

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS  
POPULARITAS DAN TREN INVESTASI *CRYPTOCURRENCY* DENGAN  
METODE: *FEATURE-ENHANCED CF* DAN *NEURAL CF***



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD FAIZ AQIL FATHONI**

2021230006

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**2025**

## LEMBAR MONITORING BIMBINGAN



### UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

#### Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Genap

NIM>Nama Mhs : 2021230006 / Muhammad Faiz Aqil Fathoni  
 Judul Skripsi : Pengembangan sistem Rekomendasi Berbasis Popularitas dan Tren Investasi Cryptocurrency dengan Metode: Feature-Enhanced CF dan NCF  
 Dosen Pembimbing : Bagus Tri Mahardika, S.kom, MMSI

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN  Paling lama upload: 9 Mei 2025	Melakukan Revisi Latar Belakang dan konsultasi terkait Bab I	8/5/2025	
2				
3				
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	9/5/2025	
4	BAB II LANDASAN TEORI  Paling lama upload: 9 Mei 2025	Memperluas landasan teori, dan menambahkan table Perbandingan FCF & NCF	9/5/2025	
5				
6				
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	9/5/2025	
7	BAB III METODOLOGI  Paling lama upload : 16 Mei 2025	Melakukan Bimbingan Bab III dan Revisi	16/5/2025	
8				
9				
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	16/5/2025	



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem	Melakukan Demo Aplikasi dengan 90% Sistem yang sudah dibangun	19/5/2025	fr
11				
12		Paling lama upload : 23 Mei 2025		
13				
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>		fr.
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Melakukan Bimbingan Bab 4	30/6/2025	fr.
15				
16	Paling lama upload : 13 Juni 2025			
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	30/6/2025	fr
17	BAB V PENUTUP	Melakukan Bimbingan Bab 5	30/6/2025	fr.
18				
	Paling lama upload : 18 Juni 2025			
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	30/6/2025	fr.

**Catatan :**

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini **WAJIB** diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 21 s.d 27 Juni 2025

**ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :**

Jenis ACC	Tanggal	TTD Pembimbing
ACC Mendaftar Seminar Judul	30/6/2025	fr.
ACC Mendaftar Sidang Skripsi	17/7/2025	fr.

## LEMBAR REVISI

### Lembar Revisi Seminar ISI Skripsi Semester Genap 2024/2025

**NIM – Nama :** 2021230006 – Muhammad Faiz Aqil Fathoni  
**Judul Skripsi :** PENCEKUNGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS POPULARITAS DAN TREND INVESTASI CRYPTOCURRENCY DENGAN METODE: FEATURE-ENHANCED CF DAN NEURAL CF  
**Dosen pembimbing :** BAGUS TRI MAHARDIKA, S.Kom., M.MSI.  
**Waktu/Ruang :** Rabu, 2 Juli 2025/T-302

No	Keterangan (Nama Penguji: Penjelasan Revisi)	Mahasiswa meminta TTD Dosen Penguji (setelah dilakukan revisi)
1	Diberi komentar terhadap chart dan di bab 3.	Kap Adam <i>(Signature)</i> IT Juli
2	Diagram/alur aplikasi	"
3	" bit coin	"

*catatan: diisi berdasarkan revisi dosen penguji, dan di TTD Ka Prodi, difotocopy oleh mks*

Mengetahui  
Ka Prodi Teknologi Informasi



Herianto, S.Pd., MT

WISATA • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 2021230006  
Nama : Muhammad Faiz Aqil Fathoni  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknologi Informasi

Penyusunan skripsi berjudul “Pengembangan Sistem Rekomendasi Berbasis Popularitas dan Tren Investasi Cryptocurrency Dengan Metode Feature-Enhanced CF dan Neural CF” ini mengacu pada hasil penelusuran literatur, pengambilan data melalui media daring komunitas terkait, serta analisis yang disesuaikan dengan kerangka ilmiah yang berlaku. Seluruh proses penyusunan dilakukan secara mandiri dan penuh tanggung jawab sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Juli 2025



Muhammad Faiz Aqil Fathoni

## LEMBAR PENGUJI

Skripsi yang berjudul:

“PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS POPULARITAS  
DAN TREN INVESTASI *CRYPTOCURRENCY* DENGAN METODE:  
*FEATURE-ENHANCED CF* DAN *NEURAL CF*” ini telah diujikan pada

hari/tanggal

Rabu, 2 Juli 2025

Penguji I

Penguji II

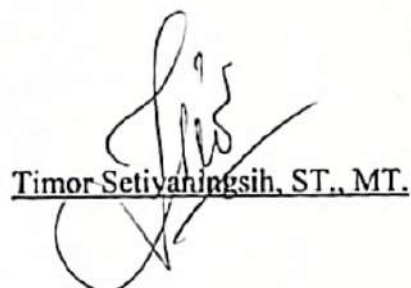


Bagus Tri Mahardika, S.Kom., M.MSI.



Adam Arif Budiman, ST., M.Kom.

Penguji III



Timor Setyaningsih, ST., MT.

## LEMBAR KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Rexa Eldi Nevanza  
Jabatan : Admin Komunitas Tomket Lovers Airdrop  
Komunitas : Tomket Lovers Airdrop

Dengan ini menyatakan bahwa:

NIM : 2021230006  
Nama : Muhammad Faiz Aqil Fathoni  
Program Studi : Teknologi Informasi

Telah melakukan survei penelitian dan pengumpulan opini pengguna secara daring melalui komunitas Tomket Lovers Airdrop, selama periode 2 Januari 2025 sampai 25 Januari 2025, sebagai bagian dari studi pendukung dalam penyusunan skripsi berjudul:

**“Pengembangan Sistem Rekomendasi Berbasis Popularitas dan Tren Investasi *Cryptocurrency* dengan Metode *Feature-Enhanced CF* dan *Neural CF*”**

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Juli 2025



M Rexa Eldi Nevanza  
Admin Komunitas Tomket Lovers  
Airdrop

## LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS POPULARITAS  
DAN TREN INVESTASI *CRYPTOCURRENCY* DENGAN METODE:  
*FEATURE-ENHANCED CF* DAN *NEURAL CF*

Disusun oleh:



Muhammad Faiz Aqil Fathoni



Bagus Tri Mahardika, S.Kom., M.MSI.  
Pembimbing Skripsi



Herianto, S.Pd., MT.  
Kajur Teknologi Informasi

## KATA PENGANTAR

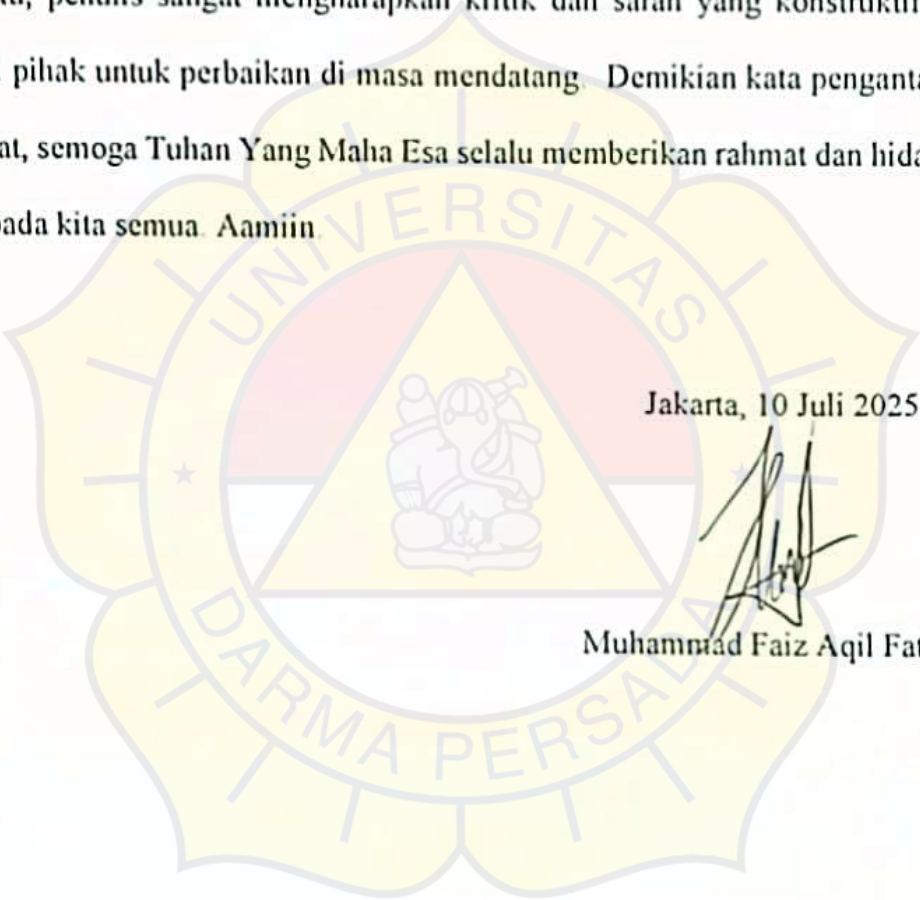
Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknologi Informasi di Universitas Darma Persada.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat, penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:


1. Bapak Dr. Ade Supriatna, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Herianto, S.Pd., M.T. Ketua Jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.
3. Bapak Bagus Tri Mahardika, S.Kom., M.MSI. selaku dosen pembimbing dalam penulisan Skripsi.
4. Dosen Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih kepada orang tua tercinta yang tanpa lelah memberikan kasih sayang, semangat, serta nasihat berharga yang selalu menjadi pengingat untuk terus berjuang.

6. Untuk teman-teman dekat, terima kasih kepada teman-teman atas dukungan, semangat, dan kebersamaan yang telah diberikan sepanjang perjalanan ini. Bantuan, tawa, dan motivasi dari kalian membuat proses ini menjadi lebih mudah dijalani.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Demikian kata pengantar ini kami buat, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.



Jakarta, 10 Juli 2025

  
Muhammad Faiz Aqil Fathoni

# PENGEMBANGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS POPULARITAS DAN TREN INVESTASI *CRYPTOCURRENCY* DENGAN METODE: *FEATURE-ENHANCED CF* DAN *NEURAL CF*

Muhammad Faiz Aqil Fathoni<sup>1</sup>, Bagus Tri Mahardika<sup>2</sup>

Teknologi Informasi, Universitas Darma Persada

## ABSTRAK

Pasar *cryptocurrency* yang dinamis dengan ribuan aset *digital* menimbulkan tantangan signifikan bagi *investor* dalam identifikasi peluang investasi yang sesuai preferensi dan profil risiko. Sistem rekomendasi konvensional belum *optimal* karena gagal mengakomodasi karakteristik unik aset *digital* seperti volatilitas tinggi, metrik popularitas (kapitalisasi pasar, *volume* perdagangan), dan tren investasi terkini. Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi *cryptocurrency* berbasis *Feature-Enhanced Collaborative Filtering (FECF)* dan *Neural Collaborative Filtering (NCF)*, serta *model Hybrid* yang menggabungkan keduanya untuk meningkatkan akurasi dan adaptabilitas rekomendasi. Data diperoleh melalui *API CoinGecko* (1.000 proyek teratas) mencakup metrik pasar, sosial, dan kategori aset. Pengembangan sistem mengikuti metodologi *Agile-Scrum* dan *CRISP-DM*, dengan teknologi *PyTorch* (*model NCF*) dan *FastAPI-Laravel* (*API/web application*). Evaluasi menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, *F1*, *NDCG*, *Hit Ratio* dan *MRR* menunjukkan bahwa *model Hybrid* unggul dalam memberikan rekomendasi personal yang relevan (*NDCG@10: 0,3557*), sementara *FECF* lebih efektif menangani *cold-start problem* (*Hit Ratio: 63,73%*) dan *sparsity data* (*98,77%*). Sistem ini memberikan kontribusi praktis bagi *investor* dalam pengambilan keputusan dan kontribusi metodologis bagi pengembangan sistem rekomendasi aset *digital* berbasis *blockchain*.

**Kata Kunci:** Sistem Rekomendasi, *Cryptocurrency*, *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Feature-Enhanced Collaborative Filtering*, *Neural Collaborative Filtering*, *Cold-Start Problem*, Popularitas, Tren Investasi.

## DAFTAR ISI

LEMBAR MONITORING BIMBINGAN .....	ii
LEMBAR REVISI .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PENGUJI.....	vi
LEMBAR KETERANGAN.....	vii
LEMBAR PENGESAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.5 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.6 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>1.7 Metode Penelitian</b> .....	6
1.7.1 Metode Pengumpulan Data.....	6
1.7.2 Metoda Pengembangan Sistem .....	9
<b>1.8 Sistematika Penulisan</b> .....	12
BAB II.....	15
LANDASAN TEORI.....	15
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b> .....	15
2.1.1 Cryptocurrency.....	15
2.1.2 Sistem Rekomendasi .....	15
2.1.3 Collaborative Filtering (CF).....	16

2.1.4	Feature-Enhanced Collaborative Filtering .....	19
2.1.5	Neural Collaborative Filtering .....	21
2.1.6	Metrik Popularitas dan Tren Investasi Cryptocurrency .....	24
2.1.9	Analisis Teknikal dalam Cryptocurrency .....	28
2.1.10	Cold-Start Problem dan Sparsitas dalam Sistem Rekomendasi.....	29
2.1.11	Software dan Pemrograman Terkait.....	31
2.1.12	Aplikasi Sistem Rekomendasi pada Domain Blockchain .....	33
<b>2.2</b>	<b>Tinjauan Literatur/Kajian Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>34</b>
2.2.1	Paper 1: "Enhancing Neural Collaborative Filtering Using Hybrid Feature Selection for Recommendation" (Drammeh & Li, 2023, PeerJ Computer Science, Q2) .....	34
2.2.2	Paper 2: "Enhancing Neural Collaborative Filtering with Metadata for Book Recommender System" (Mukti & Baizal, 2025, IJCCS, Sinta 2) .	36
2.2.3	Paper 3: "Feature-enhanced Embedding Learning for Heterogeneous Collaborative Filtering" (W. Yang et al., 2022, Neural Computing and Applications, Q1) .....	38
2.2.4	Paper 4: "Development of a Hybrid Recommendation System for NFTs Using Deep Learning Techniques" (Aydogdu & Aydin, 2024, IEEE Access, Q1) .....	40
2.2.5	Paper 5: "Improved recommender system using Neural Network Collaborative Filtering (NNCF) for E-commerce cosmetic product" (Subhan et al., 2025, Sinergi (Indonesia), Sinta 2).....	41
BAB III .....		44
METODOLOGI PENELITIAN .....		44
<b>3.1</b>	<b>Rancangan Dasar Penelitian .....</b>	<b>44</b>
3.1.1	Bidang dan Jenis Penelitian .....	44
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	44
3.1.3	Jadwal Tahapan Penelitian.....	45
<b>3.2</b>	<b>Rancangan Metodologi Penelitian .....</b>	<b>46</b>
3.2.1	Perancangan UML .....	49
3.2.2	Diagram Alur Aplikasi Sistem.....	67
3.2.3	Perancangan Struktur Database.....	70
3.2.4	Perancangan Interface Aplikasi.....	72
3.2.5	Perancangan Flow Chart Algoritma.....	75

3.2.6	Analisa Tahap Business Understanding.....	82
3.2.7	Analisa Tahap Data Understanding .....	85
3.2.8	Rancangan Tahap Data Preparation .....	90
3.2.9	Rancangan Tahap Pemodelan .....	96
3.2.10	Rancangan Tahap Testing .....	103
3.2.10	Rancangan Tahap Deploy .....	108
BAB IV .....		113
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		113
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian</b> .....	113
4.1.1	Spesifikasi Hardware dan Software Yang Digunakan.....	113
4.1.2	Tampilan Interface Hasil Deploy .....	115
4.1.3	Struktur Database .....	133
<b>4.2</b>	<b>Analisa Hasil</b> .....	137
4.2.1	Percobaan Input-Output .....	137
4.2.2	Testing Hasil .....	161
4.2.3	Visualisasi Data Cryptocurrency.....	173
4.2.4	Modifikasi atau Optimalisasi Dari Sistem Terdahulu.....	180
4.2.5	Proses Deploy Sistem Aplikasi .....	184
BAB V.....		192
PENUTUP.....		192
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	192
5.1.1	Pengembangan Sistem Rekomendasi Cryptocurrency.....	192
5.1.2	Pengembangan API Layanan Rekomendasi .....	193
5.1.3	Performa dan Efektivitas Sistem.....	194
5.1.4	Kontribusi Metodologis .....	195
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	195
5.2.1	Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	195
DAFTAR PUSTAKA .....		197
LAMPIRAN.....		200

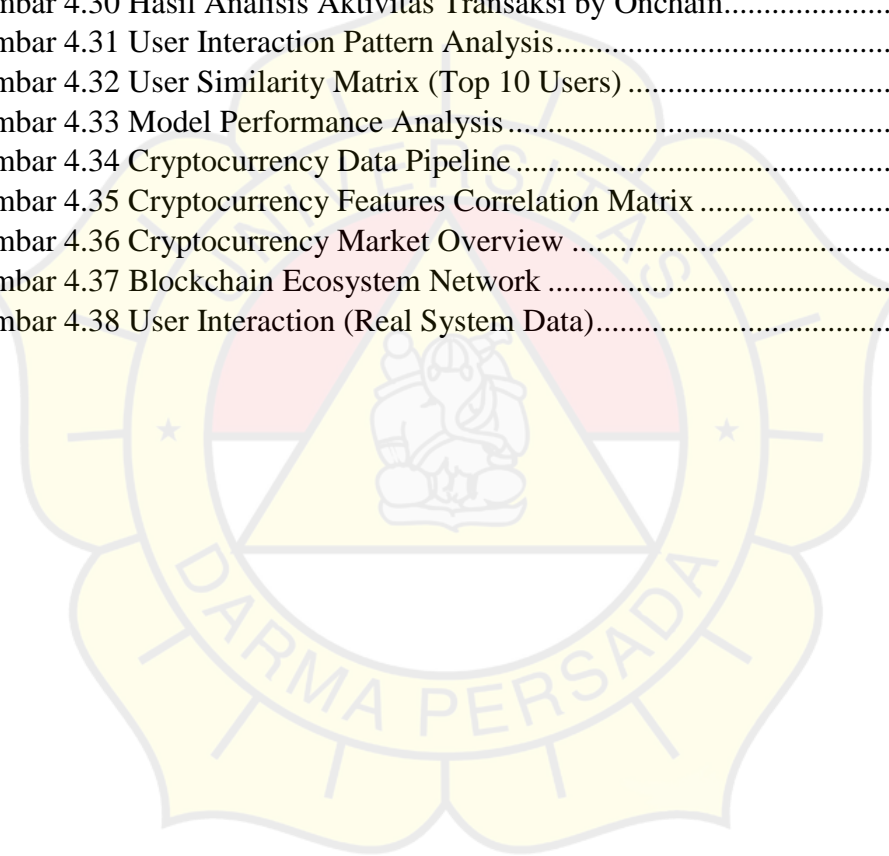
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Model Rekomendasi .....	27
Tabel 3.1 Jadwal Tahapan Penelitian.....	45
Tabel 3.2 Pemetaan Fase CRISP-DM terhadap Sprint Agile .....	47
Tabel 4.1 Endpoint Rekomendasi Proyek.....	137
Tabel 4.2 Endpoint Rekomendasi Proyek Trending .....	141
Tabel 4.3 Endpoint Rekomendasi Proyek Populer .....	142
Tabel 4.4 Endpoint Analisis Sinyal Trading.....	144
Tabel 4.5 Endpoint Analisis Indikator .....	146
Tabel 4.6 Endpoint Analisis Market Event.....	149
Tabel 4.7 Endpoint Analisis Alert.....	150
Tabel 4.8 Endpoint Analisis Prediksi Harga.....	151
Tabel 4.9 Endpoint Deteksi Seluruh Coin/Token Via Onchain.....	153
Tabel 4.10 Endpoint Analitik Keseluruhan Total Volume Asset Via Onchain..	154
Tabel 4.11 Endpoint Mengambil Aktivitas Transaksi Onchain.....	156
Tabel 4.12 Endpoint Rekam Interaksi Proyek-Pengguna .....	158
Tabel 4.13 Endpoint Training Model Via Web .....	158
Tabel 4.14 Endpoint Rekomendasi Kesamaan Antar Proyek .....	159
Tabel 4.15 Endpoint Menjalankan Pipeline Training Model Lengkap.....	160
Tabel 4.16 Dataset Characteristics Summary .....	162
Tabel 4.17 Interaction Type Distribution Analysis.....	163
Tabel 4.18 User Interaction Statistics by Activity Level .....	163
Tabel 4.19 Hasil Evaluasi Model dengan Min Interactions = 20 (109 Test Users) .....	164
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Model dengan Min Interactions = 30 (19 Test Users) .....	165
Tabel 4.21 Model Performance Improvement Analysis .....	165
Tabel 4.22 Cold-Start Performance (Averaged across 5 runs) .....	167
Tabel 4.23 Top 10 Most Similar User Pairs (Cosine Similarity Analysis).....	168
Tabel 4.24 Top 10 Most Similar Project Pairs (Feature-Based Similarity).....	169
Tabel 4.25 Training dan Inference Time Comparison .....	171
Tabel 4.26 CPU Utilization Pattern .....	171
Tabel 4.27 Project Distribution by Category (Top 10) .....	172
Tabel 4.28 Most Popular Categories by Interactions .....	172

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Survei Komunitas .....	7
Gambar 1.2 Alur Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	8
Gambar 1.3 The Agile - Scrum Framework.....	9
Gambar 3.1 Diagram Alur CRISP-DM.....	46
Gambar 3.2 Use Case Diagram: Sistem Rekomendasi Cryptocurrency .....	50
Gambar 3.3 Activity Diagram: Login dengan Crypto Wallet.....	51
Gambar 3.4 Activity Diagram: Dashboard Pengguna.....	53
Gambar 3.5 Activity Diagram: List Project .....	55
Gambar 3.6 Activity Diagram: Proses Rekomendasi Personal.....	57
Gambar 3.7 Activity Diagram: Portfolio .....	59
Gambar 3.8 Activity Diagram: Analisis Teknikal dengan Periode Dinamis .....	61
Gambar 3.9 Activity Diagram: Profile.....	63
Gambar 3.10 Activity Diagram: Admin Panel.....	65
Gambar 3.11 Diagram Alur Aplikasi Sistem Rekomendasi Cryptocurrency .....	67
Gambar 3.12 Struktur Database: Sistem Rekomendasi Crypto .....	70
Gambar 3.13 Diagram Hierarki: Interface/Rangkaian Aplikasi .....	72
Gambar 3.14 Wireframe: Interface Aplikasi.....	74
Gambar 3.15 Flowchart: Algoritma FECF.....	76
Gambar 3.16 Flowchart: Algoritma NCF .....	78
Gambar 3.17 Flowchart: Algoritma Hybrid.....	80
Gambar 3.18 FECF & NCF Arsitektur Model.....	96
Gambar 4.1 Halaman Utama Aplikasi .....	116
Gambar 4.2 Halaman Login (Auth) .....	117
Gambar 4.3 Halaman Dashboard Panel Pengguna .....	118
Gambar 4.4 Halaman List Proyek Crypto.....	119
Gambar 4.5 Halaman Overview Rekomendasi Proyek.....	120
Gambar 4.6 Halaman Rekomendasi Personal.....	121
Gambar 4.7 Halaman Rekomendasi Proyek Trending.....	122
Gambar 4.8 Halaman Rekomendasi Proyek Populer .....	123
Gambar 4.9 Halaman Overview Portfolio .....	124
Gambar 4.10 Halaman Onchain Analytics Portfolio .....	125
Gambar 4.11 Halaman Transaction Management (POS).....	126
Gambar 4.12 Halaman Analisis Teknikal .....	127
Gambar 4.13 Halaman Sunting Profil Pengguna .....	128
Gambar 4.14 Halaman Dashboard Panel Admin .....	129
Gambar 4.15 Halaman Kelola Pengguna .....	130
Gambar 4.16 Halaman Kelola Proyek .....	131
Gambar 4.17 Halaman Sinkronisasi Data .....	132
Gambar 4.18 Hasil Rekomendasi Cold-start User .....	138
Gambar 4.19 Hasil Rekomendasi Reguler User .....	139

Gambar 4.20 Hasil Rekomendasi Berdasarkan Trending .....	141
Gambar 4.21 Hasil Rekomendasi Berdasarkan Popularitas.....	143
Gambar 4.22 Input Analisis Teknikal pada Proyek Cryptocurrency .....	145
Gambar 4.23 Output Analisis Teknikal Proyek Cryptocurrency .....	145
Gambar 4.24 Hasil Indikator Teknikal.....	147
Gambar 4.25 Hasil Market Events .....	149
Gambar 4.26 Hasil Alerts pada Proyek Cryptocurrency.....	150
Gambar 4.27 Hasil Analisis Prediksi Harga .....	152
Gambar 4.28 Hasil Analisis Seluruh Portfolio by Onchain .....	153
Gambar 4.29 Hasil Analisis Volume Wallet.....	155
Gambar 4.30 Hasil Analisis Aktivitas Transaksi by Onchain.....	156
Gambar 4.31 User Interaction Pattern Analysis.....	174
Gambar 4.32 User Similarity Matrix (Top 10 Users) .....	175
Gambar 4.33 Model Performance Analysis .....	176
Gambar 4.34 Cryptocurrency Data Pipeline .....	176
Gambar 4.35 Cryptocurrency Features Correlation Matrix .....	177
Gambar 4.36 Cryptocurrency Market Overview .....	178
Gambar 4.37 Blockchain Ecosystem Network .....	179
Gambar 4.38 User Interaction (Real System Data).....	180



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Bebas Plagiat .....	200
Lampiran 2 Hasil Turnitin.....	201
Lampiran 3 Source Code.....	202
Lampiran 4 Permohonan Izin Penelitian (Unsada) .....	220

