

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ALGORITMA	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN LITERATUR	5
2.1 Sistem Rekomendasi	5
2.2 <i>One Hot Encoding</i>	5
2.3 Collaborative Filtering	6
2.3.1 Prinsip Kerja dan Model Faktor Laten	7
2.4 Gaussian Mixture Models untuk Clustering	8
2.5 Hybrid Recommendation Systems dengan Adaptive Weighting	9
2.6 Mekanisme Integrasi Pengguna Baru dan Pengguna Lama Data Minim	11
2.7 Adaptive Weighted	13
2.8 Evaluasi Model	14
2.8.1 Akurasi Prediksi	14
2.8.2 Cross Validation	15
2.8.3 Kesamaan Urutan dan Top -K	16
2.8.4 Perhitungan Improvement	17

2.9	Pengujian Black Box	17
2.10	Pengujian Manusia (Human Evaluation) pada Sistem Rekomendasi	18
2.11	Kajian Penelitian Terdahulu	18
BAB III		23
METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Identifikasi Masalah	24
3.2	Studi Literatur.....	24
3.3	Pengumpulan Data.....	24
3.4	Pra- Proses data	24
3.5	One- Hot Encoding Genre	27
3.5.1	GMM	28
3.5.2	SVD	31
3.5.3	Adaptive Weighting.....	33
3.5.4	Pembuatan Rekomendasi Hybrid	34
3.6	Pengujian	36
3.6.1	Akurasi Prediksi	37
3.6.2	Cross Validation.....	38
3.6.3	Kesamaan Urutan dan Top -K	39
3.6.4	Pengujian Black Box Sistem	40
3.6.5	Pengujian Manusia	42
BAB IV		44
HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Implementasi	44
4.1.1	Implementasi Pengumpulan Data.....	44
4.1.2	Implementasi Pra- Proses Data.....	44
4.1.3	Implementasi Pembuatan Model Hybrid.....	46
4.1.4	Implementasi Pembuatan Hybrid	49
4.1.5	Implementasi Perancangan Sistem	53
4.2	Implementasi Pengujian	54
4.3	Hasil.....	57
4.4	Hasil Pengumpulan Data	57
4.4.1	Hasil Pra-Proses Data	58
4.4.2	Hasil Pembuatan Model Hybrid	59
4.5	Hasil Pembuatan Rekomendasi Hybrid.....	63
4.6	Hasil Tampilan Output Program.....	65
4.7	Hasil Pengujian.....	65
4.8	Pembahasan	75

BAB V	78
KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aturan Bobot Alpha.....	13
Tabel 2.2 Lanjutan State of The Art.....	19
Tabel 2.3 Lanjutan State of The Art.....	20
Tabel 2.4 Lanjutan State of The Art.....	21
Tabel 3.1 Contoh Data Uji	37
Tabel 3.2 Hasil RMSE Setiap Fold untuk Uji Paired T-Test.....	39
Tabel 3.3 Contoh Daftar Top-5 Rekomendasi.....	40
Tabel 3.4 Rancangan Kasus Pengujian Black Box Sistem	41
Tabel 3.5 Skala Penilaian Relevansi Film.....	42
Tabel 3.6 Kuesioner Kepuasan.....	42
Tabel 4.1 Data Rating.....	58
Tabel 4.2 Data Metadata Film.....	58
Tabel 4.3 Hasil Smoothed One-Hot Encoding.....	59
Tabel 4.4 Hasil Vektor Probabilitas Klaster untuk Beberapa Film	60
Tabel 4.5 Hasil Grid Search Parameter Optimal	61
Tabel 4.6 Hasil Prediksi SVD	61
Tabel 4.7 Hasil Prediksi Hybrid.....	62
Tabel 4.8 Hasil Rekomendasi untuk Pengguna Lama (userId=1).....	63
Tabel 4.9 Hasil Rekomendasi untuk Pengguna Baru (Userid=611)	64
Tabel 4.10 Hasil 5-Fold Cross-Validation.....	66
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil antara Hold-Out Test dan Cross-Validation	66
Tabel 4.12 Hasil Top-K overlap Userid 611 (User Baru)	69
Tabel 4.13 Hasil Top-K overlap Userid 1 (User Lama)	69
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Black Box – Qur'ana Aulia Harlianty	70
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Black Box – Ahmad Zakaria.....	70
Tabel 4.16 Lanjutan Hasil Pengujian Black Box – Ahmad Zakaria	71
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Black Box – Fandra Denta.....	71
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Black Box – Tara Bleisa Ayomi.....	71
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Black Box – Tara Bleisa Ayomi (Lanjutan)	72
Tabel 4.20 Profil dan Genre Favorit Partisipan.....	72
Tabel 4.21 Analisis Preferensi P4 (Rani Rahmawati)	72
Tabel 4.22 Analisis Preferensi P5 (Fandra Denta)	72
Tabel 4.23 Hasil Penilaian per Partisipan	73
Tabel 4.24 Hasil Kuesioner Kepuasan per Partisipan (skala 1-5).....	73
Tabel 4.25 Perbandingan Hasil Berdasarkan Tipe Pengguna Baru.....	69
Tabel 4.26 Ringkasan Hasil Pengujian Manusia.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Colaborative Filtering (Firdaus 2026)	6
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pra-proses Data.....	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Splitting	26
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> One-Hot Encoding Genre	27
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Model GMM	29
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Model SVD.....	31
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Penentuan Bobot Adaptif.....	33
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Rekomendasi Pengguna.....	34
Gambar 4.1 Website Pengumpulan Data MovieLens	44
Gambar 4.2 Detail Hasil Splitting Data Splitting	59
Gambar 4.3 Nilai BIC untuk berbagai jumlah komponen GMM	60
Gambar 4.4 Hasil Perhitungan RMSE dan MAE	65
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan RMSE setiap Fold.....	67
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan MAE setiap Fold.....	67
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Improvement setiap Fold	68
Gambar 4.8 Hasil Uji Paired T- Test	68

DAFTAR ALGORITMA

Algoritma 4.1 Pembersihan Data	45
Algoritma 4.2 Warm-Start Item Split	45
Algoritma 4.3 Smoothed One-Hot Encoding Genre	46
Algoritma 4.4 GMM Soft Clustering	46
Algoritma 4.5 Training Model SVD.....	47
Algoritma 4.6 Konversi ke Format Surprise	47
Algoritma 4.7 Perhitungan Bobot Adaptif	48
Algoritma 4.8 Implementasi Model Hybrid	49
Algoritma 4.9 Pembuatan Rekomendasi Pengguna	52
Algoritma 4.10 Perhitungan RMSE dan MAE.....	54
Algoritma 4.11 5-Fold Cross-Validation	54
Algoritma 4.12 Top-K Overlap	57

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Smoothed One-Hot Encoding.....	5
Persamaan 2.2	Dekomposisi Matriks Rating (SVD)	7
Persamaan 2.3	SVD dengan Bias (Biased MF)	7
Persamaan 2.4	Fungsi Kepadatan Probabilitas Gaussian	8
Persamaan 2.5	Probabilitas Posterior GMM.....	8
Persamaan 2.6	Bayesian Information Criterion (BIC)	9
Persamaan 2.7	Cosine Similarity	9
Persamaan 2.8	Transformasi Skor Content-Based.....	10
Persamaan 2.9	Agregasi Profil Pengguna (Weighted Average)	10
Persamaan 2.10	Smoothing Profil Pengguna.....	11
Persamaan 2.11	Prediksi Hybrid.....	11
Persamaan 2.12	Root Mean Squared Error (RMSE)	14
Persamaan 2.13	Mean Absolute Error (MAE).....	14
Persamaan 2.14	Rata-rata Metrik Cross-Validation.....	15
Persamaan 2.15	Variansi Metrik Cross-Validation	15
Persamaan 2.16	Statistik Uji Paired T-Test.....	16
Persamaan 2.17	Top-K Overlap	17
Persamaan 2.18	Perhitungan Improvement	17
Persamaan 2.19	Average Relevance Score (ARS).....	18
Persamaan 2.20	User Satisfaction Score (USS)	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian oleh: Qur'ana Aulia Harlianty.....	85
Lampiran 2 Pengujian oleh: Ahmad Zakaria	85
Lampiran 3 Pengujian oleh: Tara Bleisa Ayomi	86
Lampiran 4 Pengujian oleh: Rani Rahmawati	86
Lampiran 5 Pengujian oleh: Fandra Denta	87