

SISTEM REKOMENDASI PROGRAM STUDI JENJANG SARJANA UNTUK SISWA SMK BERBASIS SELF-ASSESSMENT RIASEC DENGAN METODE HYBRID NEURAL NETWORK DAN COLLABORATIVE FILTERING

Shafira Zahrah Hidayat, Yisti Vita Via, Hendra Maulana

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294
shafirazahrah12@gmail.com

ABSTRAK

Dalam era digital, pemilihan program studi yang sesuai dengan minat dan bakat siswa menjadi tantangan tersendiri, terutama bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Guru Bimbingan dan Konseling (BK) memiliki peran penting dalam memberikan arahan karir, namun keterbatasan jumlah guru BK dibandingkan dengan jumlah siswa menyebabkan bimbingan yang diberikan kurang optimal. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengembangkan aplikasi SKANOVA, sebuah sistem berbasis *mobile* yang mengintegrasikan metode *Neural Network* dan *Collaborative Filtering* untuk memberikan rekomendasi program studi yang lebih akurat dan personal bagi siswa SMK. *Neural Network* digunakan untuk menganalisis data asesmen dan nilai akademik guna memprediksi program studi yang sesuai, sedangkan *Collaborative Filtering* menggunakan pendekatan *Cosine Similarity* untuk memberikan rekomendasi tambahan berdasarkan kesamaan profil siswa lainnya. Pengujian menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh skor usability sebesar 85,7%, yang masuk dalam kategori *Sangat Baik*. Selain itu, evaluasi model menunjukkan bahwa kombinasi *Learning Rate* 0.01, *Epochs* 150, dan *Latent Factors* 30 menghasilkan performa terbaik dengan nilai *RMSE* 0.81 dan *MAE* 0.62, serta *precision* 87% dan *recall* 82%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SKANOVA dapat menjadi solusi efektif dalam membantu siswa SMK memilih program studi yang sesuai dengan minat, bakat, dan latar belakang akademik siswa.

Kata kunci : *Neural Network, Collaborative Filtering, Rekomendasi Program Studi, SMK, Mobile Application*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. Di era digital dan globalisasi saat ini, pendidikan tinggi menjadi faktor utama dalam meningkatkan daya saing individu dalam dunia kerja yang semakin kompetitif [1].

Namun, banyak lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia yang tidak melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dan justru memilih untuk langsung bekerja atau bahkan tidak aktif dalam kegiatan pendidikan maupun pelatihan (*Not in Employment, Education, and Training/NEET*) [2].

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa sekitar 2,2 juta lulusan SMK masuk dalam kategori NEET hingga Agustus 2023, menunjukkan adanya tantangan dalam bimbingan dan konseling karir bagi siswa SMK [3].

Guru Bimbingan dan Konseling (BK) memiliki peran utama dalam memberikan arahan karir kepada siswa. Namun, keterbatasan jumlah guru BK dibandingkan jumlah siswa menyebabkan bimbingan yang diberikan kurang optimal [4].

Saat ini, metode bimbingan yang digunakan masih bersifat konvensional dan subjektif, yang mengarah pada kurangnya personalisasi rekomendasi program studi berdasarkan minat, bakat, dan prestasi akademik siswa [5].

Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis teknologi untuk meningkatkan efektivitas bimbingan karir bagi siswa SMK.

Metode berbasis kecerdasan buatan, seperti *Neural Network* dan *Collaborative Filtering*, telah banyak digunakan dalam sistem rekomendasi untuk memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [6].

Neural Network digunakan untuk menganalisis data asesmen dan nilai akademik siswa guna memprediksi program studi yang sesuai, sedangkan *Collaborative Filtering* memberikan rekomendasi tambahan berdasarkan kesamaan profil siswa lainnya menggunakan teknik *Cosine Similarity* [7].

Dengan menggabungkan kedua metode ini, sistem dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.

Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* bernama SKANOVA yang mengintegrasikan metode *Neural Network* dan *Collaborative Filtering* untuk membantu siswa SMK dalam memilih program studi yang sesuai dengan minat dan bakat mereka. Studi kasus dilakukan di SMK X, yang memiliki beragam jurusan kompetensi keahlian dan menghadapi tantangan dalam bimbingan karir siswa [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas penerapan *Neural Network* dan *Collaborative*

Filtering dalam sistem rekomendasi akademik dan bimbingan konseling berbasis teknologi. Penelitian oleh Muhammad Ibrahim et al. (2023) dalam studi berjudul *An Intelligent Hybrid Neural Collaborative Filtering Approach for True Recommendations* membahas penerapan *Hybrid Neural Collaborative Filtering* (HNCF) yang mengombinasikan pendekatan *Neural Network* dan *Collaborative Filtering* untuk meningkatkan akurasi sistem rekomendasi. Model ini terdiri dari empat modul utama yang bertujuan untuk mengatasi masalah *cold start* serta meningkatkan akurasi rekomendasi dengan memanfaatkan berbagai sumber data, termasuk ulasan dan rating pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini lebih akurat dibandingkan metode tradisional dalam memberikan rekomendasi personal bagi pengguna [9].

Gina Sintya (2022) dalam penelitian berjudul *Aplikasi Layanan Bimbingan dan Konseling Berbasis Android Untuk Pengembangan Karir Siswa* mengembangkan aplikasi Halo BK untuk memfasilitasi layanan bimbingan karir berbasis mobile. Aplikasi ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan waktu dan rasio guru BK terhadap siswa, dengan fitur utama seperti konsultasi online, analisis nilai rapor, dan perencanaan karir. Studi ini membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi mobile dapat meningkatkan efektivitas bimbingan karir, meskipun terdapat keterbatasan dalam cakupan informasi dunia kerja dan kecepatan respon dari Guru BK [10].

Penelitian oleh Muchlis, Suhartini, dan Vivin Ariska (2024) dalam Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi berfokus pada pengembangan aplikasi bimbingan konseling berbasis Android yang menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*). Aplikasi ini mempermudah guru BK dalam mengelola data siswa, mencatat pelanggaran, serta memantau perkembangan bimbingan siswa. Studi ini menunjukkan bahwa digitalisasi bimbingan konseling dapat meningkatkan efisiensi dalam pencatatan data dan layanan konseling bagi siswa SMK [11].

Rizky Nuryana (2020) dalam penelitiannya mengulas berbagai metode yang telah digunakan dalam sistem rekomendasi dan mengimplementasikan *Collaborative Filtering* sebagai *recommender system*. Studi ini membahas bagaimana *Matrix Factorization* digunakan untuk menemukan pola laten dalam data interaksi pengguna dan meningkatkan kualitas rekomendasi. Meskipun metode ini terbukti efektif, penelitian ini juga menyoroti kelemahan *Collaborative Filtering* dalam menghadapi masalah *cold start*, di mana pengguna atau item baru memiliki data interaksi yang terbatas. Solusi yang diusulkan adalah mengombinasikan metode ini dengan *Content-Based Filtering* atau *Neural Network* untuk meningkatkan akurasi rekomendasi [12].

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Neural Network* dan *Collaborative Filtering* telah terbukti efektif dalam

meningkatkan kualitas rekomendasi akademik. Namun, masih terdapat tantangan dalam menangani masalah *cold start*, sparsitas data, serta keterbatasan integrasi dengan asesmen minat dan bakat siswa. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi berbasis mobile dengan pendekatan hybrid yang mempertimbangkan faktor akademik serta minat dan bakat siswa guna meningkatkan relevansi rekomendasi dan aksesibilitas bagi pengguna.

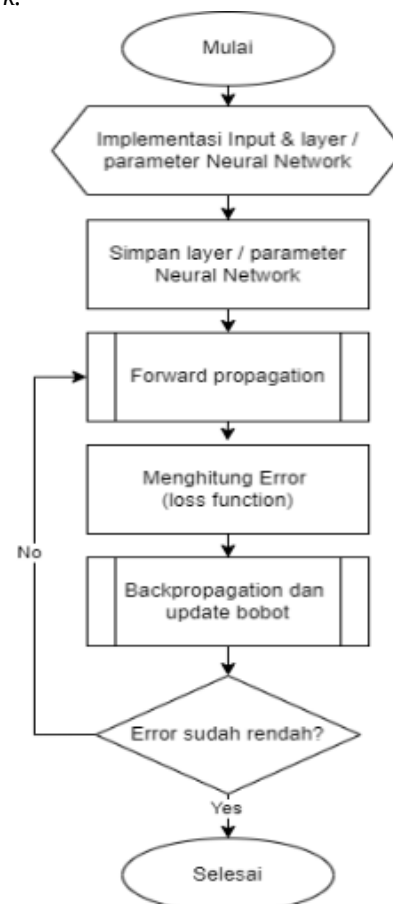
2.2. Neural Network

Neural Network merupakan metode kecerdasan buatan yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia dalam memproses informasi. Algoritma ini terdiri dari beberapa lapisan neuron yang saling terhubung dan berfungsi untuk mengenali pola dalam data. Dalam konteks sistem rekomendasi, *Neural Network* digunakan untuk memprediksi program studi berdasarkan data asesmen dan nilai akademik siswa [13].

Model *Neural Network* bekerja melalui beberapa tahapan utama, yaitu forward propagation, backward propagation, dan optimasi bobot. Salah satu fungsi loss yang digunakan adalah *Mean Squared Error* (MSE):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (1)$$

Berikut merupakan *flowchart* perhitungan pada *Neural Network*.



Gambar 1. Flowchart Penerapan *Neural Network*

2.3. Collaborative Filtering

Collaborative Filtering adalah metode yang digunakan untuk memberikan rekomendasi berdasarkan kesamaan preferensi pengguna. Teknik ini mengandalkan data historis dari siswa lain dengan karakteristik serupa. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah *Cosine Similarity*, dengan rumus:

$$\cos(\theta) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (2)$$

Dimana A dan B adalah vektor preferensi dari dua siswa yang dibandingkan. Metode ini memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi yang lebih relevan berdasarkan pola kesamaan antar siswa [14]. Berikut merupakan *flowchart* perhitungan pada *Collaborative Filtering*.



Gambar 2. Flowchart Penerapan *Collaborative Filtering*

2.4. Aplikasi *Mobile* dalam Sistem Rekomendasi

Aplikasi *mobile* telah menjadi platform utama dalam menyediakan layanan digital, termasuk dalam sistem rekomendasi pendidikan. Implementasi aplikasi *mobile* berbasis *React Native* memungkinkan sistem untuk berjalan di berbagai platform seperti *Android* dan *iOS* dengan efisiensi tinggi [15].

Penggunaan aplikasi *mobile* dalam bimbingan karir memudahkan siswa untuk mengakses rekomendasi program studi kapan saja dan di mana saja. Selain itu, fitur tambahan seperti *self-assessment*, notifikasi, dan riwayat rekomendasi dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam memperoleh informasi yang lebih personal dan akurat.

2.5. System Usability Scale (SUS)

SUS merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Skala ini terdiri dari 10 pertanyaan yang

dijawab dalam skala Likert dan menghasilkan skor antara 0 hingga 100 [16].

Rumus perhitungan SUS adalah:

$$SUS = \sum_{i=1}^n (X_i - 1) \times 2.5 \quad (3)$$

Dimana X adalah skor jawaban pengguna. Hasil pengujian dengan SUS akan menentukan apakah aplikasi memenuhi standar kegunaan yang baik bagi pengguna [21].

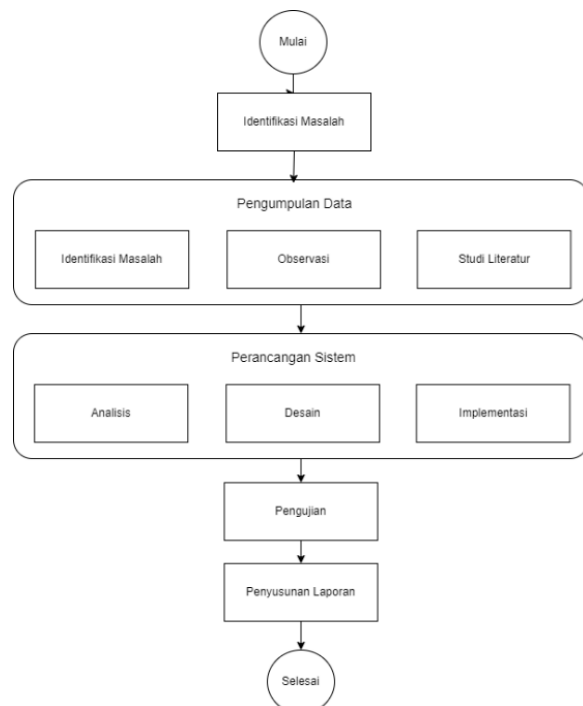
2.6. Pengujian *Blackbox*

Blackbox Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa melihat kode sumber. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan [17].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* untuk mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan program studi berbasis *mobile*. Model pengembangan yang diterapkan adalah *Rapid Application Development (RAD)*, yang terdiri dari empat tahap utama, yaitu perencanaan, desain, pengembangan, dan implementasi. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mempercepat proses pengembangan sistem berbasis perangkat lunak dan memberikan hasil yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna.



Gambar 3. Kerangka Berpikir Alur Penelitian

Pada Gambar 3. dijelaskan bagaimana proses alur penelitian yang akan dilakukan. Diagram kerangka berpikir ini digunakan untuk menggambarkan teori dan konsep yang mendasari penelitian, serta bagaimana setiap tahap berkontribusi dalam pencapaian tujuan penelitian.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode. Wawancara dilakukan dengan Guru Bimbingan dan Konseling (BK) untuk memahami tantangan dalam bimbingan pemilihan

program studi siswa. Kuesioner disebarikan kepada siswa untuk memperoleh data terkait minat dan bakat mereka dengan menggunakan metode *RIASEC*. Selain itu, data akademik siswa dikumpulkan melalui dokumentasi, sedangkan observasi dilakukan untuk memahami sistem bimbingan yang telah diterapkan sebelumnya. Data yang telah dikumpulkan akan digunakan dalam pelatihan model *Neural Network* serta dalam analisis kemiripan siswa menggunakan *Collaborative Filtering*.

Tabel 1. Distribusi Data Siswa Berdasarkan Jurusan

No	Program Keahlian	Kelas				
		X		XI	XII	XIII
		JML KELAS	JML	JML	JML	JML
1	DESAIN KOMUNIKASI VISUAL	1	36	35	35	
		2	36	36	36	
		JML	72	71	71	
2	TEKNIK GRAFIKA	1	36	35	36	
		2	36	35	37	
		JML	72	70	73	
3	KIMIA INDUSTRI	1	36	36	37	
		2	36	36	34	
		3	36	34	36	
		JML	108	106	107	
4	KIMIA ANALISIS	1	36	36	36	33
		2	36	36	36	32
		JML	72	72	72	65
5	PSPT	1	34	32	37	
		2	36	35	37	
		JML	70	67	74	
6	LAYANAN PERBANKAN	1	36	35	37	
		2	35	36	37	
		3	36	34	37	
		JML	107	105	111	
JUMLAH		501	491	508	65	
TOTAL		1565				

Tabel 1 menunjukkan jumlah data siswa yang dikumpulkan berdasarkan tingkat kelas dan jurusan yang diambil sebagai sampel dalam penelitian ini.

3.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek teknis dan fungsional. Arsitektur sistem dirancang untuk menentukan bagaimana sistem beroperasi secara keseluruhan. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor sistem, yaitu siswa dan Guru BK. Perancangan basis data dilakukan untuk menyimpan informasi siswa, hasil asesmen, serta hasil rekomendasi program studi. Selain itu, perancangan antarmuka pengguna dilakukan menggunakan pendekatan UI/UX berbasis *mobile* agar navigasi dalam aplikasi menjadi lebih intuitif dan mudah digunakan.

Implementasi sistem dilakukan dengan memanfaatkan berbagai teknologi. Pengembangan *frontend* menggunakan React Native, sementara *backend* dikembangkan dengan FastAPI untuk

memproses data rekomendasi. Database MySQL digunakan untuk menyimpan data asesmen dan hasil rekomendasi. Proses integrasi antara frontend, backend, dan database dilakukan untuk memastikan data rekomendasi dapat diakses secara *real-time* oleh pengguna. Tabel 2 menunjukkan daftar perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Perangkat Lunak

Sistem Operasi	Windows 11 Home
Bahasa Pemrograman	JavaScript (React Native), Python (FastAPI), SQL
Framework dan Library	Figma (UI/UX), FastAPI (Backend), React Native (Frontend), Redux (State Management), Firebase Authentication (Login/Logout)
Database Management	MySQL Workbench
Text Editor & IDE	Visual Studio Code
Software Pendukung	Postman (Pengujian API), Expo Go, Google Drive

3.4. Implementasi Neural Network

Neural Network diterapkan dalam penelitian ini untuk melakukan prediksi program studi dengan memperhitungkan berbagai atribut siswa, seperti nilai akademik, hasil asesmen *RIASEC*, serta jurusan kompetensi yang diambil di SMK. Model *Neural Network* yang digunakan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Struktur model yang digunakan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Arsitektur Model *Neural Network*

Layer	Jumlah Neuron	Aktivasi
Input Layer	6	ReLU
Hidden Layer 1	128	ReLU
Hidden Layer 2	64	ReLU
Output Layer	3	Softmax

Tabel 3 menunjukkan bahwa model memiliki dua *hidden layer* dengan jumlah neuron yang cukup besar untuk menangkap pola yang kompleks dalam data

siswa. Fungsi aktivasi ReLU digunakan dalam *hidden layer* untuk mengatasi masalah *vanishing gradient*, sedangkan *output layer* menggunakan *Softmax* agar dapat menghasilkan probabilitas prediksi untuk setiap pilihan program studi.

Proses pelatihan model dilakukan menggunakan dataset siswa yang telah dikumpulkan dan diproses. Model dievaluasi dengan menggunakan *Root Mean Square Error (RMSE)* untuk menilai tingkat kesalahan prediksi.

3.5. Implementasi Collaborative Filtering

Selain menggunakan *Neural Network*, sistem juga menerapkan *Collaborative Filtering* untuk memberikan rekomendasi tambahan berdasarkan kesamaan profil siswa lainnya. Metode ini menggunakan pendekatan *User-Based Collaborative Filtering* dengan perhitungan *Cosine Similarity* untuk mengukur tingkat kesamaan antar siswa. Tabel 4 menunjukkan contoh pendefinisian kemiripan preferensi siswa dengan siswa lainnya.

Tabel 4. Contoh Penerapan *Matrix Cosine Similarity* Data Siswa

ID	Similarity dengan 001	Similarity dengan 002	Similarity dengan 003	Similarity dengan 004	Similarity dengan 005
001	1	0.20	0.00	0.00	0.00
002	0.20	1	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	1	0.15	0.20
004	0.00	0.00	0.15	1	0.30

3.6. Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian *System Usability Scale (SUS)* akan diterapkan untuk mengukur tingkat kebergunaan (*usability*) aplikasi dari perspektif pengguna. Pengujian SUS dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada sejumlah pengguna yang telah

menggunakan aplikasi. Setiap pertanyaan dalam kuesioner ini memiliki skala dari 1 hingga 5, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan yang lebih baik. Kuesioner SUS akan mencakup aspek berikut.

Tabel 5. Skenario Pengujian *System Usability Scale*

Kode	Aspek yang Diuji	Pernyataan SUS	Skala Likert				
			1	2	3	4	5
Q1	Kemudahan penggunaan	Saya merasa akan menggunakan aplikasi ini lagi.					
Q2	Kompleksitas	Saya merasa aplikasi ini terlalu rumit untuk digunakan.					
Q3	Kemudahan navigasi	Aplikasi ini mudah digunakan dan dinavigasi.					
Q4	Kebutuhan bantuan	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain untuk menggunakan aplikasi ini.					
Q5	Kesesuaian fitur	Fitur-fitur pada aplikasi ini berfungsi sesuai kebutuhan saya.					
Q6	Konsistensi	Ada banyak hal yang tidak konsisten pada aplikasi ini.					
Q7	Kemudahan belajar	Orang lain akan mudah belajar menggunakan aplikasi ini.					
Q8	Kebingungan	Aplikasi ini membuat saya bingung.					
Q9	Tidak ada hambatan	Saya tidak menemukan hambatan dalam menggunakan aplikasi ini.					
Q10	Pembiasaan	Saya merasa perlu membiasakan diri sebelum dapat menggunakan aplikasi ini.					

Data dari kuesioner di Tabel 5 ini akan diolah untuk mendapatkan nilai *System Usability Scale (SUS)*, yang kemudian diinterpretasikan apakah aplikasi masuk ke dalam kategori *acceptable*, *marginal*, atau *unacceptable* dari segi kegunaan.

3.7. Pengujian Blackbox

Pada tahap ini, metode pengujian *blackbox* diterapkan untuk memverifikasi kinerja sistem yang telah dikembangkan. Pengujian *blackbox* dilakukan dengan cara mengevaluasi apakah fungsi-fungsi dalam aplikasi beroperasi sesuai dengan kebutuhan yang

telah ditetapkan pada tahap analisis. Pengujian dilakukan untuk memastikan fitur Self-Assessment, Rekomendasi Karir, Konsultasi, dan Tracking Progress beroperasi sesuai dengan harapan dan dapat

digunakan secara efisien oleh Siswa dan Guru BK. Tabel 6 Skenario Pengujian Blackbox menunjukkan skenario pengujian yang digunakan dalam aplikasi ini.

Tabel 6. Skenario Pengujian *Blackbox*

ID	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Kondisi Awal	Ekspektasi Output	Hasil Uji
T01	Login	Pengguna memasukkan email dan password yang valid	Akun sudah terdaftar di Firebase	Berhasil masuk ke dashboard utama	Berhasil/Gagal
T02	Login	Pengguna memasukkan email yang tidak terdaftar	Akun belum ada di Firebase	Muncul pesan error "Akun tidak ditemukan"	Berhasil/Gagal
T03	Register	Pengguna mengisi semua kolom dengan benar	Tidak memiliki akun sebelumnya	Akun berhasil dibuat dan masuk ke dashboard	Berhasil/Gagal
T04	Self Assessment	Pengguna memulai tes RIASEC	Belum pernah mengerjakan tes	Sistem menampilkan soal pertama	Berhasil/Gagal
T05	Self Assessment	Pengguna menyelesaikan tes hingga soal ke-40	Sedang mengerjakan soal	Hasil tes ditampilkan dengan tipe kepribadian dan rekomendasi jurusan	Berhasil/Gagal
T06	Hasil Self Assessment	Pengguna menekan dropdown jurusan rekomendasi	Tes telah diselesaikan	Menampilkan deskripsi jurusan dan prospek karir	Berhasil/Gagal
T07	Cari Jurusan	Pengguna mencari "Teknik Informatika"	Tidak ada histori pencarian	Muncul daftar jurusan dan universitas yang relevan	Berhasil/Gagal
T08	Bimbingan	Pengguna mengajukan bimbingan ke guru BK	Belum ada permintaan bimbingan	Permintaan terkirim dengan status "Menunggu Konfirmasi"	Berhasil/Gagal
T09	Bimbingan	Guru BK menerima permintaan bimbingan	Ada permintaan bimbingan yang masuk	Status berubah menjadi "Diterima", muncul detail jadwal	Berhasil/Gagal

Hasil dari pengujian ditandai sebagai "Berhasil" jika fungsi sesuai dengan yang diharapkan, atau "Gagal" jika terdapat kesalahan dalam implementasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem rekomendasi program studi berbasis *mobile* telah berhasil diimplementasikan dengan metode *Neural Network* dan *Collaborative Filtering*. Aplikasi yang dikembangkan menyediakan fitur utama seperti asesmen minat dan bakat, rekomendasi program studi, serta layanan bimbingan dengan Guru BK. Implementasi dilakukan menggunakan React Native untuk frontend dan FastAPI untuk *backend*, dengan database MySQL yang menyimpan data siswa, hasil asesmen, serta riwayat bimbingan.

Pengguna aplikasi terdiri dari siswa dan Guru BK, di mana siswa dapat mengakses hasil asesmen dan rekomendasi program studi, sedangkan Guru BK memiliki akses untuk mengelola sesi bimbingan. Dengan adanya sistem ini, proses bimbingan dan konsultasi menjadi lebih efektif karena didukung oleh data dan analisis yang lebih objektif.

4.1. Tampilan Aplikasi

Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah sistem rekomendasi dan bimbingan akademik berbasis *mobile* yang dirancang untuk membantu siswa dalam memilih program studi yang sesuai dengan minat, bakat, dan

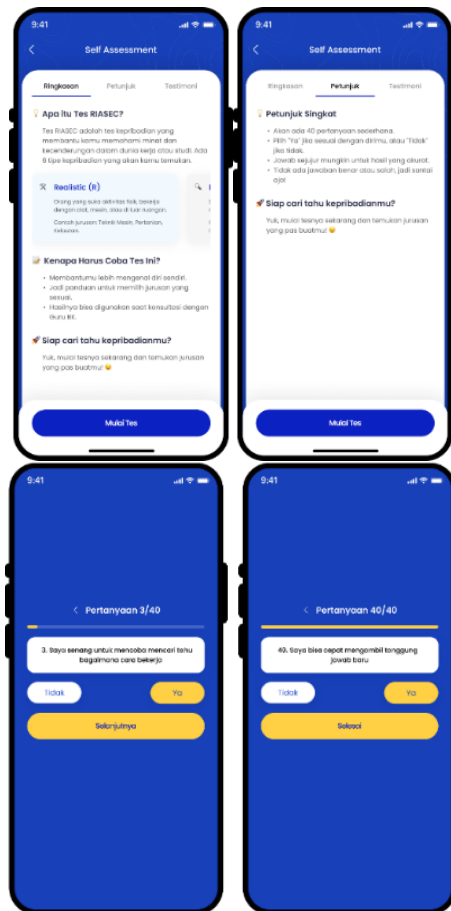
data akademik pengguna. Aplikasi ini diberi nama SKANOVA yang berarti SMK Inovasi. Pemilihan nama ini bertujuan untuk menciptakan identitas aplikasi yang sejalan dengan misi utamanya, yaitu memberikan bimbingan akademik dan rekomendasi program studi bagi siswa SMK dalam menghadapi keputusan pendidikan setelah lulus.



Gambar 4. Halaman Beranda

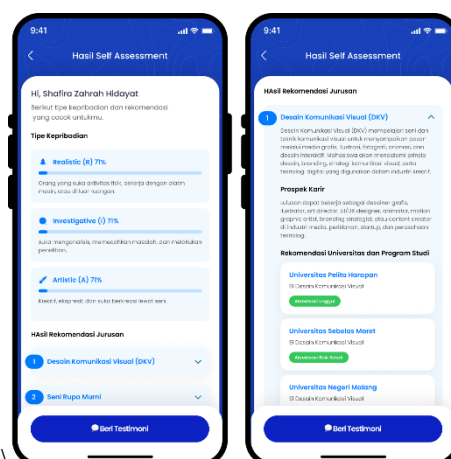
Gambar 4 menunjukkan tampilan utama aplikasi setelah pengguna berhasil masuk. Halaman ini

menyediakan akses ke asesmen, rekomendasi, dan fitur bimbingan.



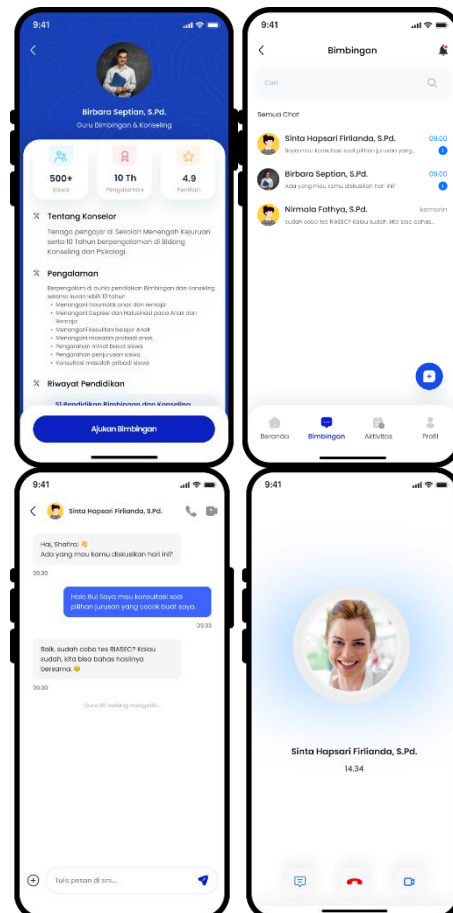
Gambar 5. Halaman Asesmen Minat dan Bakat

Gambar 5 menampilkan fitur asesmen yang digunakan untuk mengukur minat dan bakat siswa berdasarkan metode RIASEC.



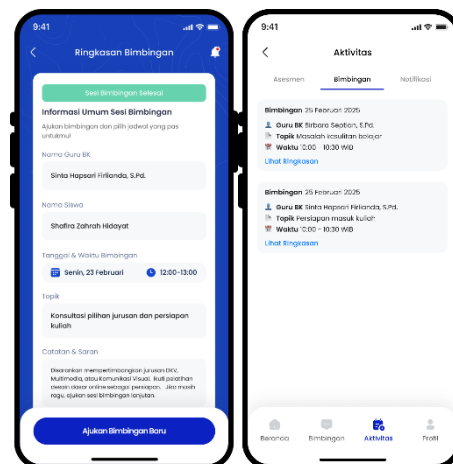
Gambar 6. Halaman Hasil Rekomendasi

Gambar 6 menunjukkan hasil rekomendasi program studi berdasarkan metode *Neural Network* dan *Collaborative Filtering*.



Gambar 7. Halaman Chat Bimbingan

Gambar 7 menunjukkan fitur chat antara siswa dan Guru BK untuk sesi konsultasi secara real-time.



Gambar 8. Halaman Riwayat Bimbingan

Gambar 8 menampilkan daftar riwayat bimbingan yang telah dilakukan siswa dengan Guru BK.

4.2. Hasil Pengujian *Usability Testing*

Responden dalam pengujian ini terdiri dari siswa sebagai pengguna utama aplikasi. Pengujian dilakukan dengan 30 orang responden. Setiap responden

diberikan kuesioner SUS setelah mereka menggunakan aplikasi dalam beberapa skenario penggunaan, seperti melakukan asesmen RIASEC, menerima rekomendasi program studi, mencari informasi kampus, serta mengakses layanan bimbingan dengan Guru BK.

Dari hasil pengujian, total skor SUS yang dihitung dari 30 responden adalah 2.571. Nilai rata-rata SUS dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$x = \frac{2571}{30} = 85,7 \quad (4)$$

Hasil yang diperoleh dari perhitungan SUS dalam pengujian ini menunjukkan bahwa aplikasi SKANOVA mendapatkan skor *usability* sebesar 85,7%. Berdasarkan standar evaluasi *usability*, nilai ini

berada dalam kategori Sangat Baik (*Excellent*), yang berarti bahwa mayoritas pengguna merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi dan dapat dengan mudah memahami fitur-fitur yang tersedia.

4.3. Hasil Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam aplikasi SKANOVA beroperasi sesuai dengan desain sistem dan kebutuhan pengguna. Fokus dari pengujian ini adalah pada evaluasi fungsionalitas aplikasi dari sudut pandang pengguna, tanpa mengakses kode sumber, melainkan dengan menguji berbagai skenario berdasarkan input dan output yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 8. Hasil Pengujian Blackbox

ID	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input Data	Ekspektasi Output	Hasil Uji
T01	Login	Pengguna memasukkan email dan password yang valid	Email: user@gmail.com, Password: 12345678	Berhasil masuk ke dashboard utama	Berhasil
T02	Login	Pengguna memasukkan email yang tidak terdaftar	Email: salah@gmail.com, Password: 12345678	Muncul pesan error "Akun tidak ditemukan"	Berhasil
T03	Register	Pengguna mengisi semua kolom dengan benar	Nama, Email, Password	Akun berhasil dibuat dan masuk ke dashboard	Berhasil
T04	Self Assessment	Pengguna memulai tes RIASEC	Menekan tombol "Mulai Tes"	Sistem menampilkan soal pertama	Berhasil
T05	Self Assessment	Pengguna menyelesaikan tes hingga soal ke-40	Jawaban Ya/Tidak	Hasil tes ditampilkan dengan tipe kepribadian dan rekomendasi jurusan	Berhasil
T06	Hasil Self Assessment	Pengguna menekan dropdown jurusan rekomendasi	Desain Komunikasi Visual	Menampilkan deskripsi jurusan dan prospek karir	Berhasil
T07	Cari Jurusan	Pengguna mencari "Teknik Informatika"	Kata kunci "Teknik Informatika"	Muncul daftar jurusan dan universitas yang relevan	Berhasil
T08	Bimbingan	Pengguna mengajukan bimbingan ke guru BK	Tanggal, Jam, Topik	Permintaan terkirim dengan status "Menunggu Konfirmasi"	Berhasil
T09	Bimbingan	Guru BK menerima permintaan bimbingan	Konfirmasi permintaan	Status berubah menjadi "Diterima", muncul detail jadwal	Berhasil

Pada Tabel 4.9 di atas, dapat dilihat bahwa seluruh skenario pengujian berhasil dijalankan tanpa ada kesalahan fungsional. Setiap fitur diuji dengan berbagai skenario penggunaan yang umum dilakukan oleh pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi bimbingan dan konseling berbasis *mobile* yang menerapkan *Neural Network* untuk prediksi program studi berdasarkan asesmen dan nilai akademik siswa serta *Collaborative Filtering* untuk rekomendasi tambahan berbasis kesamaan profil menggunakan *Cosine Similarity*. Sistem ini menggunakan *FastAPI* sebagai *backend*, *MySQL* untuk *database*, dan *Firebase* untuk autentikasi *real-time*. Evaluasi menunjukkan bahwa kombinasi *Learning Rate* 0.01,

Epochs 150, dan *Latent Factors* 30 menghasilkan performa terbaik dengan RMSE 0.81, MAE 0.62, *precision* 87%, *recall* 82%, serta skor SUS 85,7%, yang menunjukkan aplikasi memiliki tingkat *usability* yang tinggi dan dapat menjadi platform bimbingan akademik yang efektif, akurat, serta relevan bagi siswa SMK dalam memilih program studi.

Untuk pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini dapat diuji lebih lanjut menggunakan *User Acceptance Testing* (UAT) guna mengukur kepuasan pengguna dan memastikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan siswa serta Guru BK. Selain itu, sistem rekomendasi dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor tambahan seperti preferensi lokasi kampus, prospek karir, serta tren industri agar hasil rekomendasi lebih kontekstual. Saat ini aplikasi dikembangkan sebagai aplikasi *mobile*

berbasis *React Native*, sehingga di masa depan dapat dikembangkan versi berbasis *web* agar lebih mudah diakses oleh siswa dan Guru BK. Dengan pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi *platform* bimbingan akademik yang lebih komprehensif dan dapat membantu lebih banyak siswa dalam menentukan masa depan akademiknya.

DAFTAR PUSTAKA .

- [1] Kemenko PMK, "Pentingnya Pendidikan Tinggi dalam Persaingan Global," 2022.
- [2] AT Lopa et al., "Faktor Penyebab Lulusan SMK Tidak Melanjutkan Pendidikan," Jurnal Pendidikan Vokasi, vol. 9, no. 2, 2019.
- [3] Badan Pusat Statistik, "Jumlah Lulusan SMK dalam Kategori NEET," 2023.
- [4] Ifana dan Hidayat, "Peran Guru BK dalam Bimbingan Karir Siswa SMK," Jurnal Bimbingan Konseling, vol. 11, no. 1, 2022.
- [5] Muchlis, "Metode Konvensional dalam Bimbingan Karir dan Kelemahannya," Jurnal Psikologi Pendidikan, vol. 8, no. 3, 2021.
- [6] Strub et al., "Hybrid Recommender Systems with *Neural Network* and *Collaborative Filtering*," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2020.
- [7] Roebianto et al., "Penerapan Cosine Similarity dalam *Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Karir Siswa," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 7, no. 2, 2021.
- [8] Studi Kasus: SMK X, "Analisis Bimbingan Karir Siswa SMK dan Implementasi Sistem Rekomendasi," 2024.
- [9] Ibrahim, M., Bajwa, I. S., Sarwar, N., Hajjaj, F., & Sakr, H. A., "An Intelligent Hybrid Neural Collaborative Filtering Approach for True Recommendations," IEEE Access, 2023.
- [10] Gina Sintya, "Aplikasi Layanan Bimbingan dan Konseling Berbasis Android Untuk Pengembangan Karir Siswa," Insight: Jurnal Bimbingan dan Konseling, Vol. 11, No. 2, 2022.
- [11] Muchlis, Suhartini, & Vivin Ariska, "Aplikasi Bimbingan Konseling Siswa Berbasis Android Pada Sekolah SMK Negeri 1 Prabumulih," Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi, Vol. 03, No. 01, 2024.
- [12] Nuryana, R., "Mengulas Metode-Metode Yang Pernah Digunakan Untuk Merekomendasi Dan Implementasi Metode Collaborative Filtering Sebagai Recommender System," 2020.
- [13] Ibrahim, M., Bajwa, I. S., Sarwar, N., Hajjaj, F., & Sakr, H. A., "An Intelligent Hybrid Neural Collaborative Filtering Approach for True Recommendations," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2023.
- [14] Roebianto, A., Guntur, I., & Lie, D., "Penerapan Cosine Similarity dalam *Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Karir Siswa," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 7, no. 2, 2021.
- [15] Kemenko PMK, "Pentingnya Pendidikan Tinggi dalam Persaingan Global," 2022.
- [16] Brooke, J., "System Usability Scale (SUS): A Quick and Dirty Usability Scale," Usability Evaluation in Industry, 1996.
- [17] Sommerville, I., "Software Engineering," 10th ed., Addison-Wesley, 2015.
- [18] Putri, I. E., Yusuf, M., & Afdal. (2021). Perspektif Teori Holland dalam Pemilihan Karir Siswa. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 3(4), 1669–1675.
- [19] Roebianto, A., Guntur, I., & Lie, D. (2021). Pengembangan Tes Minat Holland untuk Pemetaan Jurusan pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Persona: Jurnal Psikologi Indonesia, 10(1), 33-47.
- [20] He, X., Liao, L., Zhang, H., Nie, L., Hu, X., & Chua, T.-S. (2017). *Neural Collaborative Filtering*. Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web, pp. 173-182.
- [21] Strub, F., & Gaudel, R. (2016). *Hybrid Collaborative Filtering with Neural Networks*. arXiv preprint arXiv:1603.00806.
- [22] Strub, F., Mary, J., & Gaudel, R. (2016). *Hybrid Collaborative Filtering with Neural Networks*. HAL Open Science.
- [23] Ibrahim, M., Bajwa, I. S., Sarwar, N., Hajjaj, F., & Sakr, H. A. (2023). *An Intelligent Hybrid Neural Collaborative Filtering Approach for True Recommendations*. IEEE Access.
- [24] Dwi Yulistyanti, Tri Yani Akhirina, Thomas Afrizal, Naely Farkhatin. 2022. *Testing Learning Media for English Learning Applications Using BlackBox Testing Based on Equivalence Partitions*. Journal of English Language Teaching, Vol. 6, Issue 2, pp. 73-78.
- [25] Tri Lathif Mardi Suryanto, Waldon Nove Simarmata, Asif Faruqi. 2022. *System Usability Scale (SUS) Sebagai Metode Pengujian Kegunaan Pada Situs Program Studi*. Seminar Nasional Teknologi dan Sistem Informasi (SITASI), Surabaya, pp. 285-293.