

Sistem Pakar Untuk Perencanaan Karir Dengan Algoritma Forward Chaining Berbasis Web

Muh. Fachry J.K. Luid^{1*}, Abd. Aziz Bouty²⁾, Indhitya R. Padiku³⁾, Muthia⁴⁾

¹²³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Email: muh_s1sisfo@mahasiswa.ung.ac.id, abd.azizbouty@ung.ac.id, indypadiku@ung.ac.id, mutia@ung.ac.id

Abstract

Career planning for students plays an important role in achieving their desired career goals. Limited access to resource and information often becomes a barrier, leading to difficulties in choosing a path that aligns with their interests, skills, and objectives. Students also face challenge due to the lack of career guidance time in schools. This study aims to develop a web-based expert system application for career planning using the forward chaining algorithm. The final result of this study was an expert system application named Careerpath, which was developed using the agile method. This application can provide career guidance services that are typically conducted face-to-face between students and guidance counseling teachers. Through the use of expert system technology, Careerpath is expected to offer relevant and accurate career recommendations, contributing positively to helping students make decisions and identify career choices that align with their interests, talents, and skills.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Career Planning.

Abstrak

Perencanaan karir untuk siswa memegang peranan penting dalam mencapai tujuan karir yang mereka inginkan. Keterbatasan akses terhadap sumber daya dan informasi seringkali menjadi hambatan, menyebabkan kesulitan dalam memilih jalur yang sesuai dengan minat, keahlian dan tujuan mereka. Siswa juga menghadapi kendala kurangnya waktu bimbingan karir di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar perencanaan karir berbasis web dengan algoritma *forward chaining*. Hasil akhir penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar bernama *careerpath* yang dikembangkan dengan metode *agile*. Aplikasi ini dapat memberikan pelayanan bimbingan karir yang biasanya dilakukan oleh siswa secara tatap muka dengan guru bimbingan konseling. Melalui penggunaan teknologi sistem pakar, *careerpath* diharapkan dapat memberikan rekomendasi karir yang relevan dan akurat serta memberikan kontribusi positif dalam membantu siswa mengambil keputusan dan mengidentifikasi pilihan karir yang sesuai dengan minat, bakat dan keahlian mereka.

Keywords: Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Perencanaan Karir.

1. Pendahuluan

Perencanaan karir merupakan hal yang penting bagi individu terutama bagi siswa atau pelajar untuk mencapai tujuan karir yang diinginkan. Namun, tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam merencanakan karir mereka dengan tepat dan memilih jalur yang sesuai dengan minat, keahlian dan tujuan mereka. (Restiany dkk, 2022). Siswa Sekolah Menengah Atas dan Sederajat menempati posisi tertinggi tingkat pengangguran terbuka, dikarenakan kurangnya lapangan kerja yang sesuai dengan program keahlian yang diambil (Utami dkk, 2016).

SMA Negeri 1 Biau merupakan salah satu sekolah tingkat menengah yang terletak di Kabupaten Buol, Provinsi Sulawesi Tengah. Berdasarkan hasil wawancara yang

dilakukan kepada guru bimbingan konseling di SMA Negeri 1 Biau, ditemukan beberapa permasalahan terkait perencanaan karir siswa dalam layanan bimbingan konseling antara lain: 1) layanan konseling individual dilakukan di sekolah dengan frekuensi 1 hari untuk 3 siswa selama 30 menit. Seorang guru bimbingan konseling harus melayani sekitar 200 siswa. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan waktu dan tenaga bagi guru BK untuk memberikan perhatian yang cukup kepada setiap siswa; 2) guru BK tidak memiliki kesempatan untuk melibatkan diri dalam kegiatan di dalam kelas karena tidak adanya jam bagi guru BK di kelas; 3) Setiap sesi konseling akan mengajukan 40 pertanyaan kepada siswa yang terbagi atas 4 topik utama, yaitu pribadi, sosial, belajar, dan karir. Namun, fokus utama dari konseling adalah mengatasi permasalahan pribadi dan belajar siswa, sehingga perencanaan karir siswa kurang mendapat perhatian yang memadai; 4) kendala yang sering dihadapi dalam proses konseling adalah kurangnya informasi mengenai jenjang karir saat ini, terutama di bidang teknologi dan industri kreatif. Siswa seringkali kurang memiliki pemahaman yang cukup mengenai berbagai pilihan karir yang ada; 5) ketidakjujuran atau kurang terbukanya siswa selama proses konseling menjadi kendala yang sering dihadapi oleh guru BK; 6) sekolah belum memiliki aplikasi khusus yang dapat menunjang proses konseling, terutama dari sisi perencanaan karir siswa. Guru BK berharap adanya aplikasi khusus yang dapat menjadi media informasi bagi siswa untuk mendukung perencanaan karir mereka.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Detri Amelia Chandra, Sapriadi, Jumiati Fitri (2022) menunjukkan bahwa sistem pakar mampu memberikan informasi tipe kepribadian dan karir siswa. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Irwan, Gustientiedina, Alyauma Hajjah, Yenny Desnelita, Wilda Susanti (2019) menunjukkan bahwa model perangkat lunak bimbingan karir siswa dapat digunakan sebagai bagian dari meningkatkan dan membangkitkan pengalaman siswa dan guru dalam pengembangan karir di masa depan.

Berdasarkan hasil temuan dari wawancara dengan guru bimbingan konseling, terlihat bahwa ada kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar perencanaan karir dengan algoritma *forward chaining* berbasis web, yang dapat membantu siswa dalam mengidentifikasi pilihan karir yang sesuai dengan minat, bakat, dan keahlian mereka. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang relevan serta memberikan rekomendasi yang akurat sehingga siswa dapat mengambil keputusan karir yang tepat dan memilih jalur yang sesuai dengan tujuan mereka.

2. Metode

Metode pengembangan sistem informasi yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada metode *Agile* yang terdiri dari 6 tahapan yakni tahap perencanaan, implementasi, pengujian, dokumentasi, perilisan dan pemeliharaan. Tahapan metode *agile* dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



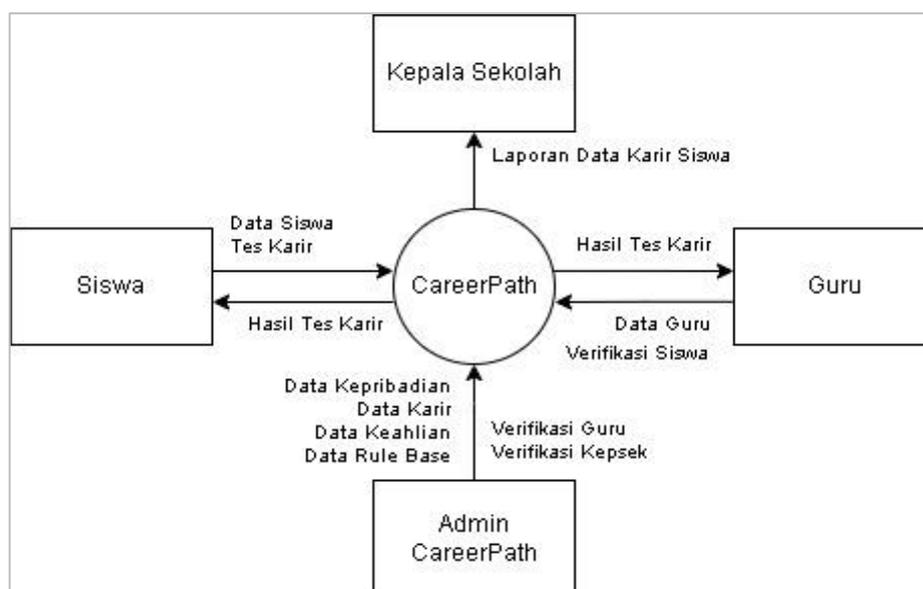
Gambar 1. Model *Agile* (Alexandes dkk, 2022)

Tahapan pengembangan sistem dimulai dengan tahap perencanaan, di mana kebutuhan pengguna diidentifikasi dan dijabarkan dalam bentuk diagram konteks, hirarki, dan desain basis data serta basis pengetahuan. Tahap implementasi melibatkan proses pengkodean berdasarkan desain sebelumnya dengan pendekatan pengembangan cepat dalam serangkaian sprint. Sistem pakar diintegrasikan dalam sistem informasi dengan membangun basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka pengguna. Tahap pengujian mencakup uji integrasi dan *deployment*, dengan pemeriksaan secara menyeluruh sebelum diperkenalkan kepada pengguna. Dokumentasi dilakukan untuk komunikasi konsep, pemeliharaan, dan pemahaman kinerja, termasuk pembuatan dokumentasi API yang rinci. Tahap *deployment* menandai kesiapan sistem pakar untuk digunakan secara luas, sementara tahap pemeliharaan dilakukan secara kontinu untuk memastikan optimalitas kinerja dan penanganan perubahan.

3. Hasil dan Pembahasan

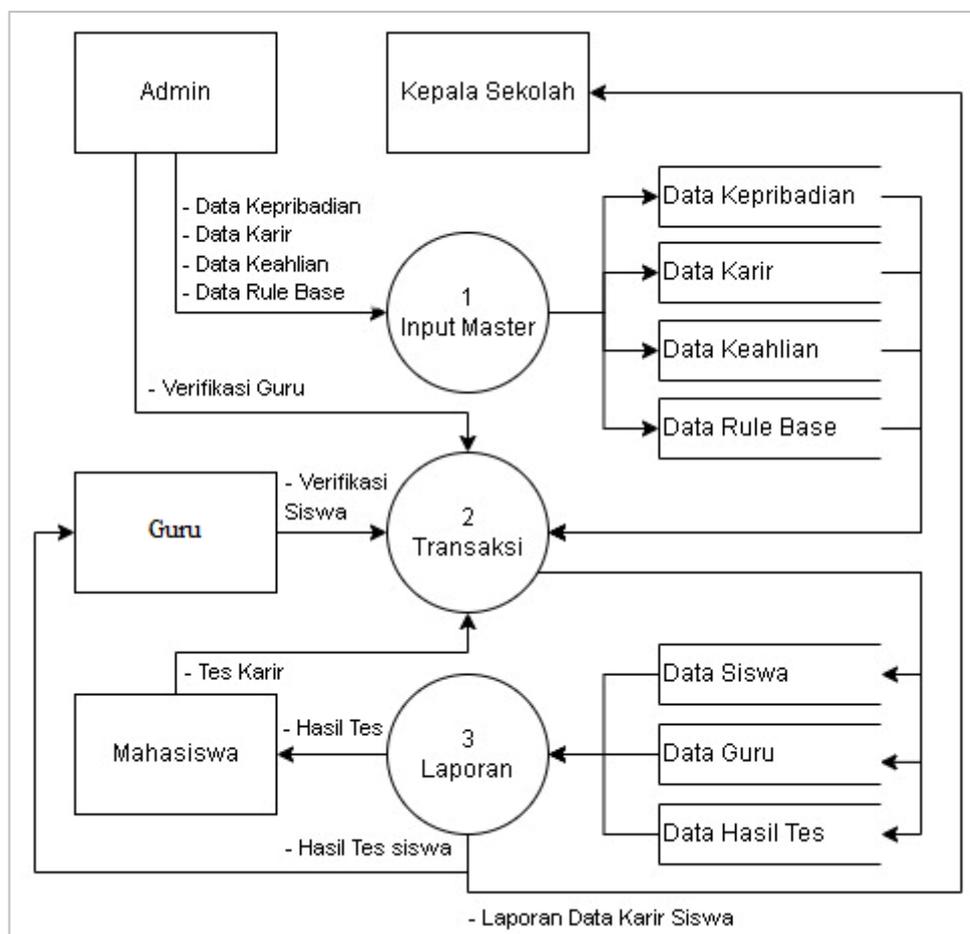
3.1. Perencanaan

Penelitian ini menggunakan Data Flow Diagram (DFD) sebagai alat pemodelan visual yang digunakan untuk menggambarkan alur data dalam aplikasi *careerpath*.



Gambar 2. Diagram Konteks

Berdasarkan gambar 2. diagram konteks, Terdapat 4 entitas yang terdiri dari admin *careerpath*, siswa, guru dan kepala sekolah. Admin *careerpath*, yang berperan sebagai admin atau super admin, memiliki tanggung jawab untuk mengelola data sistem pakar, termasuk data kepribadian, karir, keahlian, dan basis aturan. Admin juga memiliki kewenangan untuk melakukan verifikasi data guru dan kepala sekolah, serta menjaga fleksibilitas dan pembaruan sistem agar sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru, sebagai entitas kedua, bertindak sebagai guru bimbingan konseling di sekolah. Tugas guru melibatkan pengelolaan data siswa, verifikasi dokumen siswa, dan pemantauan laporan hasil tes sistem pakar siswa. Siswa, sebagai entitas utama, dapat menggunakan sistem pakar untuk menguji atau tes kepribadian mereka dengan menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Setelah tes, siswa dapat melihat dan menyimpan hasilnya. Kepala sekolah, sebagai entitas terakhir, berperan sebagai pengawas sistem yang berjalan, menerima laporan data karir siswa, dan memastikan kelancaran proses pelaksanaan sistem pakar di sekolah. Dengan keterlibatan semua entitas ini, sistem pakar dapat berjalan efisien dan memberikan manfaat yang maksimal bagi para siswa.



Gambar 3. DAD Level 0

Gambar 3 pada DAD Level 0 menggambarkan alur data utama dalam sistem secara keseluruhan. Admin *careerpath* mengelola data sistem pakar, termasuk verifikasi data guru dan kepala sekolah. Guru bertanggung jawab atas pengelolaan data siswa dan melihat laporan hasil tes. Siswa menggunakan sistem pakar untuk tes kepribadian dan menyimpan hasilnya. Kepala sekolah sebagai pengawas menerima laporan data karir

siswa. Gambar ini memberikan pandangan tingkat tinggi tentang interaksi antar entitas dalam sistem.

3.2. Implementasi

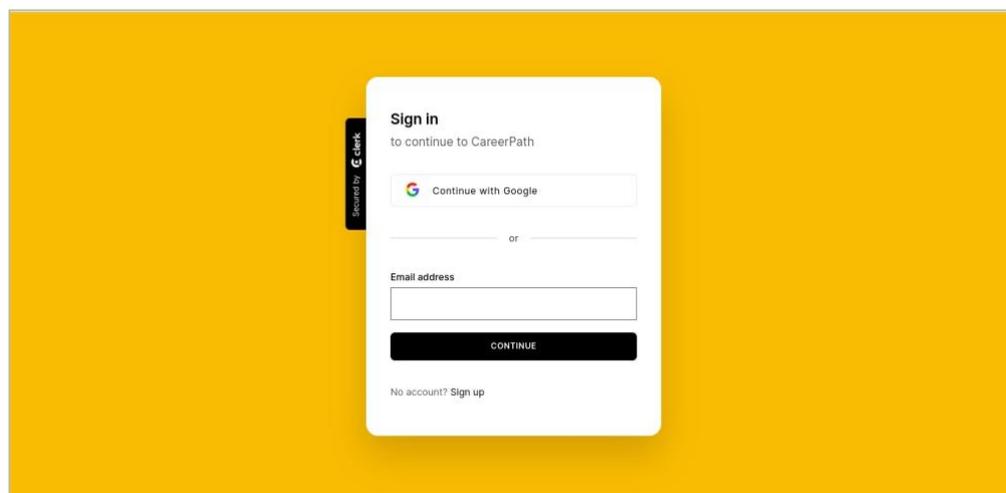
Berdasarkan hasil perancangan sistem, berikut ini merupakan tampilan sistem yang sudah melalui tahap penulisan kode.

3.2.1. Tampilan Halaman Utama



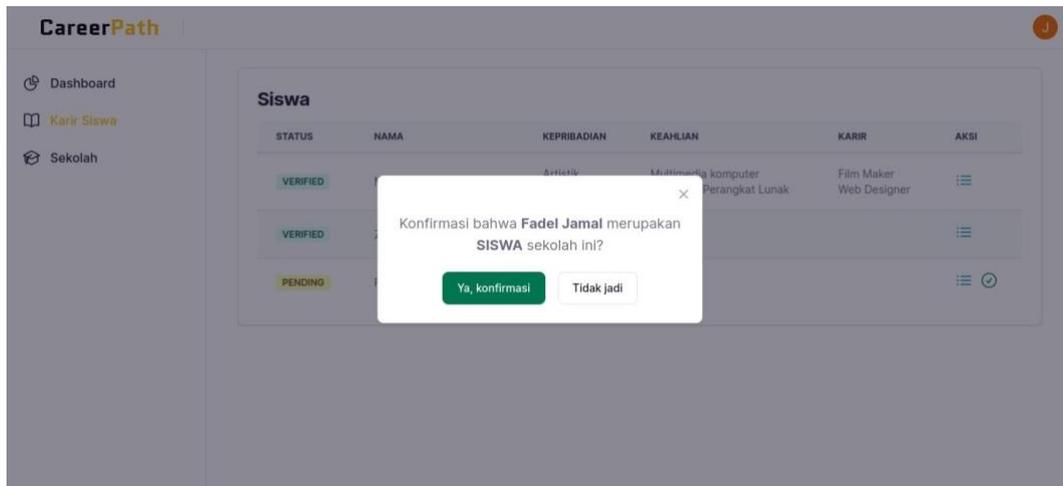
Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

3.2.2. Tampilan Login



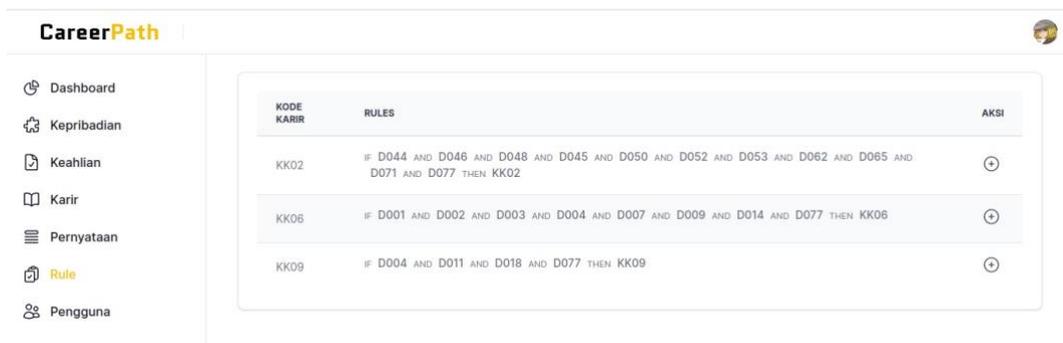
Gambar 5. Tampilan Login

3.2.6. Tampilan Verifikasi



Gambar 9. Tampilan Verifikasi

3.2.7. Tampilan Master Basis Aturan



Gambar 10. Tampilan Master Basis Aturan

3.3. Testing

Pengujian white box dilakukan untuk menguji dan menganalisis kode program guna mendeteksi kesalahan atau kegagalan. Dalam pengujian ini, fokusnya terletak pada struktur internal kode tanpa memperhatikan tampilan antarmuka dari aplikasi. Dengan melihat langsung ke dalam kode program, pengujian white box dapat mengidentifikasi potensi kesalahan logika atau sintaksis yang mungkin terjadi. Pendekatan ini memberikan pemahaman mendalam tentang keandalan dan kualitas kode program, tanpa memperhatikan secara langsung tampilan antarmuka aplikasi.

3.3.1. Source Code

Kode untuk proses tes karir dipilih pada pengujian kali ini karena merupakan inti dari sistem pakar pada aplikasi careerpath. Kode tersebut memuat logic dan penentuan keputusan berdasarkan basis pengetahuan dan basis aturan yang telah diinputkan oleh admin.

Tabel 1. Kode API Tes Karir

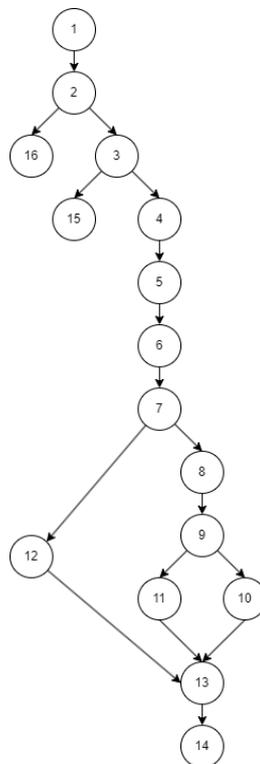
Node	Kode
1	<pre>import prisma from '@lib/prisma'; export default async function handler(req, res) {</pre>
2	<pre> if (req.method === 'POST') {</pre>
3	<pre> try {</pre>
4	<pre> const { facts, index } = req.body</pre>
5	<pre> const careers = await prisma.career.findMany({ include: { personality: { select: { id: true, name: true } }, expertise: { select: { id: true, name: true } }, rules: { select: { statement: true, } } } });</pre>
6	<pre> let data = { statements: [], careers: [] }</pre>
7	<pre> let uniqueCodes = new Set(); careers.forEach(career => {</pre>
8	<pre> if (career.rules[index]?.statement) { const code = career.rules[index].statement.code;</pre>
9	<pre> if (!uniqueCodes.has(code)) { uniqueCodes.add(code);</pre>
10	<pre> data.statements.push({ code: code, desc: career.rules[index].statement.desc });</pre>

```

11     }
12     }
13     });
14     res.status(200).json({
15         success: true,
16         message: 'Fetch data berhasil',
17         data
18     });
19     } catch (error) {
20     console.log(error)
21     res.status(500).json({
22         success: false,
23         message: 'Internal Server Error',
24         error
25     });
26     }
27     } else {
28     res.status(405).json({ error: 'Method Not Allowed' });
29     }
30     }

```

3.3.2. Flowgraph



Gambar 11. Flowgraph API Tes Karir

3.3.3. Cyclomatic Complexity

Cyclomatic complexity merupakan sebuah *software metric* yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logika sebuah program. Pada penelitian ini, hasil pengukurannya dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$V(G) = Edges - Nodes + 2 \quad (1)$$

Berdasarkan rumus pada persamaan (1), dapat dihitung tingkat kompleksitas proses pada tes karir sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V(G) &= Edges - Nodes + 2 \\ &= 17 - 16 + 2 \\ &= 3 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, ditemukan bahwa jumlah *independent path* dari basis *path testing*, yang menunjukkan jumlah pengujian yang harus dijalankan untuk memastikan semua *statement* pada program dijalankan minimal sekali (semua *statement* telah diuji).

3.3.4. Independent Path

Tabel 2. *Independent Path*

No	Path
Path 1	1 - 2 - 16
Path 2	1 - 2 - 3 - 15
Path 3	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 12 - 13 - 14

3.3.5. Kasus Uji

Berdasarkan jumlah jalur pada proses API tes karir yang ditunjukkan pada Tabel 2, terdapat 3 jalur yang mencakup berbagai langkah dan kondisi yang perlu diuji. Dapat dilihat perbedaan *node* terakhir dari ketiga *path* tersebut antara lain *node* 16, 15 dan 14.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, ditemukan sejumlah permasalahan terkait perencanaan karir siswa di SMA Negeri 1 Biau. Faktor-faktor seperti keterbatasan waktu dan tenaga guru bimbingan konseling, kurangnya kesempatan untuk melibatkan diri dalam kegiatan kelas, dan fokus utama konseling pada permasalahan pribadi dan belajar siswa menjadi kendala-kendala yang dihadapi. Selain itu, terdapat kendala dalam informasi mengenai jenjang karir saat ini dan kurangnya pemahaman siswa terhadap berbagai pilihan karir. Siswa juga cenderung kurang jujur atau terbuka selama proses konseling, dan sekolah belum memiliki aplikasi khusus yang dapat mendukung perencanaan karir siswa.

Dalam rangka meningkatkan pelayanan bimbingan konseling, terutama pada aspek perencanaan karir, dikembangkan *careerpath*, aplikasi sistem pakar perencanaan karir berbasis web dengan algoritma *forward chaining*. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu siswa mengidentifikasi pilihan karir yang sesuai dengan minat, bakat, dan

keahlian mereka. Melalui pemanfaatan *careerpath*, diharapkan pelayanan bimbingan konseling dapat lebih optimal, memberikan informasi relevan, dan memberikan rekomendasi yang akurat. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat mengambil keputusan karir yang tepat dan memilih jalur yang sesuai dengan tujuan mereka.

Daftar Pustaka

Alexandes, D. L., Aditio, R., & Jumaryadi, Y. (2022). Implementasi Metode Agile dalam Pengembangan Sistem E-document. *Journal of Information System Research*, IV(1), 318-329. doi:10.47065/josh.v4i1.2349

Chandra, D. A., Sapriadi, & Fitri, J. (2022). Sistem Pakar Penentuan Karir Siswa Berdasarkan Kepribadian Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of ICT Application and System*, I(I), 1-13. doi:10.56313/.v1i1.12

Irwan, Gustientiedina, Hajjah, A., Desnelita, Y., & Susanti, W. (2019). Software Konsultasi Seleksi Karir Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, VIII(1), 27-34. doi:10.25126/jtiik.202181093

Restiany, T., Hanafiah, & Sudrajat, A. (2022). Manajemen Bimbingan dan Konseling Sekolah untuk Menetapkan Minat Karir Siswa Sekolah Menengah Atas (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Majalaya dan SMA Negeri 2 Majalaya Kabupaten Bandung). *JHIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 1849-1861.

Utami, Setyo, A., & Dwityanto, A. (2016, August 11). Hubungan Antara Dukungan Sosial Dengan Kesiapan Kerja Siswa SMK. *UMSLibrary center of academic activities*. Surakarta, Surakarta, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Surakarta.