

Sistem Pakar Deteksi Minat Untuk Pemilihan Jenjang Karir Menggunakan Metode *Certainty Factor*

M Tsana'uddin Farid, Hanung Adi Nugroho, Indriana Hidayah*

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹tsanauddinfarid@mail.ugm.ac.id, ²adinugroho@ugm.ac.id, ³*indriana.h@ugm.ac.id

Submitted: 04/02/2021; Accepted: 15/02/2021; Published: 28/05/2021

Abstrak—Minat memiliki peran penting dalam jenjang karir karena minat akan mempengaruhi performa, gairah dan kemampuan seseorang sejak selama masa studi pendidikan mereka. Masalah yang terjadi adalah berdasarkan survei yang dilakukan oleh Indonesian Career Center Network, ditemukan bahwa 87% mahasiswa di Indonesia merasa salah dalam menentukan jurusan pendidikan yang mereka tempuh. Masalah ini disebabkan jurusan yang mereka ambil tidak sesuai dengan minat mereka. Masalah ini dapat dicegah dengan mendeteksi minat sejak dini agar jenjang karir dapat terencana dengan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap masalah tersebut dengan membangun sistem pakar deteksi minat untuk mendukung pemilihan jenjang karir. Metode *Certainty Factor* digunakan dalam menentukan keluaran sistem pakar yang akan dibangun dengan adaptasi alat tes minat yaitu *RIASEC*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil konsultasi pakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar deteksi minat sudah mampu mendeteksi minat dengan akurasi sebesar 93%. Berdasarkan hasil pengujian, solusi usulan sistem pakar deteksi minat dinilai telah cocok digunakan sebagai asesmen acuan dalam merencanakan pilihan jenjang karir.

Kata Kunci: Minat; Jenjang Karir; Sistem Pakar; *RIASEC*; *Certainty Factor*

Abstract—Interests have an important role in the career path because interests will affect a person's performance, passion and abilities during their educational studies. The problem that occurs is that based on a survey conducted by the Indonesian Career Center Network, it was found that 87% of students in Indonesia felt that they were wrong in deciding which major they were taking. This problem is because the majors they take do not match their interests. This problem can be prevented by detecting interest early on so that career paths can be planned appropriately. This study aims to provide a solution to this problem by building an interest detection expert system to support career path selection. *Certainty Factor* methods are used in determining the output of the expert system to be built with the adaptation of the interest test tool, called *RIASEC*. Testing is done by comparing the system output results with expert consultation. The test results showed that the expert detection system was able to answer the interest with an accuracy of 93%. Based on the test results, the solution in interest detection expert system could be used as a reference assessment in planning career path choices.

Keywords: Interest; Career Path; Expert System; *RIASEC*; *Certainty Factor*

1. PENDAHULUAN

Jenjang karir adalah jalur yang harus dilalui seseorang untuk meraih suatu posisi pekerjaan dengan tanggung jawab lebih besar dalam kehidupan karir. Pemilihan jenjang karir dimulai dari menentukan jurusan yang akan diambil dalam menempuh studi pendidikan. Minat memiliki peran penting dalam jenjang karir karena minat akan mempengaruhi performa, gairah dan kemampuan seseorang sejak selama masa studi pendidikan mereka [1]. Masalah yang terjadi adalah berdasarkan survei yang dilakukan oleh *Indonesian Career Center Network*, ditemukan bahwa 87% mahasiswa di Indonesia merasa salah dalam menentukan jurusan pendidikan yang mereka tempuh. Kasus salah jurusan menjadi faktor dalam penurunan kualitas belajar dan tidak sedikit pelajar yang akhirnya memutuskan untuk tidak melanjutkan studi [2]. Statistik Pendidikan Tinggi Indonesia mencatat terdapat 245.810 mahasiswa di Indonesia *dropout* dari pendidikan mereka. Penelitian menemukan bahwa 50% dari siswa yang *dropout* mereka tidak memiliki minat dalam studi mereka sehingga mereka terjebak dalam kondisi kebosanan [3]. Masalah ini disebabkan jurusan yang mereka ambil tidak sesuai dengan minat mereka. Masalah ini dapat dicegah dengan mendeteksi minat sejak dini agar jenjang karir dapat terencana dengan tepat [2]. Proses mendeteksi minat dapat dilakukan dengan konsultasi dengan pakar atau psikolog pendidikan. Kendala yang terjadi saat ini adalah konsultasi jenjang karir tidak dapat dilakukan secara tatap muka akibat pandemi. Selain itu proses asesmen awal terhadap deteksi minat membutuhkan waktu yang tidak singkat karena memerlukan ketelitian dalam kalkulasi, memeriksa hasil dan memberikan rekomendasi jenjang karir [4]. Berdasarkan urgensi deteksi minat sejak dini dan masalah konsultasi yang terjadi, terdapat sebuah solusi penyelesaian dengan pemanfaatan teknologi informasi berupa sistem pakar berbasis web untuk mendeteksi minat untuk mendukung pemilihan jenjang karir.

Penelitian tentang pengembangan sistem pakar untuk mendeteksi minat sudah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dkk. melakukan pengembangan sistem pakar untuk membantu pengambilan keputusan minat dalam bidang vokasi agar tepat sasaran dalam memilih jurusan [5]. Pada penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* dan metode *Forward Chaining*. Kekurangan pada sistem ini adalah akurasi perlu ditingkatkan karena akurasi hanya mencapai 80%, dimana untuk data dengan jumlah lebih banyak tentu akan menghasilkan ketidakakuratan keluaran yang dihasilkan sistem.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Swari dkk. melakukan pengembangan sistem pakar untuk penentuan minat bakat menggunakan metode *Case-Based Reasoning* [6]. Berdasarkan pengujian hasil rekomendasi yang dilakukan pada data test didapatkan bahwa sistem mampu memberikan nilai akurasi sebesar 83.33%. Kekurangan

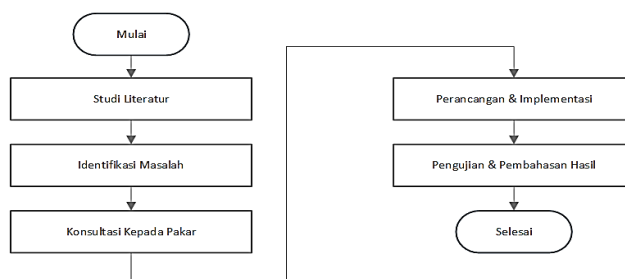
sistem ini adalah kasus baru yang dimasukkan ke dalam aturan membuat keluaran sistem menjadi tidak konsisten. Semakin banyak kasus baru terbentuk akan dapat menyebabkan semakin tinggi perbedaan hasil keluaran pakar dengan hasil keluaran sistem. Selain itu, kekurangan penelitian-penelitian sebelumnya ini juga belum melakukan adaptasi terhadap alat tes minat. Akibatnya, keluaran dari masing-masing sistem ini belum memberikan keluaran secara umum dan belum tentu dapat digunakan secara universal.

Pembeda penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan metode *Certainty Factor* yang dikolaborasi dengan konsep *RIASEC*. *RIASEC* merupakan alat tes psikologi yang biasa digunakan psikolog dalam mendeteksi minat. Tujuan penggunaan alat tes adalah supaya sistem pakar ini berjalan berdasarkan kerangka kerja dan aturan sudah umum digunakan oleh para pakar, sehingga hasil keluaran yang dihasilkan sistem lebih valid, tidak bias dan dapat digunakan oleh pakar lain [7]. Pada prakteknya, pengguna yang melakukan tes minat mengisi formulir berisikan daftar pernyataan, kemudian pengguna mengisi jawaban dengan opsi “ya” atau “tidak” di dalam dokumen alat tes. Setiap jawaban menjadi tidak terukur secara rinci karena setiap pernyataan tidak sepenuhnya pasti bernilai “ya” atau “tidak”. Penggunaan metode *Certainty Factor* bertujuan untuk mengatasi permasalahan ketidakpastian masukan dari pengguna dan mengukur tingkat keyakinan keluaran sistem, sehingga keluaran sistem dapat dijabarkan secara berurutan guna menentukan keluaran mana yang paling sesuai [8]. Selain itu, sistem pakar penelitian ini akan dibangun berupa aplikasi berbasis web agar dapat digunakan secara daring tanpa harus bertatap muka dengan pakar. Manfaat dari penelitian ini adalah keluaran produk berupa sistem pakar yang diharap dapat mendeteksi minat, dimana hasil deteksi tersebut dapat digunakan sebagai asesmen rekomendasi dalam menentukan jenjang karir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

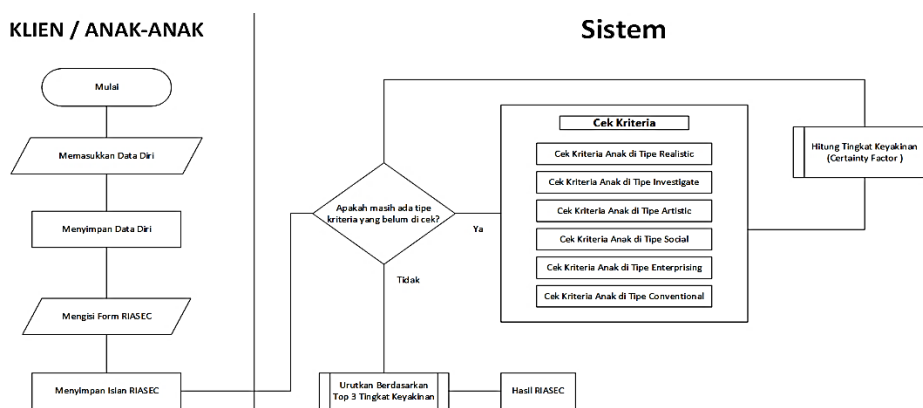
Tahap awal peneliti melakukan peninjauan terhadap berbagai literatur seperti buku, artikel dan jurnal baik secara fisik maupun digital yang berkaitan dengan topik dan objek yang sedang diteliti. Setelah tinjauan literatur, dilakukan proses identifikasi masalah pada penelitian sebelumnya. Melakukan konsultasi dengan pihak yang terlibat (dalam penelitian ini adalah pakar atau psikolog pendidikan) untuk mendapatkan informasi yang dapat mendukung rencana pengembangan sistem. Proses membuat rancangan sistem dilakukan agar proses implementasi pengembangan sistem dapat terkonsep dengan baik. Apabila sistem sudah dikembangkan, tahap terakhir adalah pengujian keluaran dan akurasi sistem pakar. Pembahasan hasil dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan terhadap penelitian. Diagram alur penelitian sistem pakar deteksi minat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.2 Metode Deteksi Minat

Pada penelitian ini menggunakan Metode *Certainty Factor* dan penggunaan alat tes minat *RIASEC* untuk mendeteksi minat. Alur proses sistem pakar untuk mendeteksi minat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Proses Deteksi Minat

Langkah pertama adalah pengguna mengisikan data diri dan formulir alat tes *RIASEC*. Setelah hasil isian jawaban alat tes disimpan maka proses selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap setiap kemungkinan keluaran dari sistem. Proses perulangan dilakukan untuk menghitung semua nilai keyakinan pada setiap kemungkinan keluaran. Setelah semua nilai keyakinan diperoleh maka tahapan selanjutnya adalah melakukan proses pengurutan terhadap tiga nilai keyakinan tertinggi sebagai hasil keluaran dari sistem pakar deteksi minat. Penjelasan spesifik tentang metode *Certainty Factor* dan alat tes *RIASEC* akan dipaparkan pada sub bab berikut ini.

2.3 Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (*CF*) merupakan salah satu metode yang digunakan di dalam sistem pakar. Metode *Certainty Factor* berfungsi mengelola ketidakpastian dalam sistem berbasis aturan [9]. Metode *Certainty Factor* pertama kali dikemukakan oleh Shortliffe & Buchanan. *Certainty Factor* adalah nilai parameter klinis yang diberikan dalam sistem *MYCIN* (sebuah sistem pakar yang membantu dokter-dokter yang belum berpengalaman dalam menangani suatu penyakit tertentu) untuk menunjukkan besarnya tingkat kepercayaan terhadap suatu kondisi atau gejala [10]. Tim pengembang *MYCIN* menemukan bahwa dokter (pengguna sistem) seringkali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya : “mungkin”, “kemungkinan besar” dan “hampir pasti”. Metode *Certainty Factor* tercipta sebagai solusi agar ukuran tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi menjadi dapat terukur [11]. Formula yang digunakan metode *Certainty Factor* dalam sistem pakar deteksi minat untuk pemilihan jenjang karir dapat dilihat pada rumus berikut ini.

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

Keterangan:

CF [H, E] : Nilai CF dari hipotesis yang dipengaruhi evidence
 MB(H,E) : Nilai kepercayaan hipotesis pada suatu evidence
 MD(H,E) : Nilai ketidakpercayaan hipotesis pada suatu evidence

$$CF [H, E] = CF [E] * CF [Rule] \quad (2)$$

Keterangan:

CF [H, E] : Nilai CF dari hipotesis yang dipengaruhi evidence
 CF [E] : Nilai CF dari suatu evidence
 CF [Rule] : Nilai CF dari pakar

$$CF [Komb] = CF [lama] + CF [baru] (1 - CF [lama]) \quad (3)$$

Keterangan:

CF [Komb] : Nilai CF dari hipotesis yang dipengaruhi evidence
 CF [lama] : Nilai CF pertama atau Nilai CF hasil perhitungan sebelumnya
 CF [baru] : Nilai CF kedua atau Nilai CF hasil perhitungan selanjutnya

2.4 Alat Tes *RIASEC*

RIASEC merupakan alat tes psikologi yang digunakan untuk menentukan jalur karir atau pendidikan berdasarkan kepribadian seseorang [12]. Alat tes psikologi ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970-an oleh John Holland. Holland berpendapat bahwa cara terbaik mengidentifikasi minat karir adalah dengan analisis pekerjaan yang memiliki keterkaitan terhadap karakteristik kepribadian. Nama *RIASEC* merupakan singkatan dari 6 tipe kepribadian manusia yang dijabarkan oleh John Holland yaitu: *Realistic, Investigate, Artistic, Social, Enterprising* dan *Conventional*. Di bawah ini adalah pengertian dari masing-masing tipe kepribadian dalam alat tes *RIASEC*:

1. *Realistic* - Tipe ini memiliki kecenderungan untuk menyukai pekerjaan yang berorientasi kepada praktek dan penerapan kemampuan. Banyak profesi realistis melibatkan pekerjaan di luar ruangan dan mengharuskan seseorang mengotori tangan mereka. Profesi yang realistis adalah kebalikan dari pekerjaan kantoran yang mengharuskan kita duduk di kantor sepanjang hari.
2. *Investigate* – Tipe ini memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, analitis, dan suka belajar. Profesi investigasi mengharuskan seseorang untuk menganalisis tugas-tugas yang ada dengan cermat. Banyak profesional investigasi adalah ahli di bidang khusus dan memecahkan masalah melalui penelitian dan analisis.
3. *Artistic* - Tipe ini pada dasarnya kreatif dan orisinal. Profesi artistik sering kali melibatkan desain dan ekspresi. Orang dengan tipe artistik atau kreatif dapat melihat dunia dari perspektif baru yang unik.
4. *Social* – Tipe ini memiliki kecenderungan terhadap hal yang berhubungan dengan orang lain. Orang dengan tipe sosial senang membantu orang lain atau mengajar. Banyak profesi sosial membutuhkan kolaborasi yang intens dengan orang lain atau mempelajari informasi baru bersama.
5. *Enterprising* – Tipe ini memiliki ketertarikan terhadap hal yang berhubungan dengan kebijakan. Orang dengan tipe ini pada umumnya giat suka mengambil inisiatif, mau mengambil risiko, dan memiliki bakat pemimpin secara alami. Profesi di tipe ini sering menuntut seseorang untuk membuat banyak keputusan penting, mengarahkan dan membujuk orang, serta bertanggung jawab atas tugas yang ada.
6. *Conventional* – Tipe ini memiliki kecenderungan terhadap pekerjaan yang berhubungan dengan manajemen dan organisir. Orang di tipe ini cukup perfeksionis karena lebih suka bekerja secara terstruktur. Profesi tipe ini seringkali menuntut pekerjaan dilakukan sesuai dengan pola atau aturan yang ditetapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan untuk sistem pakar menggunakan *Certainty Factor* akan mendefinisikan aturan dan tingkat kepercayaan pakar untuk suatu kondisi atau pernyataan terhadap keluaran sistem berdasarkan konsep alat tes psikologi *RIASEC*. Basis pengetahuan sistem ini menyimpan data pernyataan, tipe karakteristik, nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD) untuk diolah oleh mesin inferensi menjadi informasi. Pernyataan adalah kumpulan kondisi atau karakter seseorang. Pernyataan berperan untuk melacak tipe kepribadian seseorang berdasarkan konsep alat tes psikologi *RIASEC*. Tipe karakteristik digunakan sebagai bentuk keluaran dari sistem. Tipe karakteristik berperan untuk memberi gambaran karir atau jalur pendidikan yang cocok bagi pengguna berdasarkan tipe kepribadian yang diperoleh dari hasil rekomendasi sistem. Daftar pernyataan yang telah dipetakan ke dalam basis pengetahuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Basis Pengetahuan

No	Pernyataan	Karakteristik	MB	MD
1	Saya suka bekerja dengan kendaraan	<i>Realistic</i>	0,99	0,2
2	Saya suka membangun sesuatu	<i>Realistic</i>	0,99	0,2
3	Saya suka merawat binatang	<i>Realistic</i>	0,99	0,3
4	Saya menikmati menyusun/memasang sesuatu	<i>Realistic</i>	0,99	0,2
5	Saya suka bekerja dengan koordinasi & kekuatan fisik	<i>Realistic</i>	0,99	0,1
6	Saya menyukai pekerjaan yang praktis	<i>Realistic</i>	0,99	0,2
7	Saya senang bekerja di luar ruangan	<i>Realistic</i>	0,99	0,2
8	Saya suka <i>puzzle</i>	<i>Investigate</i>	0,99	0,3
9	Saya senang melakukan percobaan	<i>Investigate</i>	0,99	0,2
10	Saya menikmati ilmu sains/alam	<i>Investigate</i>	0,99	0,2
11	Saya senang mencari tahu cara kerja suatu benda	<i>Investigate</i>	0,99	0,2
12	Saya menikmati kegiatan menganalisa masalah	<i>Investigate</i>	0,99	0,2
13	Saya senang bekerja dengan angka / grafik	<i>Investigate</i>	0,99	0,2
14	Kemampuan matematika saya bagus	<i>Investigate</i>	0,99	0,1
15	Saya prima saat bekerja sendirian	<i>Artistic</i>	0,99	0,2
16	Saya suka membaca tentang seni dan musik	<i>Artistic</i>	0,99	0,2
17	Saya menikmati puisi/cerita	<i>Artistic</i>	0,99	0,2
18	Saya senang menonton konser/pertunjukan seni	<i>Artistic</i>	0,99	0,3
19	Saya senang bermain alat musik dan bernyanyi	<i>Artistic</i>	0,99	0,1
20	Saya senang berakting dalam drama	<i>Artistic</i>	0,99	0,2
21	Saya senang menggambar	<i>Artistic</i>	0,99	0,2
22	Saya suka bekerja dalam tim	<i>Social</i>	0,99	0,2
23	Saya suka melatih/mengajar orang	<i>Social</i>	0,99	0,2
24	Saya suka membantu orang menyelesaikan masalah	<i>Social</i>	0,99	0,1
25	Saya tertarik untuk menyembuhkan orang sakit	<i>Social</i>	0,99	0,2
26	Saya menikmati belajar kebudayaan yang berbeda	<i>Social</i>	0,99	0,2
27	Saya ingin terlibat dalam diskusi suatu topik	<i>Social</i>	0,99	0,3
28	Saya suka membantu lansia & bermain dengan anak	<i>Social</i>	0,99	0,2
29	Saya tegas dan senang mendapat penugasan	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,2
30	Saya senang mencoba mengajak orang	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,3
31	Saya suka menjual produk	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,2
32	Saya berani mengambil risiko	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,1
33	Saya ingin memulai bisnis saya sendiri	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,2
34	Saya suka memimpin	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,2
35	Saya menikmati berpidato	<i>Entrepreneur</i>	0,99	0,2
36	Saya suka mengatur barang barang	<i>Conventional</i>	0,99	0,2
37	Saya senang untuk berhati-hati, akurat dan tepat	<i>Conventional</i>	0,99	0,2
38	Saya tidak keberatan kerja tugas 8 jam dalam ruang	<i>Conventional</i>	0,99	0,1
39	Saya memperhatikan detail	<i>Conventional</i>	0,99	0,2
40	Saya menyukai membuat file atau mengetik	<i>Conventional</i>	0,99	0,2
41	Saya membuat rencana dengan cermat	<i>Conventional</i>	0,99	0,2
42	Saya ingin bekerja di dalam ruangan	<i>Conventional</i>	0,99	0,3

3.2 Ukuran Kepercayaan

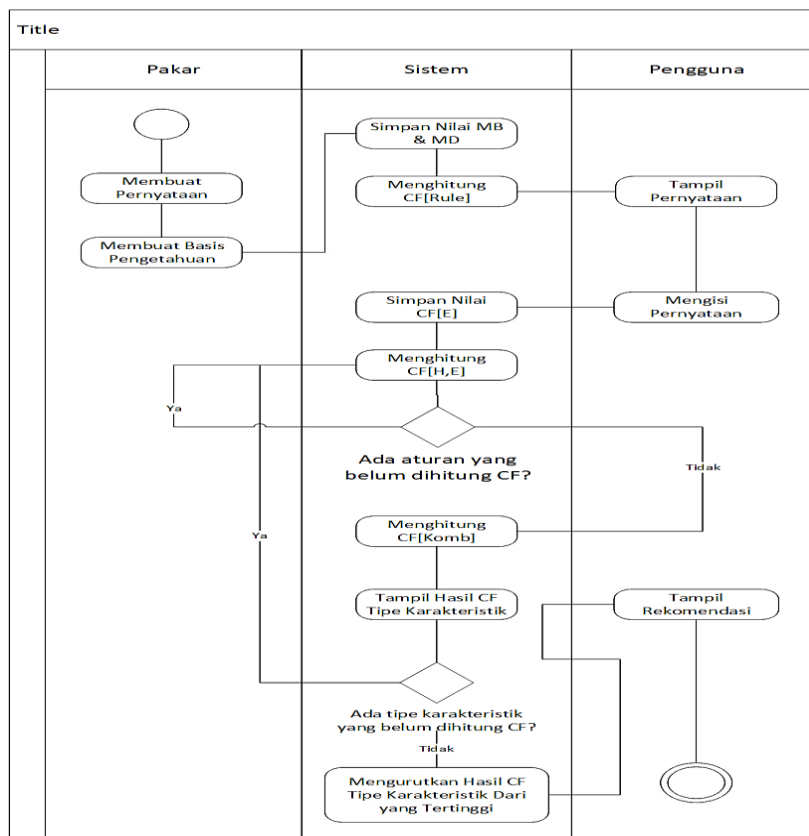
Merupakan bobot jawaban yang diberikan oleh pengguna sistem berdasarkan isian jawaban dari pernyataan. Bobot jawaban berguna untuk menyimpan tingkat kepercayaan atau kesetujuan pengguna terhadap pernyataan. Sistem pakar akan menyimpan bobot pengguna sebagai nilai kepercayaan dari pengguna. Daftar ukuran kepercayaan jawaban dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Kepercayaan

No	Ukuran Kepercayaan	Bobot Kepercayaan
1	Sangat Tidak Setuju	-0,8
2	Tidak Setuju	-0,4
3	Sedikit Setuju	0,2
4	Setuju	0,6
5	Sangat Setuju	0,9

3.3 Diagram aktivitas

Diagram aktivitas pada dasarnya merupakan diagram alir untuk merepresentasikan aliran dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya [13]. Aktivitas tersebut dapat digambarkan sebagai operasi sistem. Aktivitas adalah suatu proses operasi dari sistem. Diagram aktivitas sistem pakar deteksi minat untuk pemilihan jenjang karir dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Aktivitas

3.4 Implementasi Program

Antarmuka sistem pakar dibuat dalam bentuk *Graphic User Interface (GUI)* agar memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem [14]. Antarmuka sistem pakar deteksi minat untuk pemilihan jenjang karir dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Tampilan Halaman Pernyataan

NO	KATEGORI RIASEC	DESKRIPSI	NILAI AKHIR
1	Artistic	Pribadi yang artistik menyukai kegiatan yang berhubungan dengan sisi artistik sesuatu hal misalnya bentuk, rancangan dan pola. Mereka menyukai ekspresi jiwa dalam pekerjaan mereka. Mereka lebih menyukai melakukan pekerjaan tanpa harus mematuhi aturan tertentu.	99.296%
2	Social	Pribadi yang bersifat sosial menyukai pekerjaan yang membantu orang lain serta mendukung pengembangan diri dan pembelajaran. Mereka lebih menyukai berkomunikasi ketimbang bekerja dengan objek, mesin atau data. Mereka senang mengajak, memberi nasihat, membantu atau melayani orang lain.	99.296%
3	Conventional	Pribadi yang bersifat konvensional ini menyukai kegiatan yang mengikuti prosedur dan bersifat rutin. Mereka menyukai bekerja dengan data dan rincian ketimbang mencari gagasan. Mereka menyukai bekerja dengan standar yang rinci ketimbang memutuskan bekerja dengan cara sendiri. Kepribadian ini senang bekerja dimana garis wewenang terlihat jelas.	99.127%

Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil

3.5 Pengujian

Pengujian pada penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah sistem pakar sudah dapat menjalankan metode *Certainty Factor* dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan memberi masukan pernyataan terhadap salah satu tipe karakteristik yaitu *Realistic*, kemudian sistem akan memberikan tingkat persentase kecenderungan seseorang memiliki tipe *Realistic* menggunakan metode *Certainty Factor*. Validasi pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil keluaran sistem dengan perhitungan manual *Certainty Factor* serta konsultasi validitas keluaran sistem berdasarkan sudut pandang pakar.

3.5.1 Perhitungan Manual

- a. Misalnya seseorang mengisikan pernyataan dengan isian seperti tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Isian Manual

No	Pernyataan	Isian	Nilai Isian / CF[E]
1	Saya suka bekerja dengan kendaraan	Sedikit Setuju	0,2
2	Saya suka membangun sesuatu	Tidak Setuju	-0,4
3	Saya suka merawat binatang	Sangat Setuju	0,9
4	Saya menikmati menyusun/memasang sesuatu	Setuju	0,6
5	Saya suka bekerja dengan koordinasi & kekuatan fisik	Sedikit Setuju	0,2
6	Saya menyukai pekerjaan yang praktis	Sedikit Setuju	0,2
7	Saya senang bekerja di luar ruangan	Sedikit Setuju	0,2

- b. Tahap pertama perhitungan adalah dengan menghitung nilai $CF [Rule]$ menggunakan Persamaan (1). Hasil perhitungan nilai $CF [Rule]$ setiap pernyataan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Manual $CF [Rule]$

No	Pernyataan	MB	MD	$CF [Rule]$
1	Saya suka bekerja dengan kendaraan	0,99	0,2	0,8
2	Saya suka membangun sesuatu	0,99	0,2	0,8
3	Saya suka merawat binatang	0,99	0,3	0,7
4	Saya menikmati menyusun/memasang sesuatu	0,99	0,2	0,8
5	Saya suka bekerja dengan koordinasi & kekuatan fisik	0,99	0,1	0,9
6	Saya menyukai pekerjaan yang praktis	0,99	0,2	0,8
7	Saya senang bekerja di luar ruangan	0,99	0,2	0,8

- c. Tahap kedua adalah menghitung nilai CF pada masing-masing pernyataan menggunakan Persamaan (2). Hasil perhitungan nilai CF setiap pernyataan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Manual Nilai CF

No	Pernyataan	$CF [E]$	$CF [Rule]$	$CF [H,E]$
1	Saya suka bekerja dengan kendaraan	0,2	0,8	0,16
2	Saya suka membangun sesuatu	-0,4	0,8	-0,32
3	Saya suka merawat binatang	0,9	0,7	0,63
4	Saya menikmati menyusun/memasang sesuatu	0,6	0,8	0,48
5	Saya suka bekerja dengan koordinasi & kekuatan fisik	0,2	0,9	0,18
6	Saya menyukai pekerjaan yang praktis	0,2	0,8	0,16
7	Saya senang bekerja di luar ruangan	0,2	0,8	0,16

- d. Tahap ketiga adalah menghitung nilai *CF* kombinasi dari semua *CF* yang sudah ada menggunakan Persamaan (3). Perhitungan *CF* kombinasi dilakukan secara iteratif menyesuaikan banyaknya pernyataan. *CF* kombinasi yang digunakan sebagai hasil perhitungan adalah *CF* kombinasi hasil perhitungan di iterasi terakhir. Hasil perhitungan nilai *CF* kombinasi untuk suatu kemungkinan keluaran dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Manual *CF* Kombinasi

No	Pernyataan	CF[H,E]	CF[Komb]
1	Saya suka bekerja dengan kendaraan	0,16	-
2	Saya suka membangun sesuatu	-0,32	-0,1088
3	Saya suka merawat binatang	0,63	0,59
4	Saya menikmati menyusun/memasang sesuatu	0,48	0,787
5	Saya suka bekerja dengan koordinasi & kekuatan fisik	0,18	0,825
6	Saya menyukai pekerjaan yang praktis	0,16	0,853
7	Saya senang bekerja di luar ruangan	0,16	0,876

- e. Tahap terakhir adalah konversi hasil *CF* kombinasi ke dalam bentuk persentase. Maka, hasil akhir perhitungan manual ini menyatakan bahwa seseorang memiliki kecenderungan tipe *Realistic* sebesar 87,6%.

3.5.2 Keluaran Sistem

Pengujian keluaran sistem dilakukan dengan memberikan masukan nilai isian yang sama dengan contoh perhitungan manual pada setiap pernyataan dari tipe karakteristik *Realistic*. Antarmuka hasil keluaran sistem dapat dilihat pada gambar 6.

Hasil Top 3

NO	KATEGORI RIASEC	DESKRIPSI	NILAI AKHIR
1	Realistic	Pribadi yang realistis menyukai kegiatan kerja yang termasuk di dalam praktik, dan upaya memecahkan masalah secara langsung. Mereka senang mengurus tanaman, binatang dan bahan-bahan alami misalnya kayu, perkakas dan mesin. Mereka menyukai pekerjaan di luar ruangan. Sering kali mereka tidak menyukai pekerjaan yang melulu mengurus masalah dokumentasi atau bekerja dengan orang lain.	87.657%

Gambar 6. Tampilan Hasil Pengujian

Hasil keluaran sistem berhasil mendeteksi seseorang memiliki tipe *Realistic* serta menghitung tingkat keyakinannya sebesar 87,657%. Hasil keluaran sistem ini bernilai sama dengan hasil perhitungan manual *Certainty Factor*. Kesamaan hasil sistem dan perhitungan manual mengindikasikan bahwa sistem pakar deteksi minat untuk pemilihan jenjang karir menggunakan metode *Certainty Factor* sudah dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

3.5.2 Hasil Pengujian

Pengujian ini menggunakan 15 data yang diperoleh dari pakar untuk mengukur akurasi sistem pakar. Pengujian dilakukan dengan memasukkan jawaban sesuai dengan data-data yang diperoleh, kemudian membandingkan hasil keluaran sistem pakar dengan hasil dari yang ada di data yang berisikan keluaran hasil konsultasi dari pakar. Apabila keluaran sistem dan keluaran pakar bernilai sama, maka keluaran sistem dianggap valid. Hasil keluaran akan berupa urutan tipe minat yang terdeteksi berdasarkan kode singkatan dari *RIASEC* yaitu: *R* untuk *Realistic*, *I* untuk *Investigate*, *A* untuk *Artistic*, *S* untuk *Social*, *E* untuk *Enterprising* dan *C* untuk *Conventional*. Daftar perbandingan hasil keluaran sistem pakar dan hasil konsultasi pakar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Keluaran Sistem & Hasil Konsultasi Pakar

No	Nama Data	Hasil Pakar	Keluaran Sistem	Kesesuaian
1	Data 1	S, R, A	S (87%), R (63%), A (41%)	Sesuai
2	Data 2	I, S, R	I (97%), S(63%), R(57%)	Sesuai
3	Data 3	E, R, I	R (92%), E (92%), I (57%)	Sesuai
4	Data 4	S,C,R	S (98%), C (97%), R (93%)	Sesuai
5	Data 5	E, I, R	I (94%), E (93%), R (92%)	Sesuai
6	Data 6	C, E, R	E (93%), R (93%), C (92%)	Sesuai
7	Data 7	I, C, S	I (92%), S (85%), C (80%)	Sesuai
8	Data 8	S,C,A	S (97%), A (93%), C (92%)	Sesuai
9	Data 9	R,S,I	R (94%), S (83%), I (80%)	Sesuai
10	Data 10	E,S,R	E (94%), S (93%), R (92%)	Sesuai

No	Nama Data	Hasil Pakar	Keluaran Sistem	Kesesuaian
11	Data 11	S,C,A	S (97%), A (93%), R (83%)	Tidak Sesuai
12	Data 12	C,R,A	R (93%), C (93%), A (83%)	Sesuai
13	Data 13	R,S,E	S (83%), R (80%), E (57%)	Sesuai
14	Data 14	A,R,S	R (98%), A (98%), S (97%)	Sesuai
15	Data 15	A,R,C	A (97%), R (93%),C (93%)	Sesuai

Terdapat 14 dari 15 hasil keluaran sistem pakar sesuai dengan hasil konsultasi pakar, sehingga sistem pakar deteksi minat ini memiliki akurasi deteksi sebesar 93%. Kekurangan dari sistem pakar ini adalah masih ditemukan ketidaksesuaian antara hasil konsultasi pakar dengan keluaran dari sistem. Hal ini disebabkan karena adanya konversi metode konvensional tes RIASEC menjadi Certainty Factor. Dimana sebelumnya klien yang mengisi alat tes hanya diberikan opsi “Ya” dan “Tidak”, sedangkan pada sistem pakar dalam pengisian alat tes klien diberikan lima opsi berupa ukuran kepercayaan seperti yang tertera pada Tabel 2. Selain itu, sistem ini belum mampu memberikan keluaran minat pekerjaan atau kejuruan secara spesifik karena masih mendeteksi minat dengan mengelompokkan bidang minat berdasarkan karakter kepribadian dari alat tes *RIASEC*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dari sistem pakar deteksi dapat disimpulkan secara fungsional sudah dapat berjalan sesuai dengan yang diharap, hal ini terbukti sistem sudah mampu mendeteksi dan menghitung tingkat keyakinan sesuai dengan perhitungan manual *Certainty Factor*. Penggunaan metode *Certainty Factor* dengan adaptasi alat tes *RIASEC* dinilai cocok diterapkan untuk sistem pakar karena sistem ini sudah baik dalam mendeteksi minat dengan tingkat akurasi sebesar 93%. Ketidaktepatan akurasi dapat disebabkan oleh konversi pendeteksian dari konvensional menjadi *Certainty Factor* dan perbedaan penilaian kualitatif pakar terhadap hasil konsultasi pada metode konvensional. Ketidaktepatan keluaran sistem pakar dapat terjadi tidak sepenuhnya peran profesi kontekstual seperti dunia psikologi dapat tergantikan oleh teknologi [15]. Tujuan penelitian ini sudah berhasil disampaikan dengan membangun sistem pakar deteksi minat dengan adaptasi alat minat yang sudah biasa digunakan oleh para pakar dan manfaat dari penelitian ini sudah berhasil dihasilkan melalui keluaran sistem pakar deteksi minat yang dapat berguna untuk merencanakan jenjang karir. Saran penelitian selanjutnya adalah diperlukan lebih banyak data uji, setidaknya 30 data dalam pengujian agar nilai akurasi dari sistem pakar yang dihasil menjadi lebih stabil saat penggunaan lebih lanjut.

REFERENCES

- [1] Z. Masriah, M. N. Malay, and A. Fitriani, “Persepsi mahasiswa terhadap jurusan perguruan tinggi dan konsep diri dengan kesesuaian minat memilih,” *J. Psychol.*, 2018.
- [2] R. R. Fahima and S. Z. Akmal, “Peranan Kebimbangan Karier terhadap Intensi Pindah Jurusan Kuliah pada Mahasiswa,” *Psymphatic J. Ilm. Psikol.*, 2018, doi: 10.15575/psy.v5i1.1639.
- [3] J. M. Bridgeland, J. Dilulio, John J., and K. B. Morison, “The Silent Epidemic: Perspectives of High School Dropouts.,” *Civ. Enterp.*, 2006.
- [4] V. Kulcsár, A. Doborean, and I. Gati, “Challenges and difficulties in career decision making: Their causes, and their effects on the process and the decision,” *J. Vocat. Behav.*, 2020, doi: 10.1016/j.jvb.2019.103346.
- [5] K. Jefdy, S. Defit, and Y. Yunus, “Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Minat Vokasi Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining,” *J. Sistik Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 76–81, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.117.
- [6] Made Hanindia Prami Swari, Rahel Widya Arianti, and Faisal Muttaqin, “Case-Based Reasoning Pemberian Rekomendasi Profesi Berdasarkan Minat Dan Bakat Siswa Menggunakan Simple Matching Coefficient Similarity,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, 2020, doi: 10.31598/sintechjournal.v3i1.505.
- [7] P. U. Osadebe and C. P. Nwabeze, “Construction and Validation of Physics Aptitude Test as An Assessment Tool for Senior Secondary School Students,” *Int. J. Assess. Tools Educ.*, 2018, doi: 10.21449/ijate.442406.
- [8] E. P. Gunawan and R. Wardoyo, “An Expert System Using Certainty Factor for Determining Insomnia Acupoint,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, 2018, doi: 10.22146/ijccs.26328.
- [9] W. U. Setiabudi, E. Sugiharti, and F. Y. Arini, “Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certainty Factor Method,” *Sci. J. Informatics*, 2017, doi: 10.15294/sji.v4i1.8463.
- [10] G. R. Joseph C. Giarratano, *Expert Systems: Principles and Programming*, Third Edit. PWS-Kent, 1989.
- [11] D. Heckerman, “Probabilistic interpretations for mycin’s certainty factors,” in *Machine Intelligence and Pattern Recognition*, 1986.
- [12] B. Morgan and G. P. de Bruin, “Development and evaluation of a short RIASEC interest inventory,” *Int. J. Educ. Vocat. Guid.*, 2019, doi: 10.1007/s10775-019-09387-2.
- [13] R. Fauzan, D. Siahaan, S. Rochimah, and E. Triandini, “Activity diagram similarity measurement: A different approach,” 2018, doi: 10.1109/ISRITI.2018.8864284.
- [14] W. S. Davis, D. C. Yen, D. C. Yen, and W. S. Davis, “User interface design,” in *The Information System Consultant’s Handbook*, 2020.
- [15] L. Pettersen, “Why Artificial Intelligence Will Not Outsmart Complex Knowledge Work,” *Work. Employ. Soc.*, 2019, doi: 10.1177/0950017018817489.