

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar cryptocurrency telah berkembang pesat dengan ribuan aset digital yang tersedia, menciptakan tantangan kompleks bagi investor dalam mengidentifikasi peluang investasi yang sesuai dengan preferensi dan profil risiko mereka. Keberlimpahan pilihan investasi dan inovasi yang cepat dalam ekosistem cryptocurrency menciptakan fenomena yang (Hassen, 2024) jelaskan sebagai "paradoks pilihan", di mana terlalu banyak opsi justru menghambat pengambilan keputusan, menjadi masalah signifikan dalam ekosistem cryptocurrency yang terus berkembang.

Kompleksitas pasar cryptocurrency tidak hanya terletak pada jumlahnya yang besar, tetapi juga pada karakteristik uniknya: volatilitas tinggi, siklus inovasi cepat, dan dinamika pasar yang kompleks. Setiap cryptocurrency memiliki profil risiko berbeda, metrik popularitas spesifik, dan pola tren investasi yang unik, menjadikan analisis tradisional sering tidak memadai untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang potensinya.

Sistem rekomendasi konvensional belum optimal ketika diterapkan pada cryptocurrency karena tidak memperhitungkan faktor-faktor spesifik seperti metrik popularitas (kapitalisasi pasar, volume perdagangan), tren investasi, dan karakteristik unik cryptocurrency. Hal ini sejalan dengan hasil survei terhadap 102 investor cryptocurrency yang menunjukkan kebutuhan tinggi akan fitur

rekomendasi berbasis popularitas dan tren. Diperlukan pendekatan yang mampu mengintegrasikan berbagai jenis data ini untuk menghasilkan rekomendasi yang bernilai bagi investor.

Berdasarkan analisis kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan membandingkan sistem rekomendasi cryptocurrency menggunakan pendekatan Feature-Enhanced CF dan Neural CF, serta mengimplementasikan tambahan model hybrid untuk menggabungkan kedua model tersebut agar menghasilkan sistem yang lebih akurat dan adaptif, dengan memanfaatkan data komprehensif dari [CoinGecko API](#) yang mencakup metrik popularitas dan tren investasi. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi metodologis dalam pengembangan sistem rekomendasi untuk aset cryptocurrency yang dinamis dan kompleks, sekaligus menyediakan alat praktis yang dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih informasional.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah ketidakmampuan sistem rekomendasi konvensional dalam mengakomodasi karakteristik unik pasar cryptocurrency yang memiliki ribuan aset digital dengan volatilitas tinggi, siklus inovasi cepat, dan metrik-metrik khusus (seperti kapitalisasi pasar, volume perdagangan, aktivitas sosial, dan tren investasi), sehingga investor kesulitan menemukan peluang investasi yang sesuai dengan preferensi dan profil risiko mereka.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem rekomendasi cryptocurrency yang dapat mengintegrasikan metrik popularitas (kapitalisasi pasar, volume perdagangan) dan tren investasi (perubahan harga, aktivitas sosial) dari dataset yang ada?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian dan memastikan ketercapaian tujuan dalam waktu dan sumber daya yang tersedia, penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian berfokus pada pengembangan sistem rekomendasi untuk cryptocurrency dengan menggunakan data dari CoinGecko API, tanpa

mencakup sumber data lain seperti CoinMarketCap, Messari, atau Glassnode.

2. Feature engineering dibatasi pada fitur-fitur yang tersedia melalui CoinGecko API, meliputi data market (kapitalisasi pasar, volume perdagangan), data sosial (pengikut media sosial), platforms(chain) dan kategori cryptocurrency. Analisis sentimen dari sumber sosial media tidak termasuk dalam cakupan penelitian.
3. Data interaksi pengguna yang digunakan untuk pengembangan dan evaluasi model bersifat sintetis, bukan dari interaksi pengguna yang sebenarnya, karena keterbatasan dalam pengumpulan data pengguna real.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem rekomendasi cryptocurrency yang mengintegrasikan data popularitas dan tren investasi dari CoinGecko API untuk memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan kontekstual bagi pengguna.
2. Mengembangkan API layanan rekomendasi yang dapat diintegrasikan dengan aplikasi web menggunakan FastAPI untuk backend Python dan Laravel untuk frontend/backend PHP.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis:

- Memperkaya khasanah keilmuan dalam sistem rekomendasi, khususnya penerapan collaborative filtering pada domain cryptocurrency dengan karakteristik uniknya.
- Memberikan kontribusi metodologis dalam pengembangan dan perbandingan Feature-Enhanced CF dan Neural CF untuk rekomendasi cryptocurrency.
- Menyediakan framework evaluasi untuk mengukur performa sistem rekomendasi investasi digital yang dapat diadopsi dalam penelitian selanjutnya.
- Menghasilkan insight tentang pemodelan efektif karakteristik spesifik cryptocurrency (kategori, platforms(chain), popularitas, metrik sosial dll.) dalam algoritma rekomendasi.

2. Manfaat Praktis

- Membantu investor cryptocurrency menemukan aset digital yang sesuai dengan preferensi dan tujuan investasi mereka, mengurangi kompleksitas pengambilan keputusan di tengah ribuan pilihan.
- Mempercepat kurva pembelajaran bagi investor baru dalam ekosistem cryptocurrency dengan menyajikan rekomendasi terpersonalisasi berbasis popularitas dan tren.

- Memfasilitasi adopsi yang lebih luas dari investasi cryptocurrency dengan mengurangi barrier to entry melalui sistem rekomendasi yang intuitif.
- Memberikan panduan praktis tentang efektivitas Feature-Enhanced CF dan Neural CF, serta model Hybrid sebagai tambahan dalam aplikasi rekomendasi cryptocurrency, memungkinkan pengembang platform memilih metode yang optimal sesuai kebutuhan.

1.7 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metodologis yang komprehensif, mencakup pengumpulan data yang sistematis dan pengembangan sistem yang iteratif untuk memastikan hasil yang optimal dalam pengembangan sistem rekomendasi cryptocurrency.

1.7.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari tiga pendekatan utama yang saling melengkapi.

1. Studi Literatur dan Pustaka

Penelitian ini mengawali dengan studi literatur dan pustaka untuk memahami konsep dasar dan kemajuan terkini dalam sistem rekomendasi, collaborative filtering, dan penerapannya dalam konteks cryptocurrency. Kajian ini mencakup analisis jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan studi pustaka tentang metrik popularitas dan tren investasi cryptocurrency.

2. Survei Kebutuhan Pengguna

Survei dilakukan terhadap 102 responden dari komunitas cryptocurrency Indonesia untuk memahami preferensi dan kebutuhan pengguna.

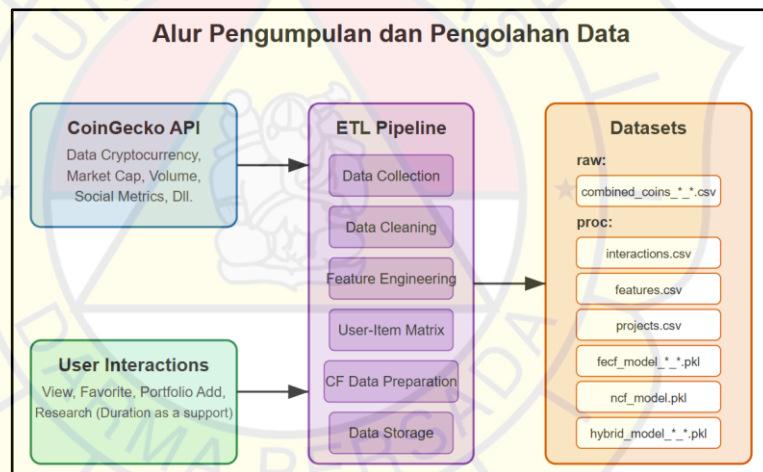


Gambar 1.1 Hasil Survei Komunitas

Data ini menjadi acuan penting dalam pengembangan fitur-fitur utama sistem rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna di komunitas cryptocurrency.

3. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan Pengolahan Data teknis dilakukan melalui pipeline ETL (Extract, Transform, Load) yang sistematis. Data cryptocurrency dikumpulkan dari CoinGecko API dengan fokus pada 1000 proyek teratas berdasarkan kapitalisasi pasar. Data ini mencakup informasi umum, metrik market, data sosial, platforms (chain), dan kategori. Proses ini diilustrasikan dalam Gambar 1.2, yang menunjukkan alur dari pengumpulan data mentah hingga pemrosesan untuk model rekomendasi.

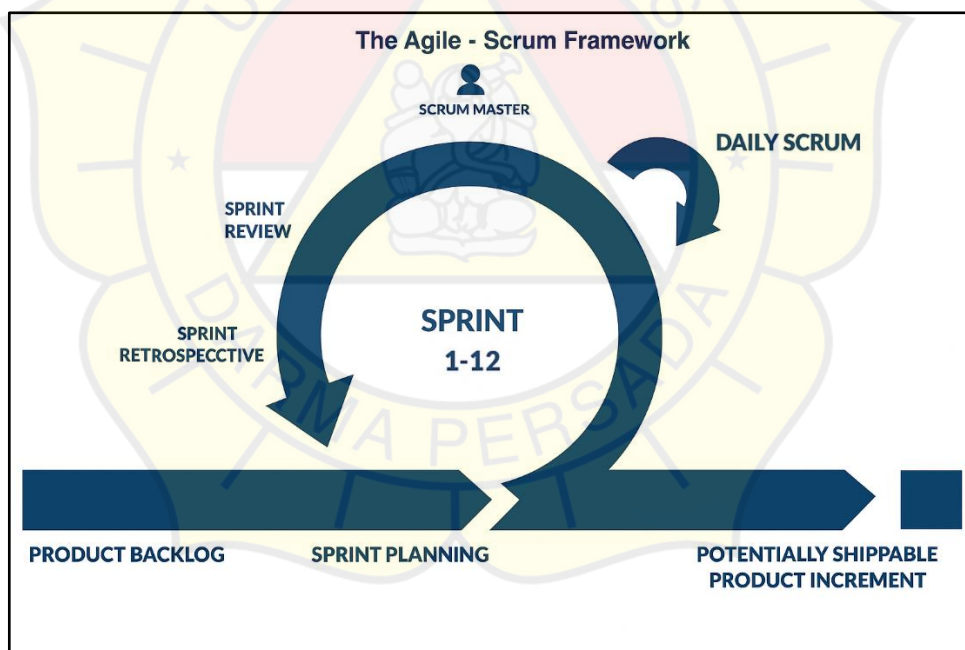


Gambar 1.2 Alur Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pemrosesan data dilakukan untuk membersihkan nilai yang hilang, menangani outliers, dan melakukan feature engineering untuk mengekstrak metrik-metrik penting. Pipeline ini memastikan adanya aliran data yang konsisten dari sumber data hingga model rekomendasi.

1.7.2 Metoda Pengembangan Sistem

Sistem rekomendasi cryptocurrency dikembangkan menggunakan metodologi Agile dengan adaptasi framework Scrum untuk konteks penelitian individual. Agile adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang menekankan fleksibilitas, kolaborasi, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan, sedangkan Scrum merupakan framework implementasi spesifik dari Agile yang mengatur proses pengembangan ke dalam iterasi waktu tetap yang disebut sprint. Gambar 1.3 mengilustrasikan siklus pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1.3 The Agile - Scrum Framework

Berikut adalah adaptasi komponen utama framework Scrum dalam penelitian ini:

1. Product Backlog

Semua fitur dan kebutuhan sistem diterjemahkan menjadi item backlog terprioritaskan. Product backlog dalam penelitian ini mencakup pengembangan model Feature-Enhanced CF, Neural CF, Hybrid, serta implementasi API dan integrasi dengan backend dan frontend. Item backlog diprioritaskan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan survei pengguna yang telah dilakukan.

2. Sprint Planning

Pengembangan sistem dibagi ke dalam sprint berdurasi dua minggu. Karena durasi total penelitian adalah 24 minggu, maka digunakan 12 sprint untuk mencakup seluruh tahapan pengembangan. Setiap sprint diawali dengan sesi perencanaan untuk memilih backlog yang akan dikerjakan berdasarkan kompleksitas tugas dan ketergantungan antar komponen sistem. Fokus tiap sprint dirancang sebagai berikut:

- Sprint 1–2: Analisis kebutuhan, perancangan basis data, dan arsitektur sistem
- Sprint 3–4: Pengembangan model Feature-Enhanced CF dan awal pengembangan model Neural CF
- Sprint 5–6: Penyelesaian model Neural CF, pengembangan model Hybrid, dan pengujian awal
- Sprint 7–8: Implementasi API Engine, desain sistem, dan integrasi awal dengan frontend

- Sprint 9–10: Pengembangan aplikasi web, pengujian lanjutan, dan debugging
- Sprint 11–12: Evaluasi sistem, penyusunan dokumentasi dan laporan, serta peluncuran

3. Adaptasi Daily Standup

Meskipun penelitian dilakukan secara individual, prinsip daily standup tetap diterapkan melalui sesi refleksi harian terstruktur. Sesi ini mencakup review kemajuan, perencanaan tugas harian, dan identifikasi hambatan. Koordinasi berkala dengan dosen pembimbing dilakukan untuk memperoleh feedback dan menyelesaikan kendala teknis.

4. Sprint Review

Setiap sprint diakhiri dengan evaluasi hasil yang dicapai. Dalam konteks penelitian ini, sprint review melibatkan evaluasi performa model (dengan metrik precision, recall, F1 score, NDCG, dan lainnya), pengujian fungsionalitas API, dan validasi terhadap kebutuhan pengguna. Hasil evaluasi ini didokumentasikan dan didiskusikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan feedback.

5. Sprint Retrospective

Setelah sprint review, proses retrospective dilakukan untuk mengidentifikasi apa yang berjalan baik, apa yang perlu diperbaiki, dan penyesuaian apa yang diperlukan untuk sprint berikutnya. Refleksi ini membantu meningkatkan kualitas penelitian dan efisiensi proses pengembangan secara berkelanjutan.

6. Incremental Delivery

Setiap sprint menghasilkan komponen sistem yang berfungsi (potentially shippable product increment). Pendekatan inkremental ini memungkinkan pengujian dan evaluasi komponen sistem (model rekomendasi, API, integrasi) sejak dini, sehingga penyesuaian dapat dilakukan lebih cepat berdasarkan hasil evaluasi.

1.8 Sistematika Penulisan

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah yang menjadi dasar pemilihan topik penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian baik secara teoritis maupun praktis, metode penelitian yang meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem, serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan teori-teori yang mendasari penelitian, meliputi konsep dasar cryptocurrency, sistem rekomendasi, collaborative filtering, feature-enhanced collaborative filtering, neural collaborative filtering, metrik popularitas dan tren investasi cryptocurrency, metrik berbasis relevansi, perbandingan model rekomendasi, analisis teknikal dalam cryptocurrency, cold-start problem dan sparsitas dalam sistem rekomendasi. Selain itu, dijelaskan juga teknologi yang digunakan

seperti CoinGecko API, Scikit-learn, PyTorch, FastAPI, Laravel dan tinjauan literatur/kajian penelitian terdahulu dari jurnal yang dikutip.

3. BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara detail tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian, termasuk alur penelitian, desain arsitektur sistem, spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, desain database, perancangan algoritma Feature-Enhanced CF dan Neural CF, pengembangan model Hybrid, serta metode evaluasi yang digunakan untuk menguji performa sistem.

4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan implementasi sistem yang telah dirancang, meliputi implementasi pengumpulan dan pengolahan data, implementasi model Feature-Enhanced CF, Neural CF, dan model Hybrid, implementasi API rekomendasi, serta integrasi dengan aplikasi web. Dipaparkan juga hasil pengujian sistem berdasarkan metrik evaluasi yang telah ditentukan, analisis komparatif performa model, dan analisis cold-start problem. Bab ini juga berisi pembahasan mendalam tentang hasil penelitian, analisis kelebihan dan kelemahan masing-masing model, faktor-faktor yang mempengaruhi performa model, serta analisis dampak metrik popularitas dan tren investasi terhadap kualitas rekomendasi. Juga dibahas efektivitas strategi penanganan cold-start yang dikembangkan.

5. BAB V: PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Kesimpulan mencakup temuan utama penelitian, termasuk model yang paling efektif untuk rekomendasi cryptocurrency dan strategi optimal untuk mengatasi cold-start problem.

