin Cash/BCH Sudah Terdaftar
Id_Market = 2
range = 295000
top = 115000
lower = 180000 - False
range_p = 163.8888888889%
top_p = 38.983050847458%
lower_p = 61.016949152542%
```

Gambar 7. Respons luaran fungsi Simpan ke DB

Pada Gambar 7. berdasarkan pada saat berhasil mengeksekusi, fungsi berhasil memasukan seluruh asset data market *API* Rekeningku.com kedalam database. Informasi tersebut menandakan aplikasi sukses menyimpan data *API* kedalam *database*.

3.2.4 Menu Lihat Database

Hasil skenario fungsi data yang sebelumnya ditangkap dan dimasukkan kedalam database dapat dijalankan. Menampilkan sekumpulan daftar informasi data berupa tabel yang sebelumnya telah dimasukkan kedalam database.

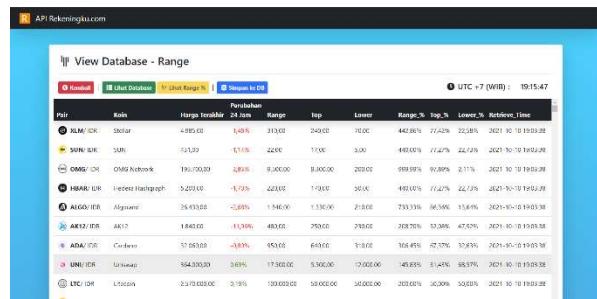
View Database - Exchange									
Kembali		Lihat Database		Lihat Range %		Simpan ke DB		UTC +7 (WIB): 19:02:25	
Pair	Coin	Harga Terakhir	Perubahan 24 Jam	High	Low	Open Price	Volume 24 Jam	Market Cap	Retrieval Time
XLM/IDR	Stellar	4981.00	+0.00%	5125.00	4518.00	4954.00	11932.50	200.10M - 903.55M	2021-10-10 19:03:38
SUN/IDR	Sun	411.00	-1.05%	448.00	376.00	416.00	5.0103448150	21.64T Banyak	2021-10-10 19:03:38
HBAR/IDR	Hedera Hashgraph	5740.00	-1.79%	5720.00	5760.00	5740.00	5104.50K THOUSAND	77.16B Banyak	2021-10-10 19:03:38
OMG/IDR	Omni Network	195.7010	+2.85%	205.6000	190.0000	197.4000	214.00E17.00	27.00 Banyak	2021-10-10 19:03:38
AUGO/IDR	Augo	20.4350	+0.00%	21.0400	19.2200	20.4300	210.02E17.00	162.94B Banyak	2021-10-10 19:03:38
AKT/IDR	AKT	1.546.00	-11.05%	2.000.00	1.010.00	1.795.00	489.00E10.00	0.00	2021-10-10 19:03:38
ADAC/IDR	Cardano	242.0000	+0.00%	242.0000	242.0000	242.0000	12.667E15.00	7.3 Kardano	2021-10-10 19:03:38
UNI/IDR	Uniswap	261.0010	+0.00%	269.3201	251.5000	261.0000	237.42E9.00	198.21 Banyak	2021-10-10 19:03:38
ENCL/IDR	Enclaves	3.79E000.00	0.00%	3.84E000.00	3.74E000.00	3.84E000.00	14.04.143.30	277.15 Banyak	2021-10-10 19:03:38

Gambar 8. Tampilan menu Lihat Database

Pada Gambar 8. berhasil menampilkan informasi data arsip. Luaran tersebut menandakan aplikasi mampu bekerja dengan baik pada bagian proses menampilkan data market dari *database*.

3.2.5 Menu Lihat Range

Fungsi menu aplikasi dapat menampilkan perhitungan data market dari data API berdasarkan waktu pada saat menu halaman tersebut dimuat.



Gambar 9. Tampilan Lihat Range

Pada Gambar 9. aplikasi pemantauan berhasil menampilkan implementasi dari beberapa penggunaan formula perhitungan pergerakan *Cryptocurrency*. Hasil pemberian indikator sinyal berupa jenis warna merah dan hijau menandakan fluktuasi nilai pada *Marketplace* Rekeningku.com.

3.3 Pengujian Aplikasi

Selanjutnya melakukan pengujian implementasi aplikasi pemantauan dengan metode pada seluruh fungsionalitas menu aplikasi pemantauan. Hasil dari beberapa skenario pengujian menggunakan metode *Black Box testing*, menguji fitur dan fungsionalitas aplikasi yang telah dibuat mendapatkan beberapa perolehan data. Representasi hasil penggunaan metode *Black Box* dimuat Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Skenario Pengujian Blackbox Tesing Pada Aplikasi

Fungsi Menu	Functional Testing	Hasil
Halaman Utama / Kembali	Menampilkan data <i>GET API endpoint Price</i> pada Rekeningku.com berupa data <i>market Cryptocurrency</i>	Berhasil menampilkan data
Simpan ke DB	Menyimpan data <i>API</i> kedalam <i>database</i>	Berhasil mengeksekusi fungsi
Lihat Database	Menampilkan data berupa <i>Assets Market</i> dari <i>database</i>	Berhasil menampilkan data
Lihat Range	Menampilkan hasil formula perhitungan pergerakan data <i>Market Cryptocurrency</i>	Berhasil menampilkan data

4. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian berfokus pada aplikasi yang diperoleh berdasarkan penelitian pada hasil perancangan *SDLC Prototyping* dan pengujian *Black Box* sebagai berikut:

1. Pengembangan aplikasi menggunakan data *API PHP CURL* dapat diimplementasikan secara nyata.
2. Aplikasi berhasil menampilkan data sesuai dengan data *API Rekeningku.com* dengan endpoint *Price* untuk menampilkan daftar market beserta assetnya.
3. Aplikasi dapat menyimpan data *API* kedalam *database* pada saat waktu menjalankan fungsi menu “Simpan ke DB”. Sejumlah Data yang berada pada database dapat digunakan sebagai arsip untuk rekaman riwayat.
4. Berhasil mengimplementasikan hasil analisa kebutuhan *Prototyping* aplikasi untuk menampilkan informasi pergerakan market di *Rekeningku.com* secara dinamis.

5. Saran

Saran dari penulis bahwa Aplikasi pemantauan dapat dikembangkan lebih lanjut berupa memasukan beberapa formula khusus dalam menganalisa pergerakan harga *cryptocurrency*. Aplikasi akan lebih bersifat interaktif jika menampilkan indicator data market dengan bentuk representasi diagram secara dinamis seperti candlestick, histogram, atau line.

References

- Parlika, R., & Atmaja, P. W. (2018, December). Rizubot Version 1.0 algorithm: How to read the price movements of Crypto Currency Using the API to find a good purchase price. In *Conference International Conference on Science and Technology (ICST 2018)*. Publisher Atlantis Press.
- Parlika, R. (2020). Pemantauan pergerakan harga Bitcoin pada 10 pasar pertukaran di seluruh dunia menggunakan API, PHP, dan CURL. *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 15(2), 40-53.
- Adi Indhito, T. G., & Pratama, I. (2021). Perancangan Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Perawatan Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis Cerdas*, 14(2), 127-137.
- Rahardja, U., Aini, Q., & Santoso, N. P. L. (2018). Pengintegrasian YII Framework Berbasis API pada Sistem Penilaian Absensi. *SISFOTENIKA*, 8(2), 140-152.

- Bhiantara, I. B. P. (2018, September). Teknologi Blockchain Cryptocurrency Di Era Revolusi Digital. In *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI)* (Vol. 9, pp. 173-177).
- Wijaya, B. D., Fenty, E. M. A., & Fiade, A. (2015). Implementasi JSON Parsing Pada Aplikasi Mobile E-commerce Studi Kasus: CV V3 Tekno Indonesia. *Pseudocode*, 2(1), 1-9.
- Jensen, S. H., Møller, A., & Thiemann, P. (2009, August). Type analysis for JavaScript. In *International Static Analysis Symposium* (pp. 238-255). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bhasin, H., & Khanna, E. (2014). Black box testing based on requirement analysis and design specifications. *International Journal of Computer Applications*, 87(18).
- Yohandi, A., Trihastuti, N., & Hartono, D. (2017). Implikasi yuridis penggunaan mata uang virtual bitcoin sebagai alat pembayaran dalam transaksi komersial (studi komparasi antara Indonesia-Singapura). *Diponegoro Law Journal*, 6(2), 1-19.
- Wibowo, K. (2015). Analisa Konsep Object Oriented Programming Pada Bahasa Pemrograman PHP. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 3(2).
- Endra, R. Y., Aprilinda, Y., Dharmawan, Y. Y., & Ramadhan, W. (2021). Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, 11(1), 48-55.
- Pasaribu, B., & Susanti, W. (2021). Sistem Informasi Pengajuan Rancangan Usulan Penelitian Menggunakan PHP Native dan Bot Telegram. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi (JMApTeKsi)*, 3(1), 29-38.
- Padmanaba, A., Kumalasari, E., & Andayati, D. (2020). Komparasi Penggunaan Framework Codeigniter Vs Php Native Pada Sistem Informasi Manajemen Surat Sekretariat Dprd Pemalang. *Jurnal SCRIPT*, 8(1), 1-6.
- Parlika, R., Erayanti, A. E., Ummam, M. A. I., & Abrori, M. R. (2021). Studi Literatur Kaitan Antara Rekayasa Kebutuhan Dan Rekayasa Sistem. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis Cerdas*, 14(1), 37-44.
- Yunanto, A. A., Prasetyo, E. E., Mubarok, A. R., Kusumaningtyas, A., & Bitafsaji, A. M. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen untuk Penilaian Siswa SD Al Islah Surabaya. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 268-275.
- Kristara, F. S., Kanuraga, G., Rohmat, R., Yansah, D., Saifudin, A., & Yulianti, Y. (2021). Pengujian Kualitas Aplikasi Web E-Learning Universitas Pamulang Menggunakan Metode Black Box. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 225-231.
- Suhaimah, A., Triayudi, A., & Esthi Handayani, E. T. (2021). Cyber Library: Pengembangan Perpustakaan Online Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping (Studi Kasus Universitas Nasional). *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 4(2), 41. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.199>