

SISTEM PAKAR PENENTUAN JURUSAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR* DI SMK BINA INDUSTRI

Elsa Kusuma^{1*}, Saludin Muis²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika dan Desain, Universitas Bina Insani, Bekasi

Keywords: Sistem Pakar; *Forward Chaining*; *Certainty Factor*; Penentuan Jurusan; SMK.

Correspondent Email:
elsakusuma261@gmail.com

Abstrak. Proses penentuan jurusan siswa baru di SMK Bina Industri Cikarang masih dilakukan secara manual melalui wawancara singkat dan angket minat yang dinilai secara subjektif oleh guru bimbingan dan konseling, sehingga prosesnya berlangsung lama, tidak konsisten, dan tidak memiliki derajat keyakinan yang terukur. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pakar berbasis *web* yang memberikan rekomendasi jurusan secara objektif dan terukur terhadap empat program keahlian, yaitu Teknik dan Bisnis Sepeda Motor, Teknik Elektronika Industri, Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis, serta Manajemen Logistik. Metode *Forward Chaining* digunakan sebagai mesin inferensi untuk mencocokkan data akademik dan psikotes siswa dengan basis aturan, sedangkan metode *Certainty Factor* digunakan untuk menghitung derajat keyakinan rekomendasi dengan bobot akademik 70% dan psikotes 30%. Basis pengetahuan disusun dari hasil wawancara dengan guru bimbingan dan konseling selaku pakar domain. Sistem dikembangkan menggunakan model *Rapid Application Development* dengan *Next.js*, *TypeScript*, dan *PostgreSQL*, kemudian diuji menggunakan *black box testing* pada tahap alfa serta validasi pakar dan kuesioner pengguna pada tahap beta. Hasil pengujian menunjukkan tingkat kesesuaian rekomendasi sistem dengan keputusan guru bimbingan dan konseling sebesar 90,5% dari 21 data siswa, serta tingkat penerimaan pengguna sebesar 86,10% dari 31 responden, keduanya berkategori sangat baik.



Copyright © 2026 The Author(s), Published by Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Abstract. The process of determining majors for new students at SMK Bina Industri Cikarang is still conducted manually through brief interviews and interest questionnaires subjectively assessed by guidance and counseling teachers. This study aims to design a *web*-based expert system that provides objective and measurable major recommendations for four study programs: Motorcycle Engineering and Business, Industrial Electronics Engineering, Office Management and Business Services, and Logistics Management. The *Forward Chaining* method serves as the inference engine matching students academic and psychological test data against the rule base, while the *Certainty Factor* method calculates the confidence degree of each recommendation using a 70% academic and 30% psychological test weighting, with the knowledge base compiled from interviews with guidance and counseling teachers. The system was developed using the *Rapid Application Development* model with *Next.js*, *TypeScript*, and *PostgreSQL*, then tested through *black box testing* in the alpha stage and expert validation together with a user questionnaire in the beta stage. Results show a 90.5% agreement rate between system recommendations and counselors decisions across 21 student records,

and an 86.10% user acceptance rate from 31 respondents, both categorized as very good.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong penerapan kecerdasan buatan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan kejuruan. Salah satu tantangan mendasar yang dihadapi sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah ketepatan penentuan jurusan bagi siswa baru, karena kesesuaian jurusan dengan kemampuan, minat, dan bakat siswa berdampak langsung pada motivasi belajar, prestasi akademik, serta kesiapan memasuki dunia kerja.

SMK Bina Industri Cikarang menyelenggarakan empat program keahlian, yaitu Teknik dan Bisnis Sepeda Motor, Teknik Elektronika Industri, Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis, serta Manajemen Logistik. Proses penentuan jurusan bagi siswa baru pada sekolah tersebut masih dilaksanakan secara manual melalui wawancara singkat dan pengisian angket minat yang dinilai secara subjektif oleh guru bimbingan dan konseling. Proses pemilihan jurusan yang masih manual pada sekolah kejuruan sering kali tidak mempertimbangkan profil kemampuan siswa secara menyeluruh sehingga rekomendasi yang dihasilkan tidak optimal [1]. Kondisi tersebut mengakibatkan proses berlangsung lama, tidak konsisten antarsiswa, dan berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang tepat.

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan metode *Forward Chaining* untuk mendukung penentuan jurusan. Penelitian [2] menerapkan *Forward Chaining* pada sistem pakar pemilihan jurusan SMA, namun belum menangani ketidakpastian penilaian dan hanya berlaku pada dua pilihan jurusan. Penelitian [3] mengintegrasikan *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* untuk mengidentifikasi minat vokasi dengan akurasi 80%, tetapi masih terbatas pada identifikasi umum tanpa rekomendasi jurusan yang spesifik. Penelitian [4] membuktikan kombinasi kedua metode tersebut akurat dalam konteks SMK, namun berfokus pada identifikasi modalitas belajar, bukan penentuan jurusan. Penelitian [5] mencapai akurasi 93,9% dengan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada sistem rekomendasi jurusan SMA, tetapi hanya

mencakup dua pilihan jurusan dan tidak diadaptasi untuk program keahlian vokasi yang lebih beragam. Penerapan *Forward Chaining* tunggal tanpa *Certainty Factor* juga ditemukan pada domain diagnosis lain, seperti sistem pakar diagnosis penyakit gigi berbasis *website* [6], yang menunjukkan bahwa *Forward Chaining* efektif untuk penelusuran aturan namun tidak memberikan derajat keyakinan yang terukur atas kesimpulan yang dihasilkan. Kajian literatur [7] turut mengonfirmasi bahwa *Forward Chaining* banyak diterapkan pada domain penentuan jurusan, meskipun sebagian besar penelitian belum mengintegrasikan mekanisme kuantifikasi keyakinan seperti *Certainty Factor*.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian berupa belum adanya sistem pakar penentuan jurusan SMK yang mengintegrasikan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* secara bersamaan dengan mempertimbangkan nilai akademik dan hasil psikotes secara terpadu pada empat program keahlian vokasi sekaligus, termasuk program keahlian Manajemen Logistik yang relatif belum banyak dibahas pada penelitian sejenis. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis *web* yang mengintegrasikan *Forward Chaining* sebagai mesin inferensi dan *Certainty Factor* sebagai mekanisme kuantifikasi derajat keyakinan, dengan pembobotan komponen akademik dan psikotes, untuk menghasilkan rekomendasi jurusan yang objektif, konsisten, dan terukur pada empat program keahlian di SMK Bina Industri Cikarang. Pertanyaan penelitian yang diajukan meliputi bagaimana memproses data akademik dan psikotes siswa menjadi rekomendasi salah satu dari empat program keahlian secara otomatis dan konsisten, serta bagaimana menangani ketidakpastian penilaian sehingga derajat keyakinan rekomendasi dapat diukur secara kuantitatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pakar merupakan program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar manusia

dalam domain pengetahuan tertentu dengan menggabungkan basis pengetahuan dan mesin inferensi [8].

Forward Chaining merupakan strategi inferensi berbasis aturan yang bekerja dengan memulai proses dari fakta yang diketahui, kemudian mencocokkannya dengan aturan produksi berformat IF-THEN hingga diperoleh kesimpulan [2]. Dalam penelitian ini, setiap aturan jurusan terdiri atas tiga kondisi, yaitu dua kondisi nilai akademik yang paling relevan dengan program keahlian dan satu kondisi skor psikotes yang mengukur kesesuaian minat, bakat, dan kemampuan siswa.

Certainty Factor digunakan untuk menyatakan derajat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan bukti yang tersedia [9]. Nilai CF dihitung sebagai selisih antara *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) [4], dengan rentang nilai 0,0 hingga 1,0 [3]:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

Apabila terdapat lebih dari satu kondisi yang mendukung hipotesis yang sama, nilai CF digabungkan secara iteratif menggunakan rumus kombinasi berikut:

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \quad (2)$$

Nilai CF suatu aturan pada sistem diperoleh dari perkalian antara nilai keyakinan pakar (CF pakar) dan nilai keyakinan pengguna (CF pengguna) yang dinormalisasi dari hasil tes siswa:

$$CF(Rule) = CF_{pakar} \times CF_{user} \quad (3)$$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri atas empat fase, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover* [10]. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi langsung terhadap proses penentuan jurusan yang berjalan di SMK Bina Industri Cikarang, wawancara semi-terstruktur dengan guru bimbingan dan konseling selaku pakar domain untuk memperoleh basis aturan dan nilai *Certainty Factor*, serta studi pustaka terhadap jurnal dan referensi yang relevan.

Basis aturan sistem terdiri atas empat aturan produksi, masing-masing mewakili satu program keahlian:

R1 [Teknik dan Bisnis Sepeda Motor]: IF Matematika ≥ 75 AND IPA ≥ 75 AND Skor Psikotes TBSM $\geq 7/10$ THEN Rekomendasi = Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

R2 [Teknik Elektronika Industri]: IF Matematika ≥ 75 AND Fisika ≥ 75 AND Skor Psikotes TEI $\geq 7/10$ THEN Rekomendasi = Teknik Elektronika Industri

R3 [Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis]: IF Bahasa Indonesia ≥ 75 AND IPS ≥ 75 AND Skor Psikotes MPLB $\geq 7/10$ THEN Rekomendasi = Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis

R4 [Manajemen Logistik]: IF Bahasa Indonesia ≥ 75 AND Matematika ≥ 75 AND Skor Psikotes ML $\geq 7/10$ THEN Rekomendasi = Manajemen Logistik

Perhitungan *Certainty Factor* membagi bobot penilaian menjadi dua komponen, yaitu komponen akademik dengan bobot 70% dan komponen psikotes dengan bobot 30%, berdasarkan pertimbangan bahwa kemampuan akademik merupakan faktor dominan sedangkan hasil psikotes berfungsi sebagai pelengkap yang merepresentasikan kecenderungan minat dan bakat siswa. Apabila tidak terdapat aturan yang terpenuhi secara sempurna, sistem tetap menghitung nilai *Certainty Factor* berdasarkan tingkat kecocokan kondisi yang dimiliki siswa, sehingga jurusan dengan nilai CF tertinggi tetap ditetapkan sebagai rekomendasi utama.

Sistem dikembangkan dengan arsitektur tiga lapis (*three-tier architecture*) yang terdiri atas lapisan presentasi menggunakan *Next.js* [11], [12] dengan *TypeScript* [13], [14], lapisan logika bisnis yang memuat mesin inferensi *Forward Chaining*, modul perhitungan *Certainty Factor*, dan modul autentikasi berbasis peran, serta lapisan data menggunakan *PostgreSQL* [15], [16] yang dikelola melalui *Prisma* sebagai *Object-Relational Mapping*. Pengujian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pengujian alfa menggunakan metode *black box testing* untuk memverifikasi fungsi-fungsi utama, serta pengujian beta yang mencakup validasi hasil rekomendasi oleh guru bimbingan dan konseling dan kuesioner penerimaan pengguna oleh siswa.

Penerapan model RAD pada penelitian ini tercermin dalam empat fase pengembangan yang saling berkesinambungan. Fase *Requirements Planning* dilaksanakan melalui observasi dan wawancara dengan guru bimbingan dan konseling untuk memperoleh kebutuhan fungsional sistem serta basis pengetahuan awal. Fase *User Design* melibatkan penyusunan rancangan aturan produksi, nilai *Certainty Factor*, skema basis data, dan antarmuka pengguna yang divalidasi secara iteratif bersama pakar domain. Fase *Construction* mencakup seluruh aktivitas implementasi teknis, meliputi konfigurasi pustaka pendukung, pembangunan skema basis data, penerapan algoritma *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, serta penyusunan antarmuka pengguna, sebagaimana diuraikan pada bagian berikut. Fase *Cutover* meliputi pengujian sistem secara menyeluruh sebelum sistem digunakan pada lingkungan sesungguhnya di SMK Bina Industri Cikarang.

Proses pembentukan basis pengetahuan sistem dilaksanakan melalui empat tahapan yang saling berurutan, yaitu akuisisi pengetahuan, pembentukan aturan produksi, penentuan nilai keyakinan pakar, dan representasi fakta siswa. Pada tahap akuisisi pengetahuan, wawancara dengan guru bimbingan dan konseling difokuskan untuk menggali indikator penilaian yang paling berpengaruh terhadap setiap program keahlian, meliputi mata pelajaran yang relevan dan ambang nilai yang lazim dipertimbangkan dalam penentuan jurusan. Pengetahuan yang diperoleh selanjutnya diterjemahkan ke dalam pola aturan produksi berformat IF-THEN sebagaimana telah diuraikan pada bagian sebelumnya. Pada tahap penentuan nilai keyakinan pakar, setiap kondisi pada aturan diberikan nilai CF pakar berkisar antara 0,40 hingga 0,80 sesuai dengan tingkat pengaruh kondisi tersebut menurut penilaian pakar, sedangkan nilai keyakinan pengguna diperoleh melalui normalisasi hasil tes akademik dan psikotes siswa ke dalam rentang 0,0 hingga 1,0. Kedua nilai tersebut selanjutnya digunakan pada tahap representasi fakta, yaitu proses pengubahan data akademik, minat, bakat, dan psikotes siswa menjadi fakta masukan yang dapat diproses oleh mesin inferensi.

Implementasi mesin inferensi *Forward Chaining* dilaksanakan dengan membangun

fungsi pencocokan yang menerima dua jenis masukan, yaitu himpunan fakta hasil asesmen siswa dan himpunan aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Fungsi tersebut memeriksa aturan secara berurutan mulai dari R1 hingga R4, kemudian mengevaluasi setiap kondisi pada aturan yang sedang diperiksa terhadap fakta yang dimiliki siswa. Apabila seluruh kondisi pada suatu aturan terpenuhi, aturan tersebut dinyatakan teraktivasi dan disertakan sebagai kandidat rekomendasi. Pada kondisi tertentu, terdapat kemungkinan tidak satu pun aturan terpenuhi secara sempurna oleh seorang siswa. Untuk mengatasi kondisi tersebut, sistem tetap menghitung nilai *Certainty Factor* berdasarkan proporsi kondisi yang terpenuhi pada masing-masing aturan, sehingga program keahlian dengan nilai keyakinan tertinggi tetap dapat ditetapkan sebagai rekomendasi utama meskipun tidak seluruh syarat aturan terpenuhi.

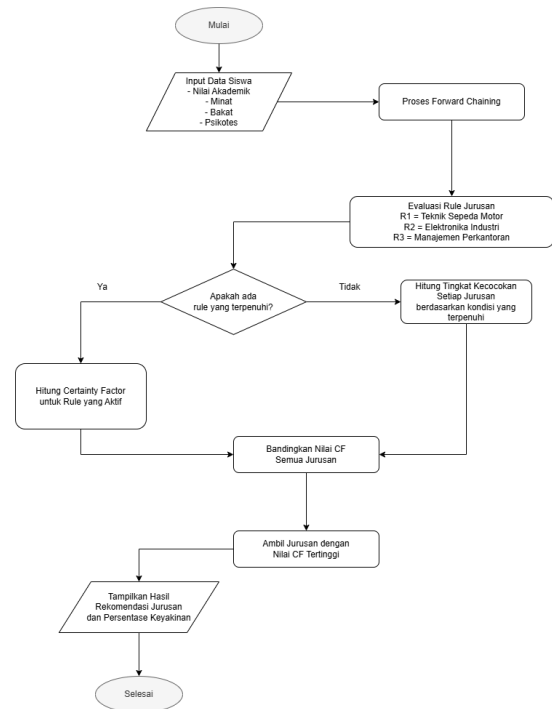
Implementasi *Certainty Factor* dilaksanakan melalui dua tahap perhitungan. Tahap pertama menghitung nilai keyakinan individual pada setiap kondisi aktif menggunakan hasil kali antara nilai keyakinan pengguna dan nilai keyakinan pakar sebagaimana dirumuskan pada Persamaan (3). Tahap kedua menggabungkan seluruh nilai keyakinan individual dari kondisi-kondisi yang aktif pada suatu aturan menjadi satu nilai keyakinan akhir menggunakan rumus kombinasi pada Persamaan (2) secara iteratif, yaitu nilai kombinasi pertama digabungkan kembali dengan nilai kondisi berikutnya hingga seluruh kondisi selesai diproses. Nilai keyakinan akhir tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase, dibandingkan antarprogram keahlian, dan diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah sebagai dasar penyusunan peringkat rekomendasi yang ditampilkan kepada pengguna.

Implementasi arsitektur perangkat lunak dilaksanakan dengan mengonfigurasi sejumlah pustaka pendukung sesuai fungsinya masing-masing, yaitu React untuk membangun komponen antarmuka yang dapat digunakan ulang, Prisma sebagai lapisan *Object-Relational Mapping* yang menghubungkan logika bisnis dengan basis data *PostgreSQL*, *Tailwind CSS* untuk pengaturan tata letak antarmuka, *NextAuth.js* untuk mekanisme autentikasi berbasis sesi dan pembagian hak

akses berdasarkan peran, serta Zod sebagai pustaka validasi data masukan sebelum diproses lebih lanjut oleh sistem. Skema basis data dirancang menggunakan *Prisma Schema* dengan lima model utama, yaitu model *User* untuk data pengguna, model *Question* untuk soal akademik dan psikotes, model Jurusan untuk data program keahlian, model *Rule* untuk aturan inferensi, serta model *RuleQuestion* sebagai tabel penghubung antara aturan dan pertanyaan pada relasi *many-to-many*. Basis pengetahuan, meliputi data aturan, nilai *Certainty Factor* pakar, serta bank soal, dimasukkan ke dalam basis data melalui mekanisme *seeding* sehingga seluruh data tersedia sejak sistem pertama kali dioperasikan.

Implementasi antarmuka pengguna menghasilkan dua tampilan utama sesuai peran pengguna. Antarmuka siswa terdiri atas *dashboard* yang menampilkan status asesmen dan riwayat hasil tes, serta halaman asesmen yang menyajikan soal akademik dan psikotes secara berurutan disertai indikator progres pengerjaan. Jawaban yang diberikan siswa disimpan sementara selama proses berlangsung dan diproses secara otomatis oleh mesin inferensi setelah seluruh soal dikirimkan. Antarmuka administrator menyediakan *dashboard* rekapitulasi hasil asesmen seluruh siswa, detail hasil rekomendasi setiap siswa, serta menu pengelolaan data pengguna, basis aturan, dan bank soal, sehingga guru bimbingan dan konseling dapat memperbarui basis pengetahuan sistem tanpa memerlukan intervensi teknis langsung terhadap kode program.

Keseluruhan tahapan pengembangan tersebut, mulai dari pemrosesan fakta siswa hingga penetapan rekomendasi akhir, digambarkan pada alur proses inferensi sistem yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Inferensi Sistem Pakar Penentuan Jurusan

Sumber: Hasil Penelitian (2026)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar penentuan jurusan yang dikembangkan menghasilkan antarmuka bagi dua aktor, yaitu siswa dan administrator (guru bimbingan dan konseling). Siswa mengerjakan tes akademik dan psikotes melalui halaman *assessment* berbasis *web*, kemudian sistem menjalankan mesin inferensi *Forward Chaining* untuk mencocokkan fakta hasil tes dengan basis aturan, dilanjutkan dengan perhitungan *Certainty Factor* untuk memperoleh nilai keyakinan setiap program keahlian. Hasil rekomendasi ditampilkan berupa jurusan dengan nilai CF tertinggi sebagai rekomendasi utama, disertai persentase keyakinan dan urutan seluruh program keahlian dari nilai tertinggi hingga terendah. Administrator memperoleh akses terhadap *dashboard* rekapitulasi hasil *assessment* seluruh siswa, detail hasil rekomendasi setiap siswa, serta manajemen data pengguna.

Pengujian alfa dilaksanakan menggunakan metode *black box testing* terhadap seluruh fitur pada *role* siswa dan *role* guru bimbingan dan konseling. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario, mulai dari autentikasi, pengerjaan *assessment*, proses inferensi, penyajian hasil rekomendasi, hingga

pengelolaan data pengguna oleh administrator, berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ditetapkan tanpa ditemukan kendala berarti.

Pengujian beta dilaksanakan pada kelas X Teknik Elektronika Industri SMK Bina Industri Cikarang dan mencakup dua komponen, yaitu validasi hasil rekomendasi oleh guru bimbingan dan konseling serta kuesioner penerimaan pengguna oleh siswa. Dari 32 siswa yang mengikuti sesi pengujian, 21 siswa berhasil menyelesaikan *assessment* dan menerima rekomendasi jurusan, sedangkan 11 siswa lainnya tidak dapat menyelesaikan *assessment* karena keterbatasan kapasitas koneksi simultan pada paket gratis layanan basis data yang digunakan. Hasil validasi terhadap 21 data siswa tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Rekomendasi Jurusan oleh Guru Bimbingan dan Konseling

Jumlah Data Uji	21 Data Siswa
Hasil Sesuai	19
Hasil Tidak Sesuai	2
Persentase Kesesuaian	90,5%
Kategori	Sangat Baik

Sebanyak 19 dari 21 data siswa (90,5%) menunjukkan kecocokan antara rekomendasi sistem dan keputusan akhir guru bimbingan dan konseling. Dua data yang tidak sesuai disebabkan oleh nilai *Certainty Factor* yang relatif rendah, sehingga guru bimbingan dan konseling menetapkan jurusan berbeda berdasarkan wawancara dan pertimbangan kualitatif tambahan yang tidak sepenuhnya terekam oleh sistem. Temuan ini menegaskan bahwa sistem berperan sebagai alat bantu pengambilan keputusan (*decision support system*), bukan sebagai pemutus keputusan akhir. Tingkat kesesuaian 90,5% ini sejalan dengan temuan [3] yang melaporkan akurasi 80% pada identifikasi minat vokasi menggunakan kombinasi *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*, serta [5] yang melaporkan akurasi 93,9% pada sistem rekomendasi jurusan SMA menggunakan tabel standar nilai CF yang identik. Nilai yang diperoleh pada penelitian ini sebanding dengan kedua penelitian tersebut, sekaligus memperluas cakupan penerapan pada empat program keahlian vokasi di tingkat SMK, termasuk program keahlian Manajemen Logistik yang belum banyak dibahas pada penelitian sejenis.

Kuesioner *beta testing* disebarikan kepada 31 siswa yang mengikuti sesi pengujian, dari 32 akun terdaftar pada sistem dengan satu akun merupakan akun pengembang. Kuesioner terdiri atas 11 pernyataan yang mencakup tampilan antarmuka, kemudahan pendaftaran dan *login*, kejelasan petunjuk *assessment*, kelancaran sistem, kelengkapan informasi hasil rekomendasi, serta kemanfaatan sistem secara keseluruhan, dengan skala *Likert* lima poin. Hasil perhitungan menunjukkan total skor 1.468 dari skor maksimal 1.705, atau persentase 86,10%, yang berada pada kategori sangat baik. Sebagian besar responden menempatkan penilaiannya pada kategori sangat setuju dengan proporsi 46,0% dan kategori setuju sebesar 39,3%, sedangkan kategori tidak setuju hanya 0,9% dan tidak terdapat responden yang memilih kategori sangat tidak setuju.

Hasil pengujian alfa dan beta secara keseluruhan menunjukkan bahwa integrasi *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dengan pembobotan akademik 70% dan psikotes 30% mampu menghasilkan rekomendasi jurusan yang objektif, konsisten, dan disertai derajat keyakinan yang terukur. Dibandingkan dengan penelitian sejenis yang hanya menerapkan *Forward Chaining* tanpa *Certainty Factor* pada domain diagnosis tunggal [6], atau yang menerapkan kombinasi kedua metode namun terbatas pada dua pilihan jurusan di tingkat SMA [5], penelitian ini memberikan kontribusi berupa penerapan pada empat program keahlian vokasi sekaligus dengan variabel akademik dan psikotes yang terintegrasi secara proporsional. Implikasi praktisnya, guru bimbingan dan konseling memperoleh alat bantu pengambilan keputusan yang terstandarisasi, sementara implikasi teoretisnya menegaskan bahwa pembobotan proporsional antara variabel akademik dan non-akademik dapat diterapkan secara konsisten pada domain penentuan jurusan vokasi dengan lebih dari dua alternatif pilihan.

5. KESIMPULAN

1. Sistem pakar penentuan jurusan berbasis *web* berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendukung proses penentuan jurusan siswa baru terhadap empat program keahlian di SMK Bina Industri Cikarang menggunakan model *Rapid Application Development* dengan teknologi *Next.js*, *TypeScript*, dan *PostgreSQL*.

2. Metode *Forward Chaining* berhasil diimplementasikan sebagai mesin inferensi yang memproses fakta hasil *assessment* siswa terhadap empat aturan produksi utama untuk menghasilkan kandidat rekomendasi jurusan.

3. Metode *Certainty Factor* berhasil diimplementasikan untuk menangani ketidakpastian penilaian, dengan pembobotan akademik 70% dan psikotes 30%, menghasilkan tingkat kesesuaian rekomendasi 90,5% terhadap keputusan guru bimbingan dan konseling serta tingkat penerimaan pengguna 86,10%, keduanya berkategori sangat baik.

4. Sistem berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan yang mendukung, bukan menggantikan, peran guru bimbingan dan konseling dalam menetapkan keputusan akhir penempatan jurusan siswa.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah data validasi yang relatif kecil (21 data siswa) akibat kendala kapasitas layanan basis data, sehingga penelitian selanjutnya disarankan memperbesar jumlah data validasi, mengembangkan mekanisme *fuzzy logic* atau *weighted scoring* pada kondisi ambang batas yang tidak terpenuhi secara sempurna, serta menambahkan fitur analitik dan pelaporan tren rekomendasi jurusan secara agregat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Saludin Muis, M.Kom. selaku dosen pembimbing, pihak SMK Bina Industri Cikarang, serta Universitas Bina Insani atas dukungan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. F. Maisyarah and M. B. Akbar, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Jurusan Berdasarkan Minat Dan Bakat Siswa Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: SMK Imelda Medan)," *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, vol. 2, no. 3, pp. 890-905, 2024.
- [2] S. Hendrian, "Implementasi metode forward chaining pada sistem pakar pemilihan jurusan sekolah menengah atas," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 295-302, 2025, doi: 10.55606/jtmei.v4i1.4822.
- [3] J. Kurniawan, S. Defit, and Y. Yuhandri, "Sistem pakar dalam mengidentifikasi minat vokasi menggunakan metode certainty factor dan forward chaining," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 76-81, 2021.
- [4] R. Hardiansyah, D. Aribowo, and M. A. Hamid, "Pengembangan sistem pakar identifikasi modalitas belajar siswa menggunakan metode forward chaining dan certainty factor," *Building of Informatics, Technology and Science*, vol. 3, pp. 502-511, 2022.
- [5] A. Wicaksa Putra Pribadi, H. Maulana, and F. Prima Aditiawan, "Sistem pakar pemilihan jurusan SMA (IPA dan IPS)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, pp. 4070-4077, 2024.
- [6] F. Suyantoputri, Y. Umaidah, and R. Mayasari, "Sistem pakar mendiagnosa penyakit gigi menggunakan metode forward chaining berbasis website," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5743.
- [7] E. A. Putri, A. Eviyanti, and Hindarto, "Sistem Pakar Rekomendasi Jurusan Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 6, no. 2, pp. 436-445, Dec. 2023.
- [8] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*, 1st ed. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017, pp. 55-58.
- [9] A. Sajali Siregar, W. Azhar Ritonga, and S. Samsir, "Expert system for selecting college majors based on interests and talents using the certainty factor (CF) method," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 17, pp. 163-175, 2025.
- [10] M. A. Fikri, S. Rokhmah, and T. F. Efendi, "Rancang bangun sistem informasi manajemen tempat tinggal kolektif berbasis web dengan metode RAD: Studi kasus Pesantren Mahasiswa FKAM," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 8, pp. 101-110, 2025.
- [11] S. Yoga Pratama and U. Zaky, "Analisis pengembangan aplikasi darurat berbasis mobile web dengan pendekatan Next.js technology," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, pp. 207-215, 2025.
- [12] D. Wahyu Widarti and M. Khamal Akbar, "Peningkatan Performa Aplikasi Web SIAKAD Menggunakan Next.js Di Puskordat Stimata," *Journal of Information System Management (JOISM)*, vol. 7, no. 2, pp. 218-226, 2026, doi: 10.24076/joism.2026v7i2.2453.
- [13] S. Prayetno, "Aplikasi data sertifikat berbasis Android dan web dengan Firebase dan TypeScript," *Jurnal Gemilang Informatika*, vol. 1, pp. 7-17, 2023.

- [14] N. Putu, M. Pramesti, A. I. Datya, I. B. N. K. Amadea, and Raya, "Implementasi Sistem Informasi Pada Pura Siwa Dengan Framework Next.js Menggunakan Metode Waterfall," ZONasi: Jurnal Sistem Informasi, vol. 7, no. 3, pp. 1129-1140, Sep. 2025, doi: 10.31849/jdix3032.
- [15] L. S. Khaerunnisa, M. R. S. Al Qodr, J. W. D. Putri, J. R. Firdaus, and C. Rozikin, "Optimasi Proses Data Warehouse Menggunakan Partisi dan Indexing pada PostgreSQL untuk Meningkatkan Performa Query," Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol. 13, no. 3S1, Oct. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3S1.8012.
- [16] F. D. A. A. Sari and R. C. Sigitta, "Penyusunan basis data spasial sekolah menengah atas atau sederajat untuk mengetahui backlog pemenuhan kebutuhan sarana pendidikan di Kabupaten Brebes," Jurnal Informatika dan Riset, vol. 1, pp. 15-23, 2023.