



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *NEURAL NETWORK* DAN
COLLABORATIVE FILTERING DALAM
REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI
BAGI SISWA SMK BERBASIS *MOBILE***

SHAFIRA ZAHRAH HIDAYAT

NPM 21081010254

DOSEN PEMBIMBING

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.

Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *NEURAL NETWORK* DAN
COLLABORATIVE FILTERING DALAM
REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI
BAGI SISWA SMK BERBASIS *MOBILE***

SHAFIRA ZAHRAH HIDAYAT

NPM 21081010254

DOSEN PEMBIMBING

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.

Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *NEURAL NETWORK* DAN *COLLABORATIVE FILTERING* DALAM REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI BAGI SISWA SMK BERBASIS *MOBILE*

Oleh:

**SHAFIRA ZAHRAH HIDAYAT
NPM. 21081010254**

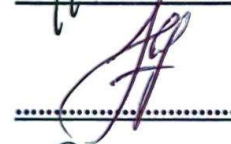
Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 10 Maret 2025

Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
NIP. 19860425 20 21212 001



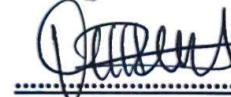
(Pembimbing I)

Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.
NPT. 20119831223248



(Pembimbing II)

Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom.
NIP. 19780922 202121 2 005



(Ketua Penguji)

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NPT. 172198 70 216045



(Anggota Penguji)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI *NEURAL NETWORK* DAN *COLLABORATIVE*
FILTERING DALAM REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI
BAGI SISWA SMK BERBASIS *MOBILE***

Oleh:

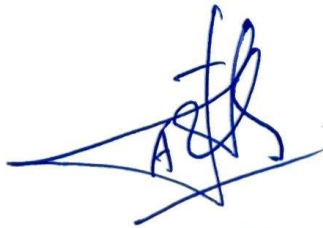
SHAFIRA ZAHRAH HIDAYAT

NPM. 21081010254

Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom. 

NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shafira Zahrah Hidayat
NPM : 21081010254
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

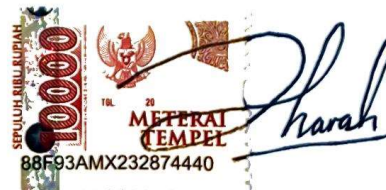
Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 Maret 2025

Yang Membuat pernyataan



Shafira Zahrah Hidayat
NPM. 21081010254

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Shafira Zahrah Hidayat / 21081010254
Judul Skripsi : Implementasi *Neural Network* Dan *Collaborative Filtering* Dalam Rekomendasi Pemilihan Program Studi Bagi Siswa Smk Berbasis *Mobile*
Dosen Pembimbing : 1. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

Kurangnya bimbingan karir yang terstruktur menjadi salah satu tantangan utama bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam menentukan langkah setelah lulus, baik untuk melanjutkan pendidikan maupun memasuki dunia kerja. Guru Bimbingan dan Konseling (BK) sering kali menghadapi keterbatasan waktu dan sumber daya dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan potensi dan minat setiap siswa.

Penelitian ini mengembangkan model rekomendasi program studi berbasis *Neural Network* dan *Collaborative Filtering*. *Neural Network* digunakan untuk menganalisis data asesmen dan nilai akademik siswa guna memprediksi program studi yang sesuai, sedangkan *Collaborative Filtering* memberikan rekomendasi tambahan berdasarkan kemiripan profil siswa menggunakan Cosine Similarity. Evaluasi model menunjukkan bahwa kombinasi *Learning Rate* 0.01, *Epochs* 150, dan *Latent Factors* 30 menghasilkan performa terbaik dengan RMSE 0.81 dan MAE 0.62, menandakan tingkat akurasi prediksi yang tinggi. Selain itu, evaluasi kegunaan aplikasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) memperoleh skor 85,7%, menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kegunaan yang sangat baik.

Sebagai implementasi dari penelitian ini dikembangkan SKANOVA, sebuah aplikasi mobile bimbingan dan konseling yang mengintegrasikan model rekomendasi tersebut. Aplikasi ini memberikan rekomendasi program studi yang lebih akurat dan relevan bagi siswa SMK serta menghadirkan *platform* interaktif untuk mendukung layanan bimbingan dan konseling berbasis digital.

Kata kunci: Bimbingan dan Konseling, *Neural Network*, *Collaborative Filtering*, Rekomendasi Program Studi, Aplikasi Mobile

ABSTRAK

Student Name / NPM : Shafira Zahrah Hidayat / 21081010254
Thesis Title : *Implementation Of Neural Network And Collaborative Filtering In Recommendations For Selecting Study Programs For Mobile-Based Vocational High School Students*
Advisors : 1. Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

The lack of structured career guidance is one of the main challenges for vocational high school (SMK) students in determining their post-graduation path, whether to pursue higher education or enter the workforce. Guidance and Counseling (BK) teachers often face time and resource constraints in providing recommendations that align with each student's potential and interests.

This study develops a study program recommendation model based on Neural Network and Collaborative Filtering. The Neural Network method analyzes assessment data and academic scores to predict suitable study programs, while Collaborative Filtering generates additional recommendations based on student profile similarities using Cosine Similarity. Model evaluation results show that the combination of Learning Rate 0.01, Epochs 150, and Latent Factors 30 achieves the best performance with RMSE 0.81 and MAE 0.62, demonstrating high prediction accuracy. Additionally, usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) scored 85.7%, indicating excellent system usability.

As an implementation of this research, SKANOVA was developed as a mobile-based guidance and counseling application that integrates the proposed recommendation model. This application provides more accurate and relevant study program recommendations for vocational high school students while offering an interactive platform to support digital-based guidance and counseling services.

Keywords: *Guidance and Counseling, Neural Network, Collaborative Filtering, Study Program Recommendation, Mobile Application.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah memberikan kemudahan serta kelancaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Neural Network* dan *Collaborative Filtering* dalam Rekomendasi Pemilihan Program Studi Bagi Siswa SMK Berbasis Mobile”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tanpa restu dan doa dari mereka, penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar.
2. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis untuk tetap semangat dan pantang menyerah.
3. Ibu Yisti Vita Via, S.ST., M.Kom., selaku dosen pembimbing utama, yang telah dengan sabar memberikan arahan, saran, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua dan dosen wali, yang telah memberikan masukan berharga dan bimbingan akademik yang sangat membantu dalam penelitian ini.
5. Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Skripsi Prodi Informatika, yang telah membantu proses pengajuan skripsi dari awal sampai tahap akhir serta pengarahan akademik yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.

7. Seluruh sahabat dan teman seperjuangan, yang telah memberikan semangat, motivasi, dan kebersamaan selama menjalani masa studi serta proses penyusunan skripsi ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, tetapi telah berkontribusi dalam mendukung dan membantu kelancaran penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyampaian maupun substansi. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa depan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan sistem bimbingan dan konseling berbasis teknologi.

Surabaya, 3 Maret 2024

Shafira Zahrah Hidayat

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Bimbingan dan Konseling.....	8
2.3. Teori <i>RIASEC</i>	9
2.4. <i>Neural Network</i>	10
2.5. <i>Collaborative Filtering</i>	14
2.6. Pengujian Metode <i>Neural Network</i> dan <i>Collaborative Filtering</i>	16
2.7. Pengujian <i>Blackbox</i>	18
2.8. <i>System Usability Scale (SUS)</i>	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Alur Penelitian	21
3.2. Sumber Pengumpulan Data.....	23

3.3.	Atribut Data.....	26
3.4.	Analisis dan Perancangan Sistem	26
3.4.1.	Analisis Kebutuhan	27
3.4.2.	<i>Use Case Diagram</i>	28
3.4.3.	<i>Activity Diagram</i>	29
3.4.4.	<i>Class Diagram</i>	43
3.4.5.	<i>Squence DIagarm</i>	46
3.4.6.	<i>Wireframe</i>	58
3.5.	Metode Pendukung Aplikasi	71
3.6.	Penerapan <i>Neural Network</i>	71
3.6.1.	Pengumpulan Data Siswa.....	72
3.6.2.	<i>Preprocessing Data</i>	74
3.6.3.	Pelatihan Model	76
3.6.4.	Menghitung <i>Error</i>	77
3.6.5.	Evaluasi Model	78
3.7.	Penerapan <i>Collaborative Filtering</i>	78
3.7.1.	Pengumpulan Data	79
3.7.2.	<i>Matrix Factorization</i>	80
3.7.3.	<i>Consine Similarity</i>	81
3.7.4.	Proses Pemberian Rekomendasi Program Studi	82
3.8.	Skenario Pengujian Aplikasi	84
3.9.	Pengujian <i>Blackbox</i>	86
3.10.	Pengujian <i>System Usability Scale (SUS)</i>	88
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		91
4.1.	Perangkat Ketas dan Perangkat Lunak.....	91
4.1.1.	Perangkat Keras	91

4.1.2.	Perangkat Lunak	91
4.2.	Implementasi Sistem	92
4.2.1.	Halaman <i>Splash Screen</i>	93
4.2.2.	Halaman <i>Onboarding</i>	94
4.2.3.	Halaman Masuk	95
4.2.4.	Halaman Daftar	96
4.3.	Implementasi Sistem Untuk Siswa	97
4.3.1.	Halaman Beranda Siswa	98
4.3.2.	Halaman <i>Self Assessment</i>	99
4.3.3.	Halaman Bimbingan	104
4.3.4.	Halaman <i>Chat</i> Bimbingan	108
4.3.5.	Halaman Ringkasan Bimbingan	110
4.3.6.	Halaman Aktivitas Siswa	111
4.3.7.	Halaman Profil Siswa	114
4.4.	Implementasi Sistem Untuk Guru	115
4.4.1.	Halaman Beranda Guru BK	116
4.4.2.	Halaman Permintaan Bimbingan	117
4.4.3.	Halaman <i>Chat</i> Bimbingan	118
4.4.4.	Halaman Ringkasan Bimbingan	119
4.4.5.	Halaman Data Bimbingan	120
4.4.6.	Halaman Data Siswa	122
4.4.7.	Halaman Aktivitas Guru BK	123
4.4.8.	Halaman Profil Guru BK	125
4.5.	Implementasi Algoritma	126
4.5.1.	Implementasi <i>Neural Network</i>	126
4.5.2.	Implementasi <i>Collaborative Filtering</i>	130

4.6.	Pengujian Aplikasi	134
4.6.1.	Pengujian <i>System Usability Scale (SUS)</i>	134
4.6.2.	Pengujian <i>Blackbox</i>	136
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	140
5.1.	Kesimpulan	140
5.2.	Saran.....	141
LAMPIRAN	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Berpikir Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Use Case Diagram Siswa.....	28
Gambar 3.3 Use Case Diagram Guru BK	29
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> Login Siswa.....	30
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Siswa Mengisi <i>Self Assessment</i> Minat dan Bakat	31
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Rekomendasi Karir Siswa.....	32
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Riwayat Rekomendasi Siswa.....	33
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Siswa Melakukan Bimbingan dengan Guru BK	34
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Siswa Edit Profil	35
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Logout Siswa.....	36
Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Login Guru BK	37
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Guru BK Melihat Data Siswa	38
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Guru BK Memberikan Bimbingan Kepada Siswa.....	39
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Guru BK Cek Progres dan <i>Feedback</i> Siswa .	40
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> Guru BK Cek Progres dan <i>Feedback</i> Siswa .	41
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram</i> Logout Guru BK	42
Gambar 3.31 <i>Class Diagram</i>	43
Gambar 3.18 <i>Sequence Diagram</i> Login Siswa.....	46
Gambar 3.19 <i>Sequence Diagram</i> Mengisi <i>Self Assessment</i>	47
Gambar 3.21 <i>Sequence Diagram</i> Siswa Rekomendasi Karir Studi	48
Gambar 3.22 <i>Sequence Diagram</i> Siswa Konsultasi dengan Guru BK.....	49
Gambar 3.23 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Profil Siswa	50

Gambar 3.24 <i>Sequence Diagram</i> Siswa Logout dari Sistem.....	51
Gambar 3.26 <i>Sequence Diagram</i> Guru BK Kelola Data Siswa	53
Gambar 3.27 <i>Sequence Diagram</i> Guru BK Melakukan Konsultasi.....	54
Gambar 3.29 <i>Sequence Diagram</i> Guru BK Mengelola Hasil Konsultasi	56
Gambar 3.30 <i>Sequence Diagram</i> Guru BK Mengedit Profil	57
Gambar 3.31 <i>Sequence Diagram</i> Guru BK Logout dari Sistem	58
Gambar 3.32 <i>Wireframe Role Login</i>	59
Gambar 3.33 <i>Wireframe Login</i>	60
Gambar 3.34 <i>Wireframe</i> Tampilan Halaman Utama Siswa	61
Gambar 3.35 <i>Wireframe</i> Tampilan Halaman Utama Guru BK	62
Gambar 3.36 <i>Wireframe</i> Tampilan Fitur <i>Live Chat</i>	63
Gambar 3.37 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Chatroom</i>	64
Gambar 3.38 <i>Wireframe</i> Halaman Data Bimbingan	65
Gambar 3.39 <i>Wireframe</i> Halaman Data Siswa.....	66
Gambar 3.40 <i>Wireframe Self Assessment</i> Siswa	67
Gambar 3.41 <i>Wireframe</i> Halaman Tes	68
Gambar 3.42 <i>Wireframe</i> Tampilan Tes Minat dan Bakat	69
Gambar 3.43 <i>Wireframe</i> Akun	70
Gambar 3.44 Hybrid Method <i>Neural Network & Collaborative Filtering</i>	71
Gambar 3.45 Flowchart Penerapan <i>Neural Network</i>	72
Gambar 3.46 Flowchart Pelatihan Model <i>Neural Network</i>	76
Gambar 3.47 Flowchart Normalisasi Data	77
Gambar 3.48 Flowchart Penerapan <i>Collaborative Filtering</i>	78
Gambar 3.49 Flowchart Pengumpulan Data CF.....	79
Gambar 3.50 Flowchart Matrix Factorization	80
Gambar 3.51 Flowchart Cosine Similarity	81

Gambar 3.52 Flowchart Output Rekomendasi	82
Gambar 4.1 <i>Splash Screen</i>	93
Gambar 4.2 <i>Onboarding</i>	94
Gambar 4.3 Halaman Masuk.....	95
Gambar 4.4 Halaman Daftar.....	96
Gambar 4.5 Halaman Beranda Siswa	98
Gambar 4.6 Halaman <i>Self Assessment</i>	99
Gambar 4.7 Halaman <i>Self Assessment Tab</i> Petunjuk	100
Gambar 4.8 Halaman <i>Self Assessment Tab Testimoni</i>	101
Gambar 4.9 Halaman Tes	102
Gambar 4.10 Halaman Hasil Rekomendasi.....	103
Gambar 4.11 Halaman Bimbingan	104
Gambar 4.12 Halaman Detail Guru BK	105
Gambar 4.13 Halaman Formulir Ajuan Bimbingan	106
Gambar 4.14 Halaman Formulir Ajuan Bimbingan	107
Gambar 4.15 Halaman <i>Chat</i> Bimbingan Tampilan Siswa	108
Gambar 4.16 Halaman Detail <i>Chat</i> Bimbingan	109
Gambar 4.17 Halaman Ringkasan Bimbingan	110
Gambar 4.18 Halaman Aktivitas Tab Asesmen	111
Gambar 4.19 Halaman Aktivitas Tab Bimbingan	112
Gambar 4.20 Halaman Aktivitas Tab Notifikasi	113
Gambar 4.21 Halaman Profil Siswa	114
Gambar 4.22 Halaman Beranda Guru BK.....	116
Gambar 4.23 Halaman Permintaan Bimbingan Masuk.....	117
Gambar 4.24 Halaman <i>Chat</i> Bimbingan Tampilan Guru BK	118
Gambar 4.25 Halaman Ringkasan Bimbingan	119

Gambar 4.26 Halaman Data Bimbingan	120
Gambar 4.27 Halaman Hasil Pencarian Data Bimbingan	121
Gambar 4.28 Halaman Hasil Pencarian Data Siswa.....	122
Gambar 4.29 Halaman Aktivitas Tab Riwayat Bimbingan	123
Gambar 4.30 Halaman Aktivitas Tab Notifikasi	124
Gambar 4.31 Halaman Profil Guru BK.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori RIASEC.....	9
Tabel 3.1 Jurusan Kompetensi Keahlian SMKN 1 Mojoanyar.....	24
Tabel 3.2 Contoh Data Sampel.....	73
Tabel 3.3 Aturan Normalisasi (Diskrit dan Desimal).....	74
Tabel 3.4 Normalisasi Data	75
Tabel 3.5 Contoh Data Preferensi Siswa.....	80
Tabel 3.6 Contoh Penerapan Matrix Cosine Similariy Data Siswa.....	81
Tabel 3.7 Contoh Output Rekomendasi	83
Tabel 3.8 Contoh Output Hybrid Rekomendasi	83
Tabel 3.9 Hasil Pengujian RMSE pada Model.....	84
Tabel 3.10 Hasil Pengujian MAE pada Model.....	85
Tabel 3.11 Hasil Pengujian Precision, Recall, dan F1-Score pada Model	86
Tabel 3.12 Skenario Pengujian <i>Blackbox</i>	87
Tabel 3.13 Skenario Pengujian System Usability Scale (SUS).....	89
Tabel 3.14 Contoh Hasil Pengujian SUS untuk Beberapa Responden	90
Tabel 4.1 Kode Program <i>Preprocessing Data</i>	127
Tabel 4.2 Kode Program Arsitektur <i>Neural Network</i>	128
Tabel 4.3 Kode Program Implementasi Backend.....	129
Tabel 4.4 Kode Program Preprocessing <i>Collaborative Filtering</i>	130
Tabel 4.5 Kode Program Perhitungan <i>Cosine Similarity</i>	132
Tabel 4.6 Kode Program Penyusunan Rekomendasi	133
Tabel 4.7 Implementasi Backend	134
Tabel 4.8 Skor Pengujian <i>System Usability Scale (SUS)</i>	135
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	137