



Aplikasi Tes Minat Bakat dan Perencanaan Karier Menggunakan Adaptasi Teori RIASEC Berbasis Forward Chaining

Veshaka Yessananta Rianto^{*}, Sri Wulandari

Fakultas Sains & Teknologi, Prodi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}veshakayessa28@gmail.com, ²sri.wulandari@staff.uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: veshakayessa28@gmail.com

Abstrak—Permasalahan dalam mengenali minat, bakat dan menentukan rencana karier sering dihadapi oleh remaja, khususnya di tingkat pendidikan menengah ke atas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi mobile untuk mengidentifikasi minat bakat dan perencanaan karier menggunakan metode forward chaining untuk menganalisis jawaban pengguna. Basis pengetahuan sistem disusun melalui adaptasi teori Holland (RIASEC) yang disesuaikan kembali melalui wawancara dengan pakar psikologi. Proses validasi instrumen menggunakan parameter persentase persetujuan, yang setelah revisi berdasarkan masukan pakar, mencapai tingkat persetujuan 100%. Hasil validasi ini kemudian ditransformasikan menjadi 38 aturan inferensi IF-THEN yang memetakan 30 pertanyaan kuesioner terhadap enam kategori minat. Aplikasi dibangun sebagai platform mobile lintas sistem operasi dengan integrasi layanan cloud untuk autentikasi dan penyimpanan data. Mesin inferensi forward chaining bekerja melalui empat tahapan: penerimaan fakta jawaban pengguna, pencocokan pola basis aturan, eksekusi aturan yang terpenuhi, dan penarikan kesimpulan dengan menghitung akumulasi aturan pada setiap kategori untuk menetapkan tiga kategori dominan sebagai hasil identifikasi. Implementasi prototipe mencakup fitur tren pekerjaan berdasarkan data Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) tahun 2022–2024 sebagai sarana pendukung identifikasi minat bakat. Pengujian fungsionalitas menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh fitur. Evaluasi akurasi sistem pakar menggunakan 20 data uji dan confusion matrix menghasilkan nilai Akurasi 61,9%, Presisi 23,1%, dan Recall 33,3%. Dominasi nilai True Negative (23 kasus) mengindikasikan bahwa kekuatan utama sistem terletak pada kemampuan filtrasi dalam mengeliminasi pilihan karier yang tidak relevan. Nilai presisi yang rendah merefleksikan karakteristik sistem yang dirancang inklusif untuk mendeteksi minat majemuk (multipotentiality) yang mungkin belum disadari oleh persepsi subjektif pengguna. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan metode forward chaining pada aplikasi berbasis mobile berpotensi membantu pengguna dalam mengenali minat dan bakat secara lebih sistematis. Namun, keterbatasan logika biner dalam menangkap gradasi intensitas minat menunjukkan perlunya pengembangan model hibrida dengan mengintegrasikan metode ketidakpastian seperti Certainty Factor atau Fuzzy Logic untuk meningkatkan sensitivitas diagnostik sistem pada penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Minat dan Bakat; Perencanaan Karier; Forward Chaining; Aplikasi Mobile; Sistem Pakar

Abstract—Identifying interests, talents, and determining career plans is a common challenge faced by adolescents, especially at the upper secondary education level. This study aims to develop a mobile application to identify interests, talents, and career planning using the forward chaining method to analyze user responses. The system's knowledge base was constructed by adapting Holland's RIASEC theory, refined through interviews with psychology experts. Instrument validation used the percentage-of-agreement parameter, which, after revisions based on expert feedback, achieved a 100% agreement rate. These validation results were transformed into 38 IF-THEN inference rules that map 30 questionnaire items to six interest categories. The application was developed as a cross-platform mobile system integrated with cloud services for authentication and data storage. The forward chaining inference engine operates through four stages: receiving user response facts, matching patterns against the rule base, executing satisfied rules, and drawing conclusions by calculating the accumulation of rules in each category to determine three dominant categories as the identification result. The prototype implementation includes a job-trend feature based on data from the Ministry of Manpower (Kemnaker) for 2022–2024 as additional support for interest and talent identification. Functional testing showed a 100% success rate across all features. System accuracy evaluation using 20 test data points and a confusion matrix produced an Accuracy of 61.9%, Precision of 23.1%, and Recall of 33.3%. The dominance of True Negative values (23 cases) indicates that the system's main strength lies in its filtering capability to eliminate irrelevant career options. The low precision value reflects the system's inclusive design, intended to detect multipotentiality that may not yet be recognized through users' subjective perceptions. These findings indicate that the application of the forward chaining method in a mobile-based system has the potential to assist users in recognizing their interests and talents more systematically; however, the limitations of binary logic in capturing gradients of interest intensity suggest the need for developing a hybrid model by integrating uncertainty-based methods such as the Certainty Factor or Fuzzy Logic to improve diagnostic sensitivity in future research.

Keywords: Interest and Talent; Career Planning; Forward Chaining; Mobile Application; Expert System

1. PENDAHULUAN

Minat dan bakat merupakan landasan fundamental yang vital dalam pengambilan keputusan akademis dan non-akademis. Pengetahuan mendalam tentang minat dan bakat pada diri sendiri dapat mempermudah dalam persiapan karier yang akan dijalani di masa mendatang. Secara umum setiap remaja memiliki kemampuan yang dapat dikembangkan melalui identifikasi minat dan bakat (Maivalinda et al., 2025). Terlebih pada era saat ini, mayoritas remaja menggunakan perangkat digital dalam berbagai aspek kehidupan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa remaja dapat memperoleh informasi kapan pun dan di mana pun (Nasution et al., 2024).

Namun, pada kenyataannya banyak remaja di tingkat pendidikan menengah yang merasa salah memilih jurusan karena kurangnya pemahaman tentang potensi diri. Kondisi ini diperkuat melalui hasil penelitian yang disampaikan Irene Guntur, seorang *Educational Psychologist* dari *Integrity Development Flexibility (IDF)*. Beliau mengungkapkan bahwa sebanyak 87 persen mahasiswa di Indonesia salah memilih jurusan, bahkan remaja di tingkat sekolah menengah atas dan perguruan tinggi belum memiliki *identitas vokasional achievement* (Diana et al., 2023). Realitas tersebut



sejalan dengan temuan lain yang disampaikan mantan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Nadiem Makarim pada tahun 2021. Ia menyebutkan bahwa 80 persen lulusan perguruan tinggi di Indonesia bekerja tidak sesuai dengan bidang studi yang dijalani.

Memberikan pandangan terhadap isu tersebut menjadi awal yang penting demi mendukung pengembangan sumber daya manusia secara optimal. Pengembangan sumber daya manusia merupakan aspek penting dalam menciptakan generasi yang berdaya saing tinggi dan adaptif terhadap perubahan dunia kerja yang dinamis di era digital (Ayu et al., 2022). Salah satu langkah awal yang dapat dilakukan adalah melalui identifikasi minat dan bakat sejak jenjang sekolah menengah atas (SMA), sehingga individu mampu mengambil keputusan yang terarah terkait jalur pendidikan. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi berbasis teknologi yang dapat membantu peserta didik dalam mengenali minat dan bakatnya secara mandiri (Taufiqurrahman, 2022).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengembangkan berbagai pendekatan dan sistem berbasis teknologi untuk membantu proses identifikasi minat bakat dan perencanaan karier. Penelitian pertama oleh (Anuar et al., 2024) berfokus pada pemetaan karier remaja di Desa Sepakat dengan memanfaatkan aplikasi “BK Almas”. Aplikasi tersebut digunakan sebagai instrumen tes untuk mengidentifikasi minat dan potensi diri. Melalui pendekatan tersebut, penelitian tersebut menekankan peran teknologi sebagai solusi untuk mengatasi keterbatasan akses bimbingan karier di pedesaan. Penelitian kedua oleh (Jeffry & Marcel, 2024) mengembangkan aplikasi tes minat dan bakat berbasis web dengan pendekatan Scrum, yang menekankan pada peningkatan efisiensi layanan konseling akademik. Melalui metode tersebut, aplikasi yang dihasilkan mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna dan mempermudah bimbingan karier secara daring. Penelitian ketiga oleh (Luid et al., 2024) membangun sistem pakar perencanaan karier berbasis web menggunakan algoritma *forward chaining*. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi karier yang sesuai dengan preferensi pengguna melalui penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*). Pendekatan tersebut membantu pengguna mendapatkan saran karier yang logis dan terukur berdasarkan data inputan. Penelitian keempat oleh (Widati et al., 2021) berfokus pada pengembangan aplikasi perencanaan karier berbasis android yang ditujukan bagi siswa sekolah menengah atas (SMA). Aplikasi yang dikembangkan memanfaatkan hasil tes psikologi untuk memberikan saran karier yang sesuai dengan kepribadian dan potensi individu. Dengan pendekatan berbasis android, penelitian tersebut mengedepankan aksesibilitas siswa. Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah menawarkan solusi digital, belum terdapat integrasi yang optimal antara metode *forward chaining* pada platform *mobile* dengan adaptasi instrumen psikologi seperti model RIASEC dari John Holland untuk menghasilkan rekomendasi karier yang akurat namun tetap mudah diakses secara mandiri.

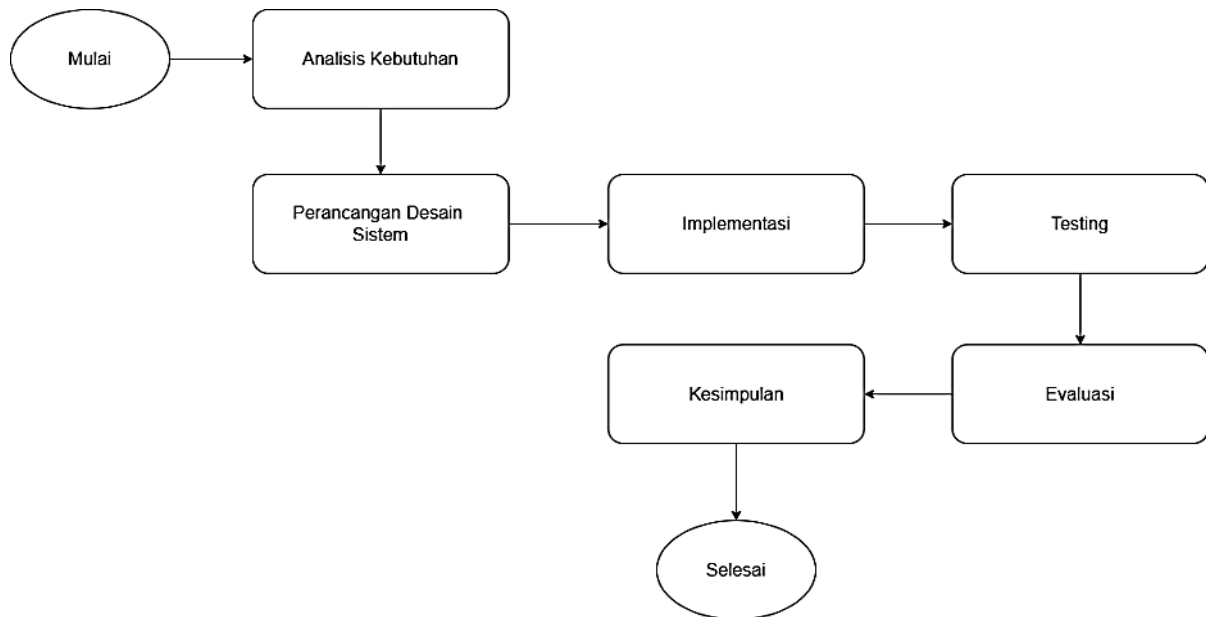
Pengembangan aplikasi identifikasi minat dan bakat berbasis *mobile* lintas platform ini diajukan sebagai solusi untuk mengisi kesenjangan tersebut. Mengingat tingginya aksesibilitas perangkat *mobile*, aplikasi ini memungkinkan penggunaan kapan pun dan di mana pun tanpa batasan perangkat keras. Penelitian ini menawarkan solusi melalui pengembangan aplikasi *mobile* yang mengintegrasikan adaptasi teori Holland RIASEC sebagai landasan *psikometrik* dengan metode *forward chaining* sebagai mesin inferensi, yang diimplementasikan pada platform *mobile* lintas platform menggunakan Flutter. Metode *forward chaining* dipilih sebagai mekanisme inferensi karena bekerja dengan memanfaatkan fakta awal untuk menerapkan aturan sehingga menghasilkan fakta baru sampai sistem mencapai tujuan atau kesimpulan (Ramadhan et al., 2024). Jadi, kebaruan penelitian ini terletak pada kombinasi adaptasi teori Holland RIASEC yang tervalidasi pakar psikologi, sistem pakar *forward chaining* dengan 38 aturan inferensi, dan implementasi *mobile* lintas platform.

Dalam perkembangannya, kebutuhan akan media digital yang adaptif terhadap perkembangan teknologi semakin tinggi. Maka dari itu, tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi *mobile* sistem pakar untuk identifikasi minat bakat dan perencanaan karier mandiri dengan menerapkan metode inferensi *forward chaining*. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi mengintegrasikan logika berbasis aturan (*rule-based*) ke dalam arsitektur aplikasi *mobile* lintas platform yang responsif. Melalui integrasi tersebut, penelitian ini mendorong transformasi paradigma layanan bimbingan karier dari pendekatan konvensional yang terbatas ruang dan waktu menjadi pendekatan mandiri yang lebih fleksibel. Pendekatan ini memperkaya literatur sistem pakar pendidikan dengan menghadirkan instrumen asesmen yang menggabungkan validitas penelusuran logika pakar dengan tingginya aksesibilitas perangkat bergerak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model air terjun atau yang lebih dikenal dengan metode Waterfall, yang dipilih untuk memastikan proses pengembangan sistem dapat berjalan secara terstruktur, sistematis, dan terdokumentasi dengan baik. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik pengembangan sistem yang memiliki tahapan kerja yang jelas dan saling berkaitan. Metode Waterfall terdiri dari beberapa tahapan utama yang dilakukan secara berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem, di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan utama yang dilakukan secara berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem, di mana setiap tahapan memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan pengembangan sistem secara keseluruhan (Hidayat et al., 2022). Dengan penerapan metode Waterfall, diharapkan pengembangan sistem dapat berjalan lebih terkontrol, meminimalkan risiko kesalahan, serta menghasilkan sistem yang

sesuai dengan kebutuhan pengguna. Alur penelitian yang menggambarkan urutan tahapan pengembangan sistem berdasarkan metode Waterfall sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian yang diperlihatkan pada Gambar 1 menggambarkan tahapan pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang dimulai dari analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan kebutuhan pengguna. Pemilihan metode Waterfall didasarkan pada karakteristiknya yang sistematis, yang dinilai ideal untuk mengakomodasi pengembangan sistem dengan spesifikasi kebutuhan yang telah terdefinisi secara matang dan pasti sejak tahap inisiasi (Murdiani & Hermawan, 2022). Proses perancangan desain sistem mencakup rancangan antarmuka, arsitektur sistem, dan alur kerja. Setelah proses perancangan, berikutnya melakukan implementasi rancangan menjadi aplikasi yang dapat digunakan. Setelah itu dilakukan testing untuk memastikan fungsionalitas sistem sesuai kebutuhan, kemudian hasilnya dievaluasi guna menilai efektivitas serta menentukan perbaikan yang diperlukan, dan tahap akhir berupa penarikan kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian.

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini, analisis kebutuhan tidak hanya mencakup spesifikasi teknis perangkat lunak, tetapi juga akuisisi pengetahuan pakar sebagai inti dari sistem.

a. Adaptasi Teori Holland RIASEC

Instrumen tes minat dan bakat dalam aplikasi ini mengadaptasi teori tipologi kepribadian dari John L. Holland, atau yang dikenal dengan RIASEC. Model ini mengelompokkan minat karier ke dalam enam tipe kepribadian: (1) *Realistic*: Menyukai pekerjaan teknis, praktis, dan luar ruangan. (2) *Investigative*: Berorientasi pada pemikiran analitis, sains, dan pemecahan masalah. (3) *Artistic*: Menyukai kebebasan berekspresi, seni, dan kreativitas. (4) *Social*: Berfokus pada membantu, mengajar, dan melayani orang lain. (5) *Enterprising*: Menyukai kegiatan memimpin, mempengaruhi, dan wirausaha. (6) *Conventional*: Menyukai pekerjaan terstruktur, data, dan administrasi (Sulistyo et al., 2025).

Berdasarkan kerangka teoritis tersebut, penelitian ini melakukan penyesuaian dengan memetakan tipe-tipe kepribadian di atas ke dalam enam kategori peminatan utama yang menjadi konklusi pada basis aturan sistem pakar. Keenam kategori hasil adaptasi tersebut meliputi: Teknik merepresentasikan tipe *Realistic*, Sains merepresentasikan tipe *Investigative*, Kesenian merepresentasikan tipe *Artistic*, Wirausaha merepresentasikan tipe *Enterprising*, serta Pendidikan dan Kesehatan yang merupakan pengembangan spesifik dari tipe *Social*.

b. Validasi dan Transformasi Aturan

Basis pengetahuan disusun menggunakan format logika IF-THEN. Sistem ini terdiri dari 30 fakta (berupa item pertanyaan kuesioner). Proses validasi instrumen dan basis aturan berjalan menggunakan parameter Persentase Persetujuan (*Percentage of Agreement*). Pada tahap awal validasi, pakar memberikan masukan konstruktif untuk memperluas logika agar jawaban 'Tidak' pada item tertentu turut memiliki nilai diagnostik. Setelah dilakukan revisi dan penyempurnaan logika berdasarkan masukan tersebut, basis pengetahuan mencapai tingkat persetujuan 100%. Hasil akhir validasi ini dikonversi menjadi 38 basis aturan (*rule-based*) yang memetakan nilai diagnostik jawaban pengguna terhadap akumulasi aturan yang dipenuhi pada kategori minat terkait.



2.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsionalitas adalah aspek penting untuk menjelaskan cara kerja sistem saat menerima input, memproses data, dan menghasilkan output (Syahputra & Wibawa, 2024). Pada sistem aplikasi identifikasi minat dan bakat, kebutuhan fungsionalitas dibagi menjadi tiga bagian utama, sebagai berikut:

- a. Kebutuhan Masukan
 1. Data pengguna
 2. Jawaban pengguna saat mengisi kuesioner tes minat dan bakat
- b. Kebutuhan Proses
 1. Penyimpanan data pengguna ke basis data
 2. Sistem melakukan proses autentikasi pengguna
 3. Melakukan komunikasi data dengan basis data
 4. Menampilkan notifikasi keberhasilan dan kegagalan
 5. Sistem melakukan operasi *Create, Read, Upload, Delete* (CRUD)
 6. Penyimpanan data jawaban pengguna ke basis data
 7. *Forward chaining* bekerja memproses 30 fakta jawaban pengguna melalui pencocokan pola (*pattern matching*) terhadap 38 basis aturan, yang kemudian memicu akumulasi aturan yang dipenuhi pada kategori minat bakat untuk merekomendasikan tiga kategori dengan perolehan skor tertinggi sebagai hasil
 8. Pemilihan rekomendasi karier yang sesuai berdasarkan hasil identifikasi
- c. Kebutuhan Luaran
 1. Sistem menampilkan halaman beranda
 2. Sistem menampilkan profil pengguna
 3. Sistem menampilkan halaman tes
 4. Sistem menampilkan pengaturan
 5. Sistem menampilkan halaman profil ahli
 6. Sistem menampilkan halaman tren pekerjaan
 7. Sistem menampilkan riwayat tes pengguna
 8. Sistem melakukan perhitungan akumulasi aturan yang dipenuhi pada setiap kategori minat (Teknik, Sains, Kesenian, Wirausaha, Pendidikan, Kesehatan) berdasarkan jumlah aturan inferensi yang terpenuhi
 9. Sistem melakukan pemeringkatan skor hasil identifikasi dan menyajikan tiga kategori dengan nilai aturan terpenuhi tertinggi sebagai rekomendasi karier

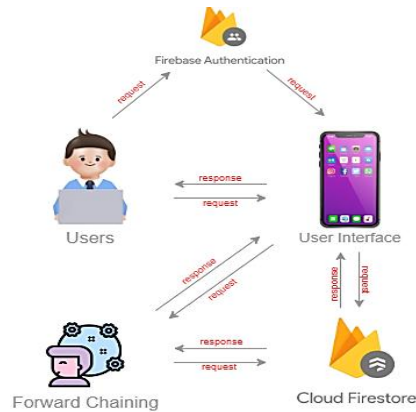
2.1.2 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional menggambarkan aspek pendukung yang harus dipenuhi agar sistem dapat berjalan secara optimal, baik dari sisi perangkat lunak maupun perangkat keras (Hidayat et al., 2022).

- a. Lingkungan Pengembangan (*Development Environment*)
 1. Perangkat Lunak: Figma, Flutter, Visual Studio Code, Android Studio, dan Firebase
 2. Perangkat Keras: Laptop dengan spesifikasi prosesor Intel Core i5 dan RAM 16 GB dan *Mobile Device*
- b. Kinerja (*Performance*)
 1. Sistem harus mampu memproses inferensi *forward chaining* dan menampilkan hasil rekomendasi dalam waktu maksimal 5 detik setelah pengguna mengirimkan jawaban
 2. Antarmuka aplikasi harus responsif terhadap interaksi pengguna dengan latensi seminimal mungkin untuk menjaga kenyamanan penggunaan (*User Experience*)
- c. Keamanan (*Security*)
 1. Akses ke dalam sistem dibatasi hanya untuk pengguna terdaftar melalui mekanisme autentikasi yang aman menggunakan Firebase Authentication
 2. Privasi data hasil tes pengguna harus terlindungi dan tersimpan secara privat pada basis data Cloud Firestore
- d. Reliabilitas dan Ketersediaan (*Reliability & Availability*)
 1. Sistem dirancang untuk dapat diakses 24jam dengan dukungan infrastruktur *cloud server* yang stabil
 2. Sistem harus memiliki kemampuan sinkronisasi data secara *real-time* untuk memastikan riwayat tes pengguna tidak hilang saat berganti perangkat

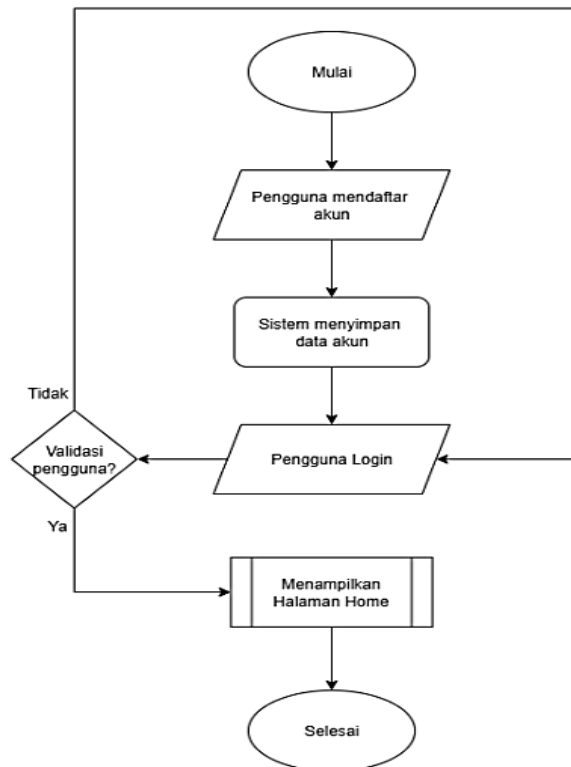
2.2 Desain Sistem

Desain sistem merupakan fase krusial yang bertujuan untuk menerjemahkan hasil dari tahap analisis kebutuhan menjadi sebuah spesifikasi teknis yang detail (Triawan & Siboro, 2021). Tahapan perancangan sistem berfokus pada penyusunan rancangan menyeluruh dari sistem yang dibangun. Rancangan tersebut mencakup arsitektur sistem, alur sistem, dan rancangan antarmuka yang dirancang agar mudah digunakan. Pada tahap ini juga dijelaskan secara rinci mengenai rancangan arsitektur, alur sistem, serta antarmuka sistem untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur dan mekanisme kerja aplikasi.



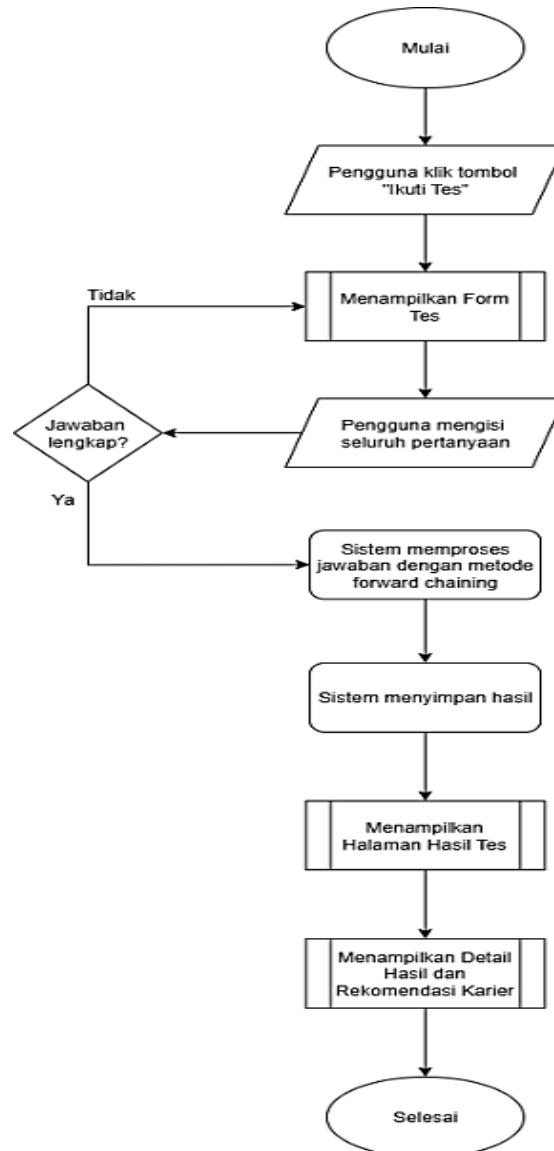
Gambar 2. Arsitektur Sistem

Gambar 2 menunjukkan arsitektur sistem pada penelitian ini, sistem ini dirancang dengan kerangka kerja konseptual yang jelas dengan komponen yang saling terintegrasi. Dari sisi pengembangan antarmuka, penggunaan kerangka kerja Flutter memudahkan pengembangan dalam membangun aplikasi yang beroperasi di berbagai platform, karena cukup menggunakan satu basis kode untuk dijalankan pada sistem operasi Android maupun iOS (Setiawan et al., 2025). Selain itu, integrasi dengan Firebase memungkinkan pengolahan dan penyimpanan data pengguna secara *real-time*. Pengguna berkomunikasi dengan Firebase Authentication untuk menangani proses autentikasi. Data yang dimasukkan oleh pengguna kemudian disimpan dan dikelola menggunakan Firestore Database. Firebase merupakan platform *backend* yang memudahkan pengembang dalam melakukan pengembangan aplikasi yang fleksibel untuk *mobile* dan web (Wiyanto et al., 2022). Modul *forward chaining* digunakan untuk memproses fakta jawaban fitur tes minat bakat menggunakan logika berbasis aturan. Dengan arsitektur berbasis layanan *cloud*, aliran data antara pengguna dan sistem dapat berjalan dengan lebih lancar dan responsif.



Gambar 3. Alur Autentikasi Pengguna

Alur sistem pada Gambar 3 menunjukkan bagaimana alur kerja autentikasi pengguna, yang mencakup tahapan pendaftaran dan *login*. Proses dimulai dengan pengguna baru yang melakukan pendaftaran akun. Akun yang sudah terdaftar dapat digunakan untuk *login* oleh pengguna, pada proses *login* sistem Firebase Authentication akan melakukan validasi terhadap kredensial tersebut. Jika validasi berhasil, pengguna akan langsung masuk ke halaman beranda. Namun jika gagal, sistem akan mengembalikan pengguna ke halaman *login*. Pemanfaatan *flowchart* untuk menjelaskan kerja sistem autentikasi pada aplikasi memungkinkan proses yang rumit direpresentasikan dengan cara langkah demi langkah, sehingga mudah dipahami (Palaguna et al., 2024).



Gambar 4. Alur Sistem Tes Minat dan Bakat

Alur sistem tes minat dan bakat yang digambarkan pada Gambar 4 merupakan tahapan proses dalam mengakses fitur tes minat dan bakat untuk memperoleh hasil identifikasi minat bakat dan rekomendasi karier. Proses dimulai ketika pengguna memilih untuk mengikuti tes, yang kemudian akan menampilkan formulir berisi serangkaian pertanyaan. Kemudian, sistem akan memvalidasi kelengkapan jawaban terlebih dahulu sebelum memprosesnya menggunakan metode *forward chaining* untuk analisis minat dan bakat. Proses inferensi *forward chaining* dilakukan melalui empat tahap utama: (1) sistem menerima fakta awal berupa jawaban "Ya" atau "Tidak" dari 30 pertanyaan kuesioner, (2) sistem melakukan pencocokan fakta dengan 38 aturan IF-THEN yang tersimpan dalam basis pengetahuan, (3) sistem mengeksekusi aturan yang kondisinya terpenuhi dan menandai kategori minat bakat yang sesuai (Kesenian, Sains, Kesehatan, Teknik, Wirausaha, atau Pendidikan), (4) sistem menarik kesimpulan dengan menghitung frekuensi kemunculan setiap kategori dari aturan-aturan yang terpenuhi, dan 3 kategori dengan aturan terpenuhi tertinggi ditetapkan sebagai hasil identifikasi minat bakat dominan pengguna. Hasil analisis kemudian disimpan dan disajikan kepada pengguna.

2.3 Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Antarmuka pengguna pada aplikasi identifikasi minat bakat dan perencanaan karier dirancang sederhana agar mudah digunakan. Desain antarmuka pengguna (*user interface*) dibuat menggunakan Figma. Figma merupakan perangkat desain berbasis web yang digunakan untuk merancang tampilan aplikasi dan prototipe interaktif secara kolaboratif (Alda et al., 2024). Halaman-halaman utama yang dirancang untuk antarmuka pada aplikasi identifikasi minat bakat dan perencanaan karier meliputi:

- a. Halaman Daftar Akun: Pengguna yang belum memiliki akun dapat mengisi data berupa email, katasandi, dan konfirmasi katasandi.



- b. Halaman Login: Pengguna yang sudah memiliki akun dapat masuk menggunakan email dan katasandi, atau login melalui Google.
- c. Halaman Beranda: Setelah login, pengguna diarahkan ke halaman utama yang mengakses ke fitur utama yaitu tes minat dan bakat. Halaman ini juga menampilkan informasi tentang tes minat dan bakat dan tren pekerjaan.
- d. Halaman Profil Pengguna: Berisi informasi tentang pengguna, mulai dari email, username, dan nomor telepon. Dan menampilkan opsi untuk melihat riwayat tes pengguna.
- e. Halaman Profil Ahli: Menampilkan informasi mengenai para pakar atau profesional pada bidangnya masing-masing, yang berfungsi menjadi fitur rujukan dalam aplikasi.
- f. Halaman Tren Pekerjaan: Berisi informasi tren pekerjaan berdasarkan data lowongan kerja menurut kategori lapangan usaha tahun 2022-2024 Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker).
- g. Halaman Tes Minat Bakat: Pengguna diberikan serangkaian soal yang harus dijawab.
- h. Halaman Hasil Tes: Setelah menyelesaikan tes, pengguna akan melihat ringkasan hasil tes berupa rekomendasi karier yang sesuai dengan minat dan bakat mereka. Dan dapat melihat detail tentang rekomendasi karier yang diberikan oleh sistem.

2.4 Pengujian Sistem

Tahap pengujian merupakan tahapan krusial dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan serta mampu memberikan hasil yang akurat dan andal (Jailani & Yaqin, 2024). Pengujian sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian akurasi sistem pakar.

2.4.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memverifikasi bahwa setiap fitur aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan pada tahap analisis. Metode *black box* adalah teknik pengujian yang mengevaluasi fungsi suatu program tanpa melihat detail internal atau kode sumber, dengan fokus pada validasi input dan output. Pendekatan ini tidak menuntut pemahaman mendalam tentang pemrograman tertentu, karena pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, sehingga peran programmer dan tester tetap saling melengkapi (Shaleh et al., 2021).

2.4.2 Pengujian Akurasi Sistem Pakar

Pengujian akurasi sistem pakar bertujuan untuk mengukur sejauh mana hasil rekomendasi sistem sesuai dengan penilaian pakar psikologi. Pengujian ini dilakukan untuk memvalidasi kemampuan metode *forward chaining* dalam menghasilkan kesimpulan yang akurat berdasarkan basis pengetahuan yang telah disusun. Perbandingan dilakukan menggunakan *confusion matrix* untuk menghitung metrik evaluasi. *Confusion matrix* adalah model evaluasi untuk sistem klasifikasi yang menyajikan perbandingan antara hasil prediksi dan data uji secara proporsional (Arifin & Nugroho, 2023).

Pengujian dilakukan menggunakan 20 data uji yang merepresentasikan berbagai variasi jawaban pengguna. Analisis dilakukan menggunakan *confusion matrix* untuk mengevaluasi tiga parameter kinerja utama: (1) Akurasi (*Accuracy*), yaitu rasio total prediksi yang benar (baik rekomendasi yang sesuai maupun yang tidak sesuai) terhadap keseluruhan data uji. (2) Presisi (*Precision*), yaitu seberapa akurat sistem saat menyatakan suatu rekomendasi karier adalah sesuai, dibandingkan dengan kondisi aktual menurut pakar. (3) *Recall*, yaitu kemampuan sistem dalam menemukan kembali seluruh rekomendasi karier yang seharusnya bernilai sesuai menurut pakar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses penerjemahan seluruh rancangan, baik dari sisi arsitektur, alur logika, maupun antarmuka pengguna, menjadi sebuah aplikasi fungsional. Proses ini dilakukan dengan mengacu pada kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang telah didefinisikan pada tahap analisis. Lingkungan pengembangan yang digunakan sepenuhnya mengikuti spesifikasi pada kebutuhan nonfungsional untuk memastikan kompatibilitas dan kinerja yang optimal.

3.1.1 Lingkungan Pengembangan dan Arsitektur Sistem

Sesuai dengan rancangan, aplikasi ini dibangun sebagai aplikasi *mobile* lintas platform menggunakan Flutter. Seluruh antarmuka pengguna yang dirancang menggunakan Figma berhasil diimplementasikan ke dalam kode menggunakan berbagai *widget* yang disediakan oleh Flutter, memastikan konsistensi visual antara desain dan produk akhir. Pada sisi *backend*, Firebase Authentication diintegrasikan untuk mengelola proses autentikasi pengguna, termasuk pendaftaran, *login* dengan email dan katasandi, serta *login* melalui Google. Firestore digunakan untuk menyimpan data profil pengguna, data tren pekerjaan, riwayat jawaban tes, dan hasil identifikasi minat bakat. Penggunaan Firebase sebagai *Backend-as-a-Service (BaaS)* mempercepat proses pengembangan karena tidak memerlukan pengelolaan server secara manual.



3.1.2 Implementasi Aturan *Forward Chaining*

Dalam sistem ini, fakta diperoleh dari jawaban "Ya" atau "Tidak" yang diberikan pengguna terhadap serangkaian pertanyaan mengenai minat dan kemampuannya. Basis aturan (*rule base*) pada sistem ini dikembangkan melalui adaptasi teori Holland RIASEC (*Realistic, Investigative, Artistic, Social, Enterprising, Conventional*) yang disesuaikan dengan konteks pendidikan dan pasar kerja di Indonesia. Proses adaptasi dilakukan melalui wawancara dengan seorang pakar psikologi untuk memastikan setiap pertanyaan dan aturan inferensi dapat merepresentasikan karakteristik minat dan bakat.

Tabel 1. Basis Aturan *Forward Chaining*

Kode	Kondisi (<i>IF</i>)	Jawaban	Konsekuensi (<i>THEN</i>)
P01	Suka bermain dalam suatu band atau orkestra	Ya	Kesenian
P02	Tertarik mengubah informasi menjadi cerita atau visual	Ya	Kesenian
P03	Senang bekerja di lingkungan yang memberi kebebasan	Ya	Kesenian
P04	Suka menulis puisi atau syair	Ya	Kesenian
P05	Ingin memerankan seorang tokoh dalam pertunjukan teater	Ya	Kesenian
P06	Suka memimpin kelompok untuk meraih tujuan tertentu	Tidak	Kesenian
P07	Mampu membuat gambar dengan skala, dan sebagainya	Tidak	Kesenian
P08	Menyukai ilmu sains, seperti kimia, matematika, dan lainnya	Ya	Sains
P09	Suka memimpin kelompok untuk meraih tujuan tertentu	Ya	Sains
P10	Mampu membuat gambar dengan skala, dan sebagainya	Ya	Sains
P11	Suka kegiatan memecahkan teka-teki	Ya	Sains
P12	Bisa menghitung cepat tanpa kalkulator	Ya	Sains
P13	Tertarik mengubah informasi menjadi cerita atau visual	Tidak	Sains
P14	Suka menulis puisi atau syair	Tidak	Sains
P15	Ingin mengedukasi masyarakat pentingnya pola hidup sehat	Ya	Kesehatan
P16	Bercita-cita menjadi dokter, perawat atau psikolog	Ya	Kesehatan
P17	Suka menjadi relawan dalam kegiatan palang merah	Ya	Kesehatan
P18	Suka membantu teman yang memiliki masalah kesehatan mental	Ya	Kesehatan
P19	Suka membaca buku tentang organ tubuh dan fungsinya	Ya	Kesehatan
P20	Ingin meneruskan untuk mengelola bisnis milik orang tua	Tidak	Kesehatan
P21	Mampu membuat gambar dengan skala, dan sebagainya	Ya	Teknik
P22	Tertarik menjadi operator alat-alat berat	Ya	Teknik
P23	Suka memodifikasi <i>hardware</i> komputer dengan spesifikasi tertentu	Ya	Teknik
P24	Mampu memperbaiki perangkat elektronik yang ada di rumah	Ya	Teknik
P25	Lebih suka bekerja di luar ruangan	Ya	Teknik
P26	Ingin memerankan seorang tokoh dalam pertunjukan teater	Tidak	Teknik
P27	Suka memimpin kelompok untuk meraih tujuan tertentu	Ya	Wirausaha
P28	Ingin meneruskan untuk mengelola bisnis milik orang tua	Ya	Wirausaha
P29	Suka mempelajari strategi pemasaran yang baik	Ya	Wirausaha
P30	Mampu membuat kelompok bekerja secara baik dan efisien	Ya	Wirausaha
P31	Ingin berkarier sebagai <i>entrepreneur</i>	Ya	Wirausaha
P32	Lebih suka bekerja di luar ruangan	Tidak	Wirausaha
P33	Merasa puas saat menjelaskan sesuatu dan orang lain menjadi paham	Ya	Pendidikan
P34	Senang membantu teman yang kesulitan memahami materi	Ya	Pendidikan
P35	Ingin berkontribusi dalam meningkatkan mutu pendidikan	Ya	Pendidikan
P36	Sering menjadi tempat bertanya teman-teman mengenai pelajaran	Ya	Pendidikan
P37	Tertarik menjadi guru, dosen, atau pembimbing dalam suatu bidang	Ya	Pendidikan
P38	Ingin berkarier sebagai <i>entrepreneur</i>	Tidak	Pendidikan

Tabel 1 menunjukkan kumpulan basis aturan yang digunakan dalam logika sistem identifikasi minat bakat dan perencanaan karier. Setiap aturan terdiri atas tiga komponen utama, yaitu kondisi (*IF*), jawaban pengguna, dan konsekuensi (*THEN*). Sistem menggunakan mekanisme biner sederhana di mana setiap aturan yang terpenuhi memberikan kontribusi 1 poin kepada setiap kategori. Penentuan kategori dominan dilakukan dengan menjumlahkan total poin pada tiap kategori, kemudian tiga kategori dengan aturan terpenuhi paling tinggi ditetapkan sebagai hasil identifikasi minat bakat pengguna. Namun, dalam kondisi di mana dua atau lebih kategori memiliki poin yang sama, sistem tidak melakukan eliminasi paksa untuk menentukan satu pemenang tunggal. Sistem akan menampilkan kategori-kategori tersebut sebagai rekomendasi yang ekuivalen (setara). Pendekatan ini diterapkan untuk mengakomodasi konsep multipotensi, di mana seorang individu dimungkinkan memiliki minat dan bakat dominan di lebih dari satu bidang secara bersamaan.

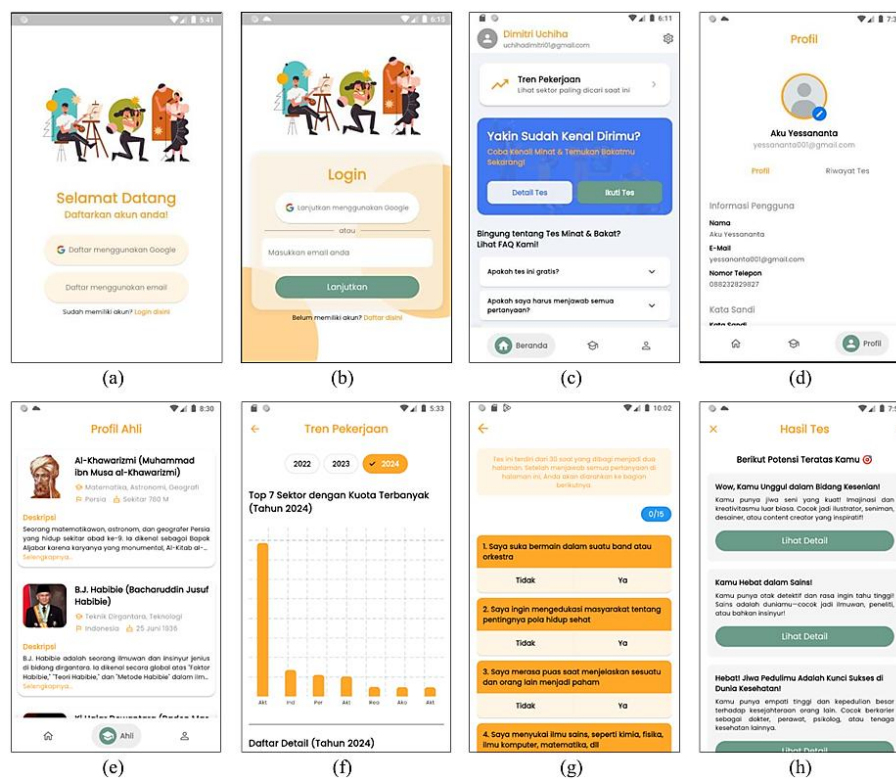
Sebagai ilustrasi mekanisme inferensi *forward chaining*, berikut disajikan contoh kasus uji yang menunjukkan bagaimana sistem menelusuri basis aturan hingga mencapai kesimpulan akhir. Misalkan seorang pengguna

menyelesaikan 30 pertanyaan kuesioner dengan distribusi jawaban sebagai berikut: pertanyaan 1=Ya, 2=Ya, 3=Ya, 4=Ya, 5=Ya, 6=Ya, 7=Tidak, 8=Tidak, 9=Ya, 10=Tidak, 11=Ya, 12=Ya, 13=Tidak, 14=Ya, 15=Ya, 16=Ya, 17=Ya, 18=Tidak, 19=Tidak, 20=Ya, 21=Ya, 22=Ya, 23=Ya, 24=Tidak, 25=Ya, 26=Ya, 27=Ya, 28=Ya, 29=Tidak, dan 30=Tidak.

Sistem melakukan *pattern matching* terhadap 38 basis aturan pada Tabel 1 dan menghasilkan akumulasi untuk setiap kategori: Kesenian (7 aturan terpenuhi dari pertanyaan 1, 5, 6, 9, 10, 13, 19), Sains (4 aturan dari pertanyaan 4, 5, 8, 11, 20), Kesehatan (6 aturan dari pertanyaan 2, 7, 12, 21, 22, 27), Teknik (3 aturan dari pertanyaan 8, 13, 16, 17, 18, 24), Wirausaha (2 aturan dari pertanyaan 10, 23, 24, 28, 30), dan Pendidikan (5 aturan dari pertanyaan 3, 15, 25, 26, 29). Berdasarkan pemeringkatan jumlah aturan terpenuhi, sistem menetapkan tiga kategori teratas sebagai rekomendasi minat bakat dominan pengguna, yaitu Kesenian (7 aturan), Kesehatan (6 aturan), dan Pendidikan (5 aturan). Hasil rekomendasi ini kemudian disimpan ke Firebase dan ditampilkan kepada pengguna dengan informasi karier yang sesuai.

3.1.3 Implementasi Antarmuka

Setiap elemen antarmuka diimplementasikan berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Adapun hasil implementasi dari setiap halaman ditunjukkan melalui Gambar 5 sebagai representasi visual dari tampilan aplikasi:



Gambar 5. Desain Antarmuka Aplikasi

Gambar 5 (a) menampilkan halaman daftar akun, yang merupakan gerbang awal bagi pengguna baru. Antarmuka ini dirancang minimalis untuk memberikan kesan pertama yang ramah. Terdapat dua pilihan utama untuk registrasi: mendaftar menggunakan akun Google untuk proses yang lebih cepat, atau mendaftar secara manual dengan email. Bagi pengguna yang telah memiliki akun, disediakan tautan "Login disini" untuk langsung menuju halaman login.

Gambar 5 (b) merupakan halaman login. Halaman login menyediakan fungsionalitas bagi pengguna terdaftar untuk mengakses aplikasi. Sama seperti halaman pendaftaran, opsi masuk menggunakan akun Google tersedia untuk kemudahan akses. Alternatifnya, pengguna dapat memasukkan alamat email mereka untuk melanjutkan ke tahap pengisian katasandi. Halaman ini juga dilengkapi tautan untuk kembali ke halaman pendaftaran jika pengguna salah masuk halaman.

Gambar 5 (c) menunjukkan halaman beranda, yang berfungsi sebagai pusat navigasi utama setelah pengguna berhasil login. Halaman berikut secara jelas menonjolkan fitur inti aplikasi melalui tombol "Ikuti Tes". Selain itu, untuk membantu pengguna baru, disajikan bagian *Frequently Asked Questions* (FAQ) yang dapat diakses langsung. Di bagian atas, terdapat informasi *username* dan email pengguna, sementara di bagian bawah terdapat bilah navigasi untuk akses cepat ke fitur lain seperti profil ahli dan profil pengguna.

Gambar 5 (d) adalah halaman profil pengguna. Halaman tersebut berfungsi sebagai pusat manajemen akun, di mana pengguna dapat melihat informasi pribadi mereka seperti nama, alamat email, dan nomor telepon. Dari halaman profil pula, pengguna dapat mengakses riwayat tes yang pernah mereka kerjakan. Desainnya yang bersih memastikan pengguna dapat dengan mudah menemukan dan mengelola informasi akun mereka.



Gambar 5 (e) menampilkan halaman profil ahli. Fitur diimplementasikan untuk memberikan wawasan dan inspirasi kepada pengguna dengan menyajikan biografi singkat dari para ahli atau tokoh inspiratif di berbagai bidang. Setiap entri pada daftar menampilkan foto, nama, dan deskripsi singkat mengenai keahlian atau pencapaian tokoh tersebut, berfungsi sebagai materi rujukan motivasi.

Gambar 5 (f) menampilkan halaman tren pekerjaan yang menyajikan visualisasi data mengenai sektor pekerjaan dengan permintaan tertinggi dalam format diagram batang yang mudah dipahami. Pengguna dapat memfilter data berdasarkan tahun (2022, 2023, 2024) untuk melihat tren pasar kerja. Fitur dirancang untuk memberikan konteks dunia nyata terhadap hasil tes minat dan bakat pengguna.

Gambar 5 (g) merupakan antarmuka halaman tes. Desainnya dibuat sangat fokus untuk mengurangi distraksi saat pengguna menjawab pertanyaan. Terdapat indikator progres di bagian atas (misalnya, 8/30) untuk memberitahu pengguna sejauh mana tes telah diselesaikan. Halaman terbagi menjadi 2 bagian, setiap bagian halaman berisi 15 pertanyaan dan untuk melanjutkan penyelesaian tes ke halaman berikutnya pengguna harus menjawab semua pertanyaan pada setiap halaman. Setiap pertanyaan disajikan dengan format pernyataan sederhana diikuti pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak", memastikan proses pengisian yang cepat dan efisien.

Gambar 5 (h) menampilkan halaman hasil tes. Setelah menyelesaikan tes, pengguna akan diarahkan ke halaman ini yang menyajikan ringkasan hasil identifikasi. Halaman detail hasil juga menyoroti potensi teratas pengguna dengan deskripsi yang positif dan memotivasi. Selain itu, potensi di bidang lain juga ditampilkan sebagai hasil sekunder, dengan tombol "Lihat Detail" yang mengarahkan pengguna ke analisis yang lebih mendalam mengenai rekomendasi karier yang sesuai.

3.2 Hasil Pengujian Sistem

3.2.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional, serta untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* atau error. Pengujian fungsional dilakukan dengan metode *blackbox testing*, di mana penguji berinteraksi dengan aplikasi tanpa melihat kode internalnya. Hasil pengujian dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 2. Pengujian Sistem dengan *Blackbox Testing*

No.	Fitur	Skenario	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Daftar Akun	Mengisi form registrasi dengan data valid	Akun berhasil dibuat, pengguna diarahkan ke halaman <i>login</i>	Sesuai harapan	Berhasil
2.	Daftar Akun	Menggunakan akun Google	Akun berhasil dibuat, pengguna diarahkan ke beranda	Sesuai harapan	Berhasil
3.	<i>Login</i> Pengguna	Mengisi email dan katasandi yang benar	<i>Login</i> berhasil dan pengguna diarahkan ke beranda	Sesuai harapan	Berhasil
4.	<i>Login</i> Pengguna	Menggunakan akun Google	<i>Login</i> berhasil, pengguna diarahkan ke beranda	Sesuai harapan	Berhasil
5.	<i>Login</i> Pengguna	Mengisi email benar dengan katasandi yang salah	Muncul notifikasi, <i>login</i> gagal	Sesuai harapan	Berhasil
6.	Tes Minat dan Bakat	Mengisi kuesioner awal lalu menekan 'Selanjutnya'	Berpindah ke halaman tes selanjutnya	Sesuai harapan	Berhasil
7.	Tes Minat dan Bakat	Mengisi semua kuesioner kedua, lalu tekan tombol 'Kirim'	Jawaban berhasil terkirim dan halaman berpindah ke halaman hasil tes	Sesuai harapan	Berhasil
8.	Hasil Tes	Pengguna melihat hasil tes	Sistem menampilkan hasil identifikasi minat dan bakat dan rekomendasi karier	Sesuai harapan	Berhasil
9.	Profil Pengguna	Pengguna membuka halaman profil	Sistem menampilkan data pengguna dan riwayat tes	Sesuai harapan	Berhasil
10.	Riwayat Tes	Mengakses menu riwayat tes dari halaman profil	Daftar riwayat tes yang pernah diambil ditampilkan	Sesuai harapan	Berhasil
11.	Edit Profil	Mengubah data <i>username</i> di halaman profil & menyimpan	Data <i>username</i> berhasil diperbarui dan tersimpan	Sesuai harapan	Berhasil
12.	Profil Ahli	Pengguna membuka halaman profil ahli	Sistem menampilkan daftar ahli beserta bidang	Sesuai harapan	Berhasil
13.	Tren Pekerjaan	Pengguna membuka halaman tren pekerjaan	Sistem menampilkan data tren pekerjaan	Sesuai harapan	Berhasil
14.	<i>Logout</i>	Pengguna menekan tombol <i>Logout</i>	Sistem mengakhiri sesi dan mengarahkan kembali ke halaman <i>login</i>	Sesuai harapan	Berhasil



Hasil pengujian fungsional menggunakan metode *blackbox* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh 14 skenario berhasil dijalankan dengan keluaran yang sesuai ekspektasi. Pengujian mencakup tiga komponen utama: (1) autentikasi pengguna, termasuk registrasi email maupun Google, *login*, dan *logout*. (2) proses utama aplikasi berupa pelaksanaan tes minat bakat dari pengisian kuesioner hingga penyajian rekomendasi karier. (3) fitur pendukung seperti pengelolaan profil, riwayat tes, profil ahli, serta informasi tren pekerjaan. Keberhasilan ini menegaskan bahwa aplikasi telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ditetapkan.

3.2.2 Hasil Pengujian Akurasi Sistem Pakar

Pengujian akurasi dilakukan untuk memvalidasi kinerja mesin inferensi *forward chaining* dalam memberikan rekomendasi karier. Metode pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi sistem (*system prediction*) terhadap peminatan aktual pengguna yang dijadikan sebagai data acuan (*ground truth*). Pengujian menggunakan sampel data dari 20 responden. Dari data tersebut, dilakukan analisis komparasi pada responden yang memiliki data peminatan yang valid. Evaluasi kinerja diukur menggunakan *confusion matrix* dengan menghitung nilai *True Positive (TP)*, *False Positive (FP)*, *True Negative (TN)*, dan *False Negative (FN)* pada enam kategori minat (Teknik, Sains, Kesenian, Wirausaha, Pendidikan, Kesehatan).

Tabel 3. *Confusion Matrix* Hasil Uji Akurasi

	Minat Sebenarnya (Diagnosis Pakar): YA	Minat Sebenarnya (Diagnosis Pakar): TIDAK
Hasil Sistem: YA	3 (<i>True Positive</i>)	10 (<i>False Positive</i>)
Hasil Sistem: TIDAK	6 (<i>False Negative</i>)	23 (<i>True Negative</i>)

Tabel 3 menunjukkan bahwa sistem sangat efektif dalam mengeliminasi kategori karier yang tidak sesuai, dibuktikan dengan tingginya nilai *True Negative* (23). Dominasi *False Positive* (10) dibandingkan *True Positive* (3) mengindikasikan bahwa sistem bekerja secara sensitif dalam mendeteksi potensi minat tersembunyi pengguna yang mungkin belum disadari, melebihi sekadar preferensi subjektif mereka. Berdasarkan Tabel 3, dilakukan perhitungan metrik kinerja sistem sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Metrik Akurasi

Metrik	Rumus	Perhitungan	Hasil (%)
Akurasi	$\frac{TP + TN}{TotalData}$	$\frac{3 + 23}{42}$	61,9%
Presisi	$\frac{TP}{TP + FP}$	$\frac{3}{3 + 30}$	23,1%
Recall	$\frac{TP}{TP + FN}$	$\frac{3}{3 + 6}$	33,3%

Hasil pengujian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi klasifikasi sebesar 61.9%. Angka ini menunjukkan bahwa sistem cukup mampu membedakan kategori yang tidak relevan (TN tinggi). Namun, nilai presisi dan *recall* mengindikasikan adanya tantangan dalam mendeteksi minat spesifik pengguna.

3.3 Evaluasi Sistem

3.3.1 Evaluasi Fungsionalitas Sistem

Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *blackbox* mengonfirmasi tingkat keberhasilan 100% pada seluruh skenario uji. Fitur esensial meliputi registrasi, autentikasi, manajemen tes, hingga visualisasi hasil berjalan stabil tanpa kendala teknis. Integrasi arsitektur *frontend* Flutter dan *backend* Firebase terbukti responsif dalam menangani sinkronisasi data *real-time*, memastikan aksesibilitas aplikasi lintas platform yang menjadi prasyarat utama dalam penelitian ini.

3.3.2 Evaluasi Akurasi

Pengujian terhadap data uji menghasilkan tingkat Akurasi 61.9%, Presisi 23.1%, dan *Recall* 33.3%. Dominasi nilai *True Negative* (23 kasus) dalam *confusion matrix* mengindikasikan bahwa kekuatan utama sistem terletak pada kemampuan filtrasi, yaitu mengeliminasi pilihan karier yang tidak relevan secara efektif. Sebaliknya, nilai presisi yang rendah (23.1%) menunjukkan tingginya angka *False Positive*. Fenomena ini merefleksikan karakteristik sistem yang dirancang inklusif untuk mengakomodasi konsep multipotensi, di mana individu pada tahap eksplorasi sering memiliki minat majemuk yang belum terkrystalisasi. Sistem cenderung mendeteksi minat tersembunyi (*latent interest*) berdasarkan pola jawaban objektif yang mungkin belum disadari oleh persepsi subjektif pengguna.

3.3.3 Pembahasan Ilmiah

Penerapan *forward chaining* terbukti menjawab kesenjangan penelitian (*research gap*) terkait transparansi logika yang tidak dimiliki model *machine learning*. Setiap rekomendasi dapat ditelusuri kembali ke basis aturan yang diadopsi dari teori Holland (RIASEC), memberikan landasan psikometrik yang valid dibandingkan sistem berbasis aturan murni tanpa teori. Namun, evaluasi juga mengungkap keterbatasan metode ini. Sifat logika biner ("Ya/Tidak") terbukti terlalu



kaku untuk menangkap gradasi intensitas minat manusia, yang berkontribusi pada rendahnya nilai *recall*. Selain itu, keterbatasan jumlah instrumen (30 soal) belum mampu mendiferensiasi profil minat sekomprensif instrumen standar RIASEC.

Terlepas dari angka akurasi, penelitian ini berhasil menjembatani kesenjangan literatur mengenai minimnya integrasi instrumen psikologis valid pada platform *mobile*. Sistem ini menjawab tantangan aksesibilitas (melalui Flutter) sekaligus menjaga validitas struktural (melalui adaptasi RIASEC) yang tidak ditemukan pada penelitian terdahulu yang hanya berfokus pada salah satu aspek. Implikasi untuk penelitian lanjutan, disarankan pengembangan model hibrida dengan mengintegrasikan metode ketidakpastian (seperti *Certainty Factor* atau *Fuzzy Logic*) untuk mengatasi kekakuan logika biner dan meningkatkan sensitivitas diagnostik sistem.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan dan memvalidasi sebuah sistem pakar identifikasi minat bakat serta perencanaan karier mandiri yang secara inovatif mengintegrasikan adaptasi teori tipologi kepribadian Holland (RIASEC) ke dalam arsitektur aplikasi *mobile* lintas platform. Melalui pendekatan pengembangan yang sistematis, penelitian ini menghasilkan kontribusi nyata dalam menjembatani kesenjangan aksesibilitas layanan bimbingan karier konvensional dengan menghadirkan solusi digital yang fleksibel. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan *blackbox testing*, aplikasi terbukti memenuhi standar validitas fungsional yang tinggi dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% pada seluruh fitur vital. Dari sisi kinerja kecerdasan buatan, evaluasi terhadap mesin inferensi *forward chaining* yang dibangun di atas 38 aturan produksi menghasilkan tingkat akurasi klasifikasi sebesar 61.9%. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun logika biner memiliki keterbatasan dalam menangkap nuansa gradasi minat, sistem mampu bekerja secara efektif dan objektif dalam mendeteksi potensi minat majemuk (*multipotentiality*) yang sering kali tidak disadari oleh pengguna. Hal ini menjadikan aplikasi ini sebagai instrumen pendukung keputusan yang relevan untuk memberikan perspektif alternatif di luar preferensi subjektif remaja. Namun, untuk mengatasi kekakuan logika deterministik yang teridentifikasi, penelitian selanjutnya sangat disarankan untuk mengadopsi pendekatan hibrida dengan mengintegrasikan metode ketidakpastian seperti *Certainty Factor* atau *Fuzzy Logic*, serta memperluas cakupan basis pengetahuan. Langkah ini diperlukan guna meningkatkan sensitivitas dan tingkat ketelitian diagnostik sistem agar mampu memetakan kompleksitas profil minat manusia secara lebih presisi, adaptif, dan personal.

REFERENCES

- Alda, M., Daulay, N. A., Khoiriah, E., & Berutu, M. P. (2024). Perancangan Ui/Ux Aplikasi Sumatera Bus Berbasis Android Menggunakan Figma. *Da'watuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting*, 4(1), 116–126. <https://doi.org/10.47467/dawatuna.v4i1.3281>
- Anuar, A. B., Marhani, M., Fahmi, A., Nasriand, N., & Pribadi, I. (2024). Mengenali Potensi Diri Melalui Tes Minat dan Karir Berbasis Aplikasi BK Almas untuk Pemetaan Karir Remaja di Desa Sepakat. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(3), 1141–1152. <https://doi.org/10.53769/jai.v4i3.935>
- Arifin, A. J., & Nugroho, A. (2023). Uji Akurasi Penggunaan Metode KNN dalam Analisis Sentimen Kenaikan Harga BBM pada Media Twitter. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(2), 700–709. <https://doi.org/10.35889/progresif.v19i2.1288>
- Ayu, M. N. K., Widarnandana, I. G. D., & Retnoningtias, D. W. (2022). Pentingnya Perencanaan Karier Terhadap Pengambilan Keputusan Karier. *Psikostudia: Jurnal Psikologi*, 11(3), 341–350. <https://doi.org/10.30872/psikostudia.v11i3.7021>
- Diana, D., Guntur, I., Roebianto, A., & Christy, C. (2023). Choosing the wrong major: What is the profile of students who feel they have chosen the wrong major? *Jurnal Psikologi Pendidikan & Konseling*, 9, 77–85. <https://doi.org/10.26858/jpkk.v9i2.45753>
- Hidayat, R., Satriansyah, A., & Nurhayati, M. S. (2022). Penggunaan Metode Waterfall untuk Rancangan Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Olahraga. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, 3(1), 9–16. <https://doi.org/10.37148/bios.v3i1.35>
- Jailani, A., & Yaqin, M. A. (2024). Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik menggunakan Metode Blackbox dengan Teknik Boundary Value Analysis. *Journal Automation Computer Information System*, 4(2), 60–66. <https://doi.org/10.47134/jacis.v4i2.78>
- Jeffry, J., & Marcel, M. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Tes Minat dan Bakat Berbasis Web dengan Pendekatan Scrum. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(2), 317–333. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v10i2.8896>
- Luid, M. F. J. K., Bouty, A. A., Padiku, I. R., & Muthia, M. (2024). Sistem Pakar Untuk Perencanaan Karir Dengan Algoritma Forward Chaining Berbasis Web. *Diffusion: Journal of Systems and Information Technology*, 4(1), 115–125. <https://doi.org/10.37031/diffusion.v4i1.24073>
- Maivalinda, M., Sulistianingsih, H., Rc, R. S., Mariyanti, E., Abdilla, M., & Eriend, D. (2025). Pendampingan Penelusuran Minat, Bakat, Hobi dan Passion Siswa di SMKN 1 Sijunjung. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 135–142. <https://doi.org/10.61231/jp2m.v3i2.363>



- Murdiani, D., & Hermawan, H. (2022). Perbandingan Metode Waterfall dan RAD (Rapid Application Development) pada Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 14–23. <https://doi.org/10.36294/jurti.v6i1.2544>
- Nasution, A. Z. I., Daharnis, D., & Ifdil, I. (2024). Penerapan Teknologi Informasi Dalam Bimbingan Karir: Implikasi Terhadap Kematangan Karir Siswa Sma. *Jurnal Edukasi : Jurnal Bimbingan Konseling*, 10(2), 239–254. <https://doi.org/10.22373/je.v10i2.26838>
- Palaguna, I. N. T. T., Yuliansyah, A. F., Sudarma, M., & Suyadnya, I. M. A. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Online Untuk Test Minat Bakat Siswa Sma Dengan Metode Riasec. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(1), 656–666. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10469670>
- Ramadhan, F., Yuhandri, & Nurcahyo, G. W. (2024). Penerapan Forward Chaining dan Metode Certainty Factor dalam Merancang Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian. *Jurnal KomtekInfo*, 11, 213–221. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i4.548>
- Setiawan, P. R., Syefriani, & Wandri, R. (2025). Inovasi Teknologi Melalui Pembelajaran Flutter: Menyongsong Era Aplikasi Mobile. *Jurnal Sains Dan Teknologi Dalam Pengabdian Masyarakat*, 2(1). <https://jurnal-rjb.com/index.php/jstpm/article/view/29>
- Shaleh, I. A., Yogi, J. P., Pirdaus, P., Syawal, R., & Saifudin, A. (2021). Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Web dengan Teknik Equivalent Partitions. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 4(1), 38–45. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i1.8960>
- Sulistyo, A. L. P., Mufidah, E. F., Hartono, Dewi, A. R., Mamun, E., Muslimah, I., Mubarak, M. K., & Rosmanita, Y. (2025). Analisis Teori Karier Holland dalam Mendukung Bimbingan dan Konseling Karier. *Prosiding Konseling Kearifan Nusantara (KKN)*, 4, 901–909. <https://doi.org/10.29407/14x7b281>
- Syahputra, A., & Wibawa, M. B. (2024). Analisa Kebutuhan Fungsional Aplikasi Kepuasan Layanan Kantor Imigrasi Kelas I Tpi Banda Aceh Menggunakan Metode Viewpoint Oriented Requirement Definition (vord) Dan Proto Personas. *JOURNAL OF INFORMATICS AND COMPUTER SCIENCE*, 10(1), 112–115. <https://doi.org/10.33143/jics.v10i1.3911>
- Taufiqurrahman, M. (2022). Penerapan Teknologi dalam Pendidikan Inklusif: Tantangan dan Solusi. *PROGRESSA: Journal of Islamic Religious Instruction*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.32616/pgr.v6.1.454.1-15>
- Triawan, A., & Siboro, A. R. Y. (2021). Penerapan Application Programming Interface (API) Pada Push Notification Untuk Informasi Monitoring Stok Barang Minim. *TeknoIS : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, 11(2), 107–114. <https://doi.org/10.36350/jbs.v11i2.120>
- Widati, W., Atmoko, A., & Ramli, R. (2021). Pengembangan Aplikasi Perencanaan Karier Berbasis Android untuk Membantu Kesesuaian Pilihan Karier Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6, 1807. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i11.15150>
- Wiyanto, A. A., Kharisma, A. P., & Huda, F. A. (2022). Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak berbasis Firebase untuk Startup Pet Runner. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3889–3898. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11469>