

SISTEM REKOMENDASI INSTRUMEN INVESTASI
MENGUNAKAN METODE *COLLABORATIVE FILTERING*

TUGASAKHIR

Disusun oleh: Ryan

Erlando Supit

17013047



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO

2022

**SISTEM REKOMENDASI INSTRUMEN INVESTASI
MENGUNAKAN METODE *COLLABORATIVE FILTERING***

TUGASAKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh: Ryan

Erlando Supit

17013047



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2022

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ryan Erlando Supit
NIM. : 17013047
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 25 Januari 2000
Fakultas/Program Studi: Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "**Sistem Rekomendasi Instrumen Investasi Menggunakan Metode Collaborative Filtering**" yang telah dibuat ini merupakan laporan yang disusun sendiri dan tidak ditulis oleh orang lain, kecuali ada kutipan yang telah disertakan dengan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebaik-baiknya dan jika terdapat pernyataan yang tidak sesuai dengan semestinya, maka dapat diberikan sanksi kepada saya sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh Fakultas yaitu membatalkan Laporan Tugas Akhir.

Manado, 27 Juli 2022

Menyatakan,



Ryan Erlando Supit

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Ketua Program Studi

Vivie Deyby Kumenap

Dosen Pembimbing II

Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Roch Aibert Rachmadi, S.T., M.T.



UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO - INDONESIA

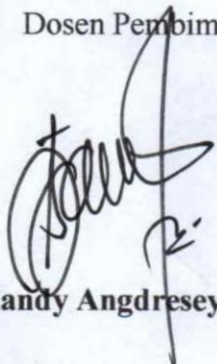
Nama : Ryan Erlando Supit
NIM : 17013047
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Rekomendasi Instrumen Investasi Menggunakan
Metode *Collaborative Filtering*
Pembimbing I : Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc
Pembimbing II : Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Manado, 27 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

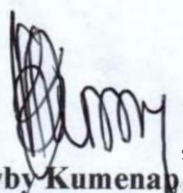

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc


Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik


Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

The development of investment occurs rapidly in the era of digital technology where some individuals are starting to understand the importance of investing. For potential investors investing in an available investment, the instrument is a difficult and complex thing, this is because there is a risk in investing, namely the potential for losses due to the acquisition of investment assets that are not as expected, even lower than the capital issued. Based on these problems, the authors propose to build a recommendation system that can provide recommendations for investment instruments using the collaborative filtering method as a tool to compare the collection of interests, opinions, and interests of investors to the 4 investment instruments discussed, namely mutual funds, stocks, cryptocurrencies, and p2p-lending.

The result of this final project is that the collaborative filtering method has been successfully implemented in the recommendation system. The system can assist potential investors in selecting investment instruments by displaying recommendations for investment instruments according to their own criteria. In addition to displaying investment instrument recommendations, the system can also provide descriptions and information on recommended investment instruments. Furthermore, based on the results of tests carried out on this recommendation system, the average error value is 1.077, while the lowest error value is in the 30% testing data, which is 1.049.

Keyword: Recommendation System, Investment, Collaborative Filtering, Investor.

ABSTRAK

Perkembangan investasi terjadi dengan cepat pada era teknologi digital dimana beberapa individu mulai memahami pentingnya berinvestasi. Bagi calon investor berinvestasi atau menanamkan modal pada suatu instrumen investasi pilihan yang tersedia adalah hal yang sulit dan kompleks, hal ini dikarekan adanya resiko dalam berinvestasi yaitu potensi terjadinya kerugian yang disebabkan perolehan aset investasi tidak sesuai harapan bahkan lebih rendah dibandingkan modal yang dikeluarkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis mengusulkan untuk membangun sebuah sistem rekomendasi yang dapat memberikan rekomendasi instrumen investasi dengan menggunakan metode collaborative filtering sebagai alat untuk membandingkan kumpulan ketertarikan, pendapat dan minat investor terhadap 4 instrumen investasi yang dibahas yaitu rekasa dana, saham, cryptocurrency, dan p2p-lending.

Hasil yang didapatkan dari Tugas Akhir ini adalah metode collaborative filtering berhasil di implementasikan pada sistem rekomendasi. Sistem dapat membantu calon investor dalam pemilihan instrumen investasi dengan menampilkan rekomendasi instrumen investasi sesuai berdasarkan kriteria diri. Selain menampilkan rekomendasi instrumen investasi sistem juga dapat memberi deskripsi dan informasi mengenai instrumen investasi yang direkomendasikan. Selanjutnya, berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem rekomendasi ini memperoleh nilai error rata-rata yaitu 1.077, sedangkan untuk nilai error terendah pada pengujian data testing 30% yaitu sebesar 1.049

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi, Investasi, *Collaborative Filtering*, Investor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan berkat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul Sistem Rekomendasi Instrumen Investasi Menggunakan Metode *Collaborative Filtering*. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan, arahan, semangat dan saran. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi, yaitu antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur sebagai Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado
2. Dekan Fakultas Teknik, Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Thu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.
4. Bapak Apriandy Angdresey S.T., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir, yang telah memberikan motivasi selama penulis menempuh perkuliahan, dan arahan serta bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom., sebagai Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.
6. Ayah, Thu, dan Kakak yang telah bekerja keras, memberikan kasih sayang, bantuan moral, dan semangat.
7. Stephany E. Pontolumiu yang bersedia mendampingi penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Sahabat-sahabat pergumulan Tugas Akhir (Hizkia, Jason, Keny, Bragi, Anto, Falentino, Aldo, Krisna, Eston, Nidya, Eriki, Arqi, Cleon, Chris, Adrian, Chrisdityra) yang saling mendukung, menyemangati dan berbagi cerita disaat mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Semua dosen-dosen yang tulus memberikan ilmu dan pembimbingan kepada penulis semasa perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat angkatan 2017 Program Studi Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempumaan laporan Tugas Akhir ini.

Manado, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR FORMULA	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II: STUDI PUSTAKA.....	6
2.1 Investasi	6
2.2 Sistem Rekomendasi	7
2.3 Collaborative Filtering	7
2.4 Teknik Analisis Data	8
2.5 Bahasa Pemrograman	9
2.5.1 <i>Javascript</i>	9
2.5.2 <i>Firestore</i>	9
2.6 Metodologi Pengembangan Sistem	10
2.6.1 Scrum	10
2.6.2 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	11
2.7 Penelitian Terkait	14
BAB III: ANALISIS	16
3.1 Identifikasi Masalah	16
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	17
3.2.1 Spesifikasi Sistem	17
3.2.2 Analisis Pengguna	17
3.3 Analisis Data	17
3.3.1 Data Masukan	18
3.3.2 Data Keluaran	19
3.4 Perhitungan <i>Collaborative Filtering</i>	19
3.4.1 Menentukan nilai atribut	20
3.4.2 Perhitungan <i>similarities</i>	21

BAB IV: PERANCANGAN	23
4.1 Pemodelan Sistem	23
4.1.1 <i>Use Case Diagram</i>	23
4.1.2 <i>Activity Diagram</i>	28
4.1.3 <i>Class Diagram</i>	30
4.2 Rancangan Antarmuka	30
 BAB V: IMPLEMENTASI.....	35
5.1 Persyaratan Sistem	35
5.1.1 Identifikasi Persyaratan Sistem	35
5.2 Implementasi Basis Data	36
5.4 Identifikasi Fungsional Sistem	36
5.4.1 Simulasi Sistem	36
5.4.2 Implementasi <i>Scripts/Kode</i>	37
5.5 Implementasi Rancangan Antarmuka	44
 BAB VI: PENGUJIAN	47
6.1 Lingkup Pengujian	47
6.1.1 Tujuan Pengujian.....	47
6.1.2 Kriteria Pengujian	47
6.1.3 Kasus Pengujian	48
6.2 Pelaksanaan Pengujian	48
 BAB VII: KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
7.1 Kesimpulan.....	56
7.2 Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Notasi <i>Use case diagram</i>	11
Tabel 2.2 Notasi <i>Activity diagram</i>	12
Tabel 2.3 Notasi <i>Class diagram</i>	13
Tabel 2.4 Daftar persyaratan penelitian terkait	14
Tabel 3.1 Analisis data	17
Tabel 3.2 Variabel data masukan	18
Tabel 3.3 Variabel data keluaran	19
Tabel 3.4 Penentuan nilai atribut calon investor	20
Tabel 3.5 Nilai atribut investor	20
Tabel 3.6 Hasil <i>similarities</i>	22
Tabel 4.1 <i>Use case</i> tabel mengisi kuesioner	24
Tabel 4.2 <i>Use case</i> mengisi formulir rekomendasi	25
Tabel 4.3 Melihat hasil rekomendasi instrumen investasi	26
Tabel 4.4 Melihat deskripsi mengenai instrumen investasi	27
Tabel 4.5 Melakukan pengujian hasil rekomendasi	27
Tabel 4.6 Rancangan tampilan halaman <i>dashboard</i>	30
Tabel 4.7 Rancangan tampilan data calon investor	31
Tabel 4.8 Rancangan tampilan hasil rekomendasi	32
Tabel 4.9 Rancangan tampilan pengujian	33
Tabel 4.10 Rancangan tampilan deskripsi rekomendasi	33
Tabel 5.1 Daftar sumber daya	35
Tabel 5.2 Kode perhitungan sistem	37
Tabel 5.3 Kode <i>konfigurasi restore</i>	40
Tabel 5.4 Kode <i>parent</i> kelas sistem	40
Tabel 6.1 Kasus Pengujian	48
Tabel 6.2 Pengujian atribut kuesioner <i>dan form</i> kuesioner	48
Tabel 6.3 Pengujian pemberitahuan data kuesioner tersimpan	49
Tabel 6.4 Pengujian hasil rekomendasi <i>dan form rekomendasi</i>	50
Tabel 6.5 Pengujian pengisian variabel pengujian	51
Tabel 6.6 Pengujian hasil pengujian	51
Tabel 6.7 Pengujian pada aplikasi <i>web browser berbeda</i>	52
Tabel 6.8 Pengujian <i>MAE</i> dengan menggunakan 20% data <i>testing</i>	53
Tabel 6.9 Pengujian <i>MAE</i> dengan menggunakan 30% data <i>testing</i>	54
Tabel 6.10 Pengujian <i>MAE</i> dengan menggunakan 40% data <i>testing</i>	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses kerja <i>scrum</i>	11
Gambar 4.1 <i>Use case diagram</i>	23
Gambar 4.2 <i>Activity diagram</i>	29
Gambar 4.3 <i>Class diagram</i>	30
Gambar 4.4 Rancangan tampilan halaman <i>dashboard</i>	31
Gambar 4.5 Rancangan tampilan data calon investor.....	32
Gambar 4.6 Rancangan tampilan hasil rekomendasi	32
Gambar 4.7 Rancangan tampilan pengujian	33
Gambar 4.8 Rancangan tampilan deskripsi rekomendasi	34
Gambar 5.1 Dokumen data investor.....	36
Gambar 5.2 Tampilan halaman <i>dashboard</i>	44
Gambar 5.3 Tampilan halaman data calon investor.....	45
Gambar 5.4 Tampilan halaman data calon investor.....	45
Gambar 5.5 Tampilan halaman rekomendasi.....	45
Gambar 5.6 Tampilan halaman deskripsi.....	46
Gambar 6.1 Pengisian form kuesioner	49
Gambar 6.2 Data kuesioner tersimpan di basis data	49
Gambar 6.3 Pemberitahuan data kuesioner tersimpan.....	49
Gambar 6.4 Pengisian form rekomendasi	50
Gambar 6.5 Hasil rekomendasi dengan <i>collaborative filtering</i>	50
Gambar 6.6 Pengisian variabel pengujian.....	51
Gambar 6.7 Pengujian 5 kali percobaan dan 40% data <i>testing</i>	51
Gambar 6.8 Pengujian 4 kali percobaan dan 20% data <i>testing</i>	52
Gambar 6.9 Pengujian sistem pada <i>web browser mozilla firefox</i>	52
Gambar 6.10 Pengujian sistem pada <i>web browser opera</i>	52
Gambar 6.11 Pengujian sistem pada <i>web google chrome</i>	53

DAFTAR FORMULA

Persamaan (1) <i>Cosine Similarity</i> UCF.....	8
Persamaan (2) <i>Mean Absolute Error</i>	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A- <i>User Acceptance Test</i>	A-1
Lampiran B- <i>Kode Doughnut Chart</i>	B-1
Lampiran C- <i>Kode Pengujian</i>	C-1

