



## Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Minat Vokasi Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*

Jefdy Kurniawan<sup>1✉</sup>, Sarjon Defit<sup>2</sup>, Yuhandri Yunus<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang  
[jefdykurniawan@gmail.com](mailto:jefdykurniawan@gmail.com)

### Abstract

Developing an expert system application in providing an overview of the interests of students to help decision making interests in the vocational field so that they are right on target in choosing a major. In this study, using the Certainty Factor method and the Fordward Chaining method where this expert system can help experts identify vocational interests based on the characteristics of vocational interest in students. The personality types used to determine the type of vocational interest are Tangible, Thinking, Flexible, and Entrepreneur. The results of system calculations with expert decisions are worth 80% of the 4 test data, so a good level of accuracy is obtained. The resulting expert system can help students quickly provide an overview of vocational interest in making department decisions in continuing higher education, can carry out online consultations, document files, and can be used as a consultation portal for students.

Keywords: Expert System, Certainty Factors, Fordward Chaining, Identification, Vocational Interest.

### Abstrak

Mengembangkan aplikasi sistem pakar dalam memberikan gambaran minat yang dimiliki siswa untuk membantu pengambilan keputusan minat dalam bidang vokasi agar tepat sasaran dalam memilih jurusan. Pada penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* dan metode *Fordward Chaining* dimana sistem pakar ini dapat membantu pakar dalam mengidentifikasi minat vokasi berdasarkan ciri-ciri minat vokasi pada siswa. Tipe kepribadian yang digunakan untuk menentukan jenis minat vokasi yaitu *Tangible*, *Thinking*, *Flexible*, dan *Entrepreneur*. Hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar bernilai sebesar 80% dari 4 data pengujian, maka didapatkan tingkat akurasi yang baik. Sistem pakar yang dihasilkan dapat membantu siswa dengan cepat memberikan gambaran minat vokasi dalam pengambilan keputusan jurusan dalam melanjutkan pendidikan tinggi, dapat melakukan konsultasi secara online, pendokumentasian berkas, serta dapat dijadikan portal konsultasi pada siswa.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Certainty Factor*, *Fordward Chaining*, Identifikasi, Minat Vokasi.

© 2021 JSisfotek

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi didukung oleh infrastruktur, komputer, dan internet telah memberikan dampak bagi segi-segi kehidupan manusia diberbagai bidang khususnya pendidikan. Berbagai kajian dari penelitian menyatakan bahwa pendidikan merupakan indikator kejayaan bangsa. Salah satu unsur penting dalam pendidikan adalah pembelajaran. Kecenderungan pembelajaran di era sekarang adalah belajar dapat dilakukan dimana saja, kapan saja, dengan siapa saja, dan melalui sumber belajar apa saja.

Mengidentifikasi minat vokasi perlu dilakukan untuk dapat mengetahui potensi siswa. Kurangnya informasi mengenai minat bakat dan jenjang karir akan mempengaruhi seseorang dalam memutuskan pilihan terutama bagi siswa yang melanjutkan ke perguruan tinggi terkendala dengan minimnya informasi mengenai perguruan tinggi tersebut, contohnya informasi mengenai jurusan dan letak dari perguruan tinggi tersebut. Perlu dibangun sebuah alat atau sistem yang praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang pakar dalam mengidentifikasi minat vokasi pada siswa. menggunakan sistim pakar dalam penentuan jurusan

berdasarkan minat vokasi, serta dapat membantu siswa dalam menentukan pilihan jurusanannya tanpa harus bertemu langsung dengan pakar serta dapat membantu menggantikan seorang pakar dengan memberikan suatu solusi [1].

Sistem pakar merupakan suatu cabang dari *Artificial Intelligence* [2]. Pada intinya Sistem Pakar dibangun dimaksudkan agar dapat menggantikan peran dari seorang pakar [3]. Sistem pakar dapat juga disebut sebagai media konsultasi dalam sebuah sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [4]. Pakar adalah seseorang yang mempunyai keahlian di bidang khusus dan dapat menyelesaikan masalah tertentu yang tidak dapat diselesaikan secara umum oleh orang awam dan memberikan solusi dari sebuah masalah. Sistem pakar dapat melakukan kombinasi kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan suatu basis pengetahuan yang berasal dari satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu [5].

Perlunya diadakannya penelitian ini adalah untuk membantu siswa dalam mengarahkan minat vokasi oleh

guru bimbingan konsultasi dalam melakukan konsultasi agar tepat, cepat dan akurat. Guru akan melakukan bimbingan konsultasi dengan cara mengidentifikasi minat vokasi terdapat pada diri siswa dengan menentukan ciri-ciri minat vokasi, setelah itu guru akan menentukan minat vokasi cocok untuk siswa tersebut, guru juga akan memberikan pengarahannya atau hasil konsultasi sesuai dengan jenis minat vokasi yang tepat bagi siswa, agar siswa tersebut dapat memilih jurusan yang tepat untuk masuk di Perguruan Tinggi.

Agar tercapainya bimbingan konsultasi yang cepat dan tepat maka perlu dilakukan perancangan sistem pakar untuk menentukan mengidentifikasi minat vokasi pada siswa agar dapat dikelola dengan cepat dan tepat oleh guru bimbingan konsultasi dan dapat digunakan oleh siswa. Pada penelitian ini digunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, dimana nantinya sistem pakar ini dapat membantu seorang pakar dalam menentukan jenis minat vokasi berdasarkan ciri-ciri minat vokasi yang ada pada siswa. Metode *forward Chaining* akan di kolaborasikan dengan metode *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat akurasi jenis minat vokasi pada siswa. Penggunaan dua metode ini bertujuan untuk memberikan hasil lebih baik dalam mengidentifikasi minat vokasi pada siswa.

**2. Metodologi Penelitian**

Sistem pakar merupakan suatu program komputer untuk dapat meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan suatu masalah yang spesifik. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan masyarakat karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu ke dalam suatu program, sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas [6]. Banyak metode yang terdapat dalam sistem pakar, diantaranya adalah *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*.

Metode *Forward Chaining* suatu cara berargumentasi dari fakta yang mengarah pada kesimpulan. Penalaran diuji satu per satu dalam sebuah urutan tertentu. Penalaran bekerja dengan masalah yang dimulai dari pencatatan informasi awal sampai dengan penyelesaian akhir yang ingin tercapai, sehingga seluruh proses yang diolah akan dilakukan secara berurutan [7]. *Certainty Factor* adalah merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan oleh sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti [8].

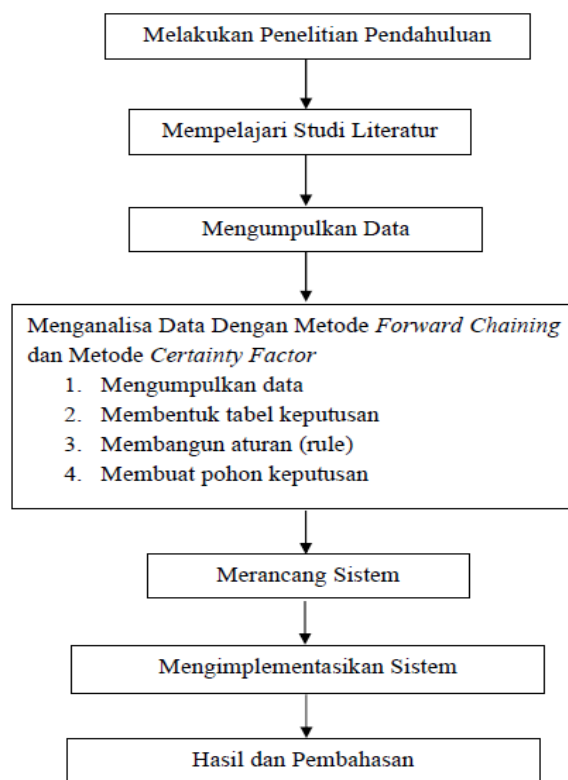
Struktur *rule* secara logika dapat menghubungkan satu atau lebih kondisi pada bagian IF dengan satu atau lebih kesimpulan (*conclusion*) yang terdapat pada bagian THEN [9].

Tabel 1. Tabel Nilai *Certainty Factor*

No	Uncertain Term	Nilai CF
1.	Pasti Tidak	0,0
2.	Hampir Pasti Tidak	0,1
3.	Kemungkinan Besar Tidak	0,2
4.	Mungkin Tidak	0,3
5.	Tidak Tahu	0,4
6.	Mungkin	0,5
7.	Kemungkinan Besar	0,6
8.	Hampir Pasti	0,8
9.	Pasti	1,0

**2.3. Kerangka Penelitian**

Pada metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah dan kerangka dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara urut sesuai dengan kerangka pada Gambar 1 dan berikut adalah penjabaran mengenai kerangka tersebut:

**2.1. Melakukan Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan merupakan langkah pertama dalam melakukan suatu penelitian dengan cara menganalisa terlebih dahulu masalah-masalah yang akan dikembangkan. Tujuan setelah diterapkan aplikasi yang akan dikembangkan ini dapat membantu siswa dalam siswa bidang vokasi untuk menentukan jurusan yang sesuai dengan minat siswa agar melanjutkan ke Perguruan Tinggi [10].

**2.2. Mempelajari Literatur**

Mempelajari literatur juga sangat penting dilakukan agar mempunyai landasan baik secara teoritis yang

benar dan jelas yang telah dijelaskan oleh para peneliti dan ahli sebelumnya. Mempelajari literatur maka penelitian yang dilakukan tidak mengada-ada sehingga penelitian tersebut nantinya dapat diterima di dunia ilmu pengetahuan dan masyarakat umum.

**2.3. Mengumpulkan Data**

Mengumpulkan data dilakukan untuk dapat memperoleh informasi data-data yang dibutuhkan dalam penelitian rangka mencapai tujuan penelitian [11].

**2.4. Menganalisa Data Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan Metode *Certainty Factor*.**

Adapun langkah-langkah dari metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor* yang dilakukan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [12]:

- a. Pengumpulan data;
- b. Membentuk tabel keputusan;
- c. Membangun aturan (*rule*);
- d. Membuat pohon keputusan.

**2.5. Merancang Sistem**

Merancang sistem merupakan rancangan awal sebelum sistem itu digunakan. Hasil dari tahapan ini nantinya menghasilkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk memproses analisa penelitian secara terkomputerisasi [13].

**2.6. Menganalisis Sistem**

Menganalisis sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan penulis dapat menganalisa data tersebut dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor* [14].

**2.7. Hasil dan Pembahasan**

Hasil perhitungan permodelan tersebut nantinya akan diambil suatu rekomendasi secara tertera pada hasil pembahasan identifikasi minat vokasi. Kemudian guru akan menjadikan hasil dari pembahasan ini sebagai bahan pertimbangan untuk siswa agar menentukan jurusan yang sesuai dengan minat siswa untuk melanjutkan ke Perguruan Tinggi.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Pada hasil dan pembahasan terdapat beberapa kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan diantaranya seperti yang diuraikan berikut.

**3.1. Analisa Data**

Data yang dimasukkan dalam penelitian ini merupakan data yang didapatkan dari seorang pakar melalui wawancara yaitu guru bimbingan konsultasi. Data ini diperoleh secara formal oleh peneliti yaitu dengan melakukan kegiatan penelitian bersama pakar untuk memperoleh data. Data ciri-ciri minat vokasi oleh sistem didapat dari hasil wawancara dengan pakar

yakni Dra. Desnaili. Referensi yang digunakan berupa buku dan artikel yang disarankan oleh pakar.

Tabel 2. Data Jenis Minat Vokasi

No	Kode Minat Vokasi	Jenis Minat Vokasi
1.	V01	Tangible
2.	V02	Thinking
3.	V03	Flexible
4.	V04	Enterpreneur

Berdasarkan hasil pengumpulan data minat vokasi dari yang diperoleh dari pakar maka terdapat 23 kesimpulan data ciri-ciri minat vokasi.

Tabel 3. Data Ciri-Ciri Minat Vokasi

No	Kode Ciri-Ciri	Ciri-Ciri Minat Vokasi
1.	CC01	Kemampuan mekanikal
2.	CC02	Psikomotor
3.	CC03	Suka menanam tumbuhan
4.	CC04	Suka pelihara hewan
5.	CC05	Suka bekerja dengan mesin
6.	CC06	Kemampuan menganalisa yang baik
7.	CC07	Cenderung berpikir matematis
8.	CC08	Suka mengobservasi
9.	CC09	Suka bekerja sendiri
10.	CC10	Selalu ingin tahu
11.	CC11	Suka kedisiplinan
12.	CC12	Berpikir abstrak
13.	CC13	Menyukai keindahan
14.	CC14	Kreatif
15.	CC15	Emosional
16.	CC16	Suka melukis
17.	CC17	Imaginative
18.	CC18	Percaya diri
19.	CC19	Mudah beradaptasi
20.	CC20	Kepemimpinan yang baik
21.	CC21	Kemampuan interpersonal yang baik
22.	CC22	Penuh energi
23.	CC23	Optimis

**3.2. Menentukan *Rule***

Berdasarkan hasil pengolahan data ciri-ciri dan data jenis minat vokasi maka diperoleh 4 *rule* untuk minat vokasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel *Rule*

No	Rule	Nilai CF
1	IF CC01 AND CC02 AND CC03 AND CC04 AND CC05 THEN V01	1
2	IF CC06 AND CC07 AND CC08 AND CC09 AND CC10 AND CC11 THEN V02	1
3	IF CC12 AND CC13 AND CC14 AND CC15 AND CC16 AND CC17 THEN V03	1
4	IF CC18 AND CC19 AND CC20 AND CC21 AND CC22 AND CC23 THEN V04	1

Fakta *user* diatas didapatkan ciri-ciri yang dipilih oleh *user* sehingga akan dilakukan proses *Forward Chaining* dimana prosesnya dilakukan dengan melakukan penelusuran dari *rule* pertama sampai terakhir dan kemudian dilakukan proses *Certainty Factor* untuk mendapatkan hasil dan tingkat kepastian sistem.

Keterangan setiap *rule* dari fakta baru:

*Rule 1* = Tidak dieksekusi karena *Evidence* Tidak Fakta

*Rule 2* = Tidak dieksekusi karena *Evidence* Tidak Fakta

*Rule 3* = Tidak dieksekusi karena *Evidence* Tidak Fakta

*Rule 4* = IF CC18(CF=0.8) AND CC19(CF=0.7) AND CC20(CF=0.6) AND CC21(CF=0.6) AND CC22(CF=0.6) AND CC23(CF=1) THEN V04(CF=1)

$$CF_1 (CC18.CC19.CC20.CC21.CC22.CC23 \cap V04) = \text{Min}[0.8 ; 0.7 ; 0.6; 0.6; 0.6; 1] * 1 = 0,6$$

Fakta Baru:

V04 *Hypothesis* CF = 0.6\*100= 60 %

Kesimpulan:

Proses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* diatas di peroleh hasil bahwa minat vokasi user adalah Enterpreuner dengan tingkat kepastian 60%.

3.3. Hasil Proses

Menghitung nilai probabilitas hingga mendapatkan tingkat akurasi Sistem Pakar dengan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* dalam mengidentifikasi minat vokasi pada siswa, maka dilakukan dengan peritungan menggunakan rumus probabilitas sebagai berikut:

Rumus Probabilitas :

$$P(E) = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Dimana:

- P: Probalilitas
- E: Event
- X: Jumlah kejadian yang terjadi
- N: Jumlah seluruh kejadian

Seperti yang telah dijelaskan bahwa penilaian keakuratan sistem terdiri dari 2 level, yaitu level 0 dan level 1. Level 0 diberikan jika hasil diagnosa sistem tidak sama dengan hasil diagnosa pakar dan level 1 diberikan jika diagnosa sistem sama dengan hasil diagnosa pakar. Maka pada kasus penelitian ini dapat dihitung probabilitasnya diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{(Akurat)} &= \frac{X}{N} \times 100\% \\ &= 4/5 \times 100\% \\ &= 80 \% \end{aligned}$$

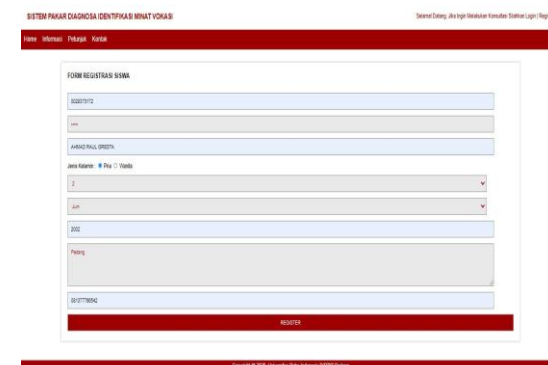
Hasil probabilitas maka nilai akurasi sistem dengan hasil keputusan pakar mencapai 80% dalam identifikasi minat vokasi pada siswa menggunakan metode

*Certainty Factor*. Hasil terhadap penelitian ini adalah jenis minat vokasi pada siswa dan konsultasi untuk siswa. Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi yang baik dari hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar sebesar 80% dari 4 data pengujian. Berdasarkan tingkat akurasi dari hasil identifikasi terhadap sistem, maka penelitian ini sangat tepat dalam identifikasi minat vokasi pada siswa.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

Gambar 2 menampilkan menu utama *user* merupakan *form* tempat *user* untuk dapat masuk kedalam sistem dan melakukan proses identifikasi minat vokasi. Berikut adalah *form* menu utama *user* untuk pilihan sub menu lain yaitu menu informasi, registrasi dan login.



Gambar 3. Form Registrasi pada User

Gambar 3 menampilkan tampilan registrasi yang ada didalam sistem, dimana *user* dapat melakukan *registrasi* agar dapat melakukan proses identifikasi minat vokasi pada sistem dan dapat menjadi *member*.

Tambah Ciri-Ciri

No	Kode Ciri-Ciri	Nama Ciri-Ciri	Aksi
1	C001	Memiliki kemampuan mekanikal	Ubah   Hapus
2	C002	Menyuka pelikomtor	Ubah   Hapus
3	C003	Suka menanam tumbuhan	Ubah   Hapus
4	C004	Suka peliharaan hewan	Ubah   Hapus
5	C005	Suka bekerja dengan mesin	Ubah   Hapus
6	C006	Memiliki kemampuan menggaris yang baik	Ubah   Hapus
7	C007	Cenderung berpikir matematis	Ubah   Hapus
8	C008	Suka mengobservasi	Ubah   Hapus
9	C009	Suka bekerja sendiri	Ubah   Hapus
10	C010	Selalu ingin tahu	Ubah   Hapus
11	C011	Suka keospinanan	Ubah   Hapus
12	C012	Suka berpikir abstrak	Ubah   Hapus
13	C013	Menyuka keindahan	Ubah   Hapus
14	C014	Kreatif	Ubah   Hapus
15	C015	Emosional	Ubah   Hapus
16	C016	Suka melukis	Ubah   Hapus
17	C017	Imaginatif	Ubah   Hapus
18	C018	Percaya diri	Ubah   Hapus
19	C019	Mudah beradaptasi	Ubah   Hapus
20	C020	Kepemimpinan yang baik	Ubah   Hapus
21	C021	Kemampuan interpersonal yang baik	Ubah   Hapus
22	C022	Penyuh energi	Ubah   Hapus
23	C023	Optimis	Ubah   Hapus

Gambar 4. Form Konsultasi pada Member

Gambar 4 menampilkan tampilan ciri-ciri minat vokasi yang ada didalam sistem, dimana admin dapat melihat data ciri-ciri minat minat vokasi dan dapat kelola data ciri-ciri minat vokasi yang ada di sistem.

Gambar 5. Tampilan Menu Utama pada Admin

Gambar 5 menampilkan tampilan form login yang ada didalam sistem, dimana admin dapat untuk masuk login kedalam sistem dan melakukan kelola data.

#### 4. Kesimpulan

Adanya Sistem Pakar ini dapat membantu siswa agar mengetahui informasi tentang jenis minat vokasi serta

dapat menghasilkan informasi dan stimulasi yang tepat dan berguna untuk pengguna terutama bagi siswa dalam menentukan minat vokasi untuk melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi. Hasil uji coba yang dilakukan dengan membandingkan data dengan sistem yang sudah dirancang maka didapatkan tingkat akurasi yang baik dari hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar sebesar 80% dari 4 data pengujian, sehingga sistem yang dirancang ini bisa digunakan untuk indentifikasi pengembangan minat vokasi pada siswa.

#### Daftar Rujukan

- [1] Laidawati, D., & Yunus, Y. (2019). Sistim Pakar Konsultasi Mendeteksi Penyakit Pilihan UNBK Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 1-6. DOI: <http://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.2> .
- [2] Husin, A., Faren, M. P., & Usman, U. (2018). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Berdasarkan Keluhan Buang Air Kecil Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Iptek Terapan*, 12(4), 277-285. DOI: <https://doi.org/10.22216/jit.2018.v12i4.2490> .
- [3] Kumarahadi, Y. K., Arifin, M. Z., Pambudi, S., Prabowo, T., & Kusriani, K. (2020). Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal TIKomSiN*, 8(1), 21-17. DOI: <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v8i1.453> .
- [4] Utari, S., Yudatama, U., & Pujiarto, B. (2019). Media Konsultasi Penyakit Kulit pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 3(1), 10-17. DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v3i1.3463> .
- [5] Leidiyana, H., & Hariyanto, R. D. (2020). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Persendian Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 4(1), 27-34. DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v4i1.3701> .
- [6] Fernando, F., & Fauzi, A. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Padi Dan Holtikultura Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 5 (2), 265-275. DOI: <https://doi.org/10.31294/jtk.v5i2.5487> .
- [7] Dian, R., Sumijan., & Yunus, Y. (2020). Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2(3), 65-70. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.36> .
- [8] Azhar, Z. (2019). Pendeteksian Kerusakan Sepeda Motor dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 167-174.
- [9] Noviardi, R. (2020). Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining dalam Menganalisa Kerusakan Mesin Fotokopi dan Penanggulangannya (Studi Kasus Di Q-El Copier Service Center and Distributor). *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 6 (2), 163-172.
- [10] Christy, T., & Syafrinal, I. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Alat Berat Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 6(1), 93-100.
- [11] Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1), 54-60.
- [12] Walhidayat, W., & Nanda, R. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Klinik Gigi Drg. Tetra Asmira Teluk Kuantan). *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 147-152.

- [13] Amriana, A., Dodu, A. Y. E., & Mas, P. R. (2020). Pendeteksian Kerusakan Printer Menggunakan Metode Forward Chaining. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(1), 47-57. DOI: <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i1.523.47-57> .
- [14] Yulianti, W., Trisnawati, L., & Manullang, T. (2019). Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor dalam Penentuan Gaya Belajar Anak Usia Remaja. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, 10(2), 120-130. DOI: <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v10i2.2781> .