



Implementasi Metode Forward Chaining dalam Mengidentifikasi Kepribadian Siswa

Raju Wandira^{*1}, Jufriadif Naam²

Email: ¹rajuwandira@uinib.ac.id, ²jufriadif@yahoo.com

¹Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Islam Imam Bonjol Padang

²Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Diterima: 30 Oktober 2020 | Direvisi: 30 Oktober 2020 | Disetujui: 31 Oktober 2020

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Kepribadian merupakan keseluruhan aspek psikis dan fisik seorang individu bereaksi dan berinteraksi dengan individu lain. Kepribadian merupakan hal menonjol dan sering ditunjukkan yang ada pada diri seorang individu. Begitu juga dengan siswa, mereka memiliki kepribadian yang berbeda dan hal itu akan berpengaruh pada kualitas pembelajaran. Untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, pihak sekolah perlu mengidentifikasi dan memahami kepribadian siswanya. Sehingga bisa diterapkan metode pembelajaran yang tepat dan pemilihan jurusan yang sesuai di perguruan tinggi. Untuk mengidentifikasi kepribadian siswa dapat dilakukan dengan sistem yang disebut dengan sistem pakar. Sistem pakar mengidentifikasi kepribadian siswa menggunakan metode forward chaining yang diperoleh dari siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Candung (SMAN 1 Candung), Kabupaten Agam. Pada metode forward chaining, proses penalaran yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Proses pencarian datanya dimulai dari premis-premis menuju kesimpulan akhir. Membuat sistem pakar identifikasi kepribadian siswa menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL. Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah dapat diketahuinya kepribadian siswa sehingga dapat diterapkan metode pembelajaran yang sesuai, rekomendasi jurusan untuk siswa di perguruan tinggi dan saran jenis pekerjaan sesuai dengan kepribadian siswa tersebut. Sistem pakar kepribadian telah dapat mengidentifikasi kepribadian siswa dalam menentukan metode pembelajaran dan pemilihan jurusan serta saran jenis pekerjaan. Sistem pakar kepribadian telah dapat mengidentifikasi kepribadian siswa dalam menentukan metode pembelajaran dan pemilihan jurusan serta saran jenis pekerjaan. Sistem pakar ini sudah dapat berjalan dengan baik dan sudah dapat direkomendasikan untuk membantu siswa, guru dan sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

Kata kunci: *Forward Chaining, Kepribadian, Sistem Pakar*

Implementation of Forward Chaining Method in Identifying Student Personality

Abstract

Personality is the overall psychological and physical aspects of an individual reacting and interacting with other individuals. Personality is a prominent and often shown thing that exists in an individual. Students have different personalities, and that will affect the quality of learning. To be able to improve the quality of learning, schools need to identify and understand the personality of their students. So that appropriate learning methods can be applied and the selection of appropriate majors in tertiary institutions. To identify student personality can be done with a system called the expert system. The expert system identifies student personalities using the forward chaining method obtained from State High School 1 Candung students (SMAN 1 Candung), Agam Regency. In the forward chaining method, the reasoning process starts from the facts first to test the truth of the hypothesis. The process of finding the data starts from the premises to the final conclusion. Creating an expert system for identifying student personalities using the PHP Programming Language and MySQL Database. The result of testing this method is knowing the personality of students so that appropriate learning methods can be applied, majors recommendations and advice on the type of work according to the personality of the student. Personality expert system has been able to identify the personality of students in determining learning methods and choosing majors as well as suggestions for the type of work. Personality expert systems have been able to identify student personalities in determining learning methods and selection of majors as well as suggestions for types of work. This expert system is already running well and can be recommended to help students, teachers and schools in improving the quality of learning in schools

Keywords: *Expert System, Forward Chaining, Personality*

1. PENDAHULUAN

Perubahan mendorong para ahli untuk mengembangkan komputer untuk membantu kinerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia tersebut. Salah satunya adalah pemanfaatan Sistem Pakar dalam bidang Ilmu Psikologi dan Kepribadian. Ilmu psikologi dan kepribadian yang bersifat luas tidak menutup kemungkinan pemanfaatan teknologi didalamnya [1]. Psikologi kepribadian menggambarkan keseluruhan pribadi dengan mempertimbangan aspek universal dan perbedaan individu [2]. Galen [3] membagi kepribadian menjadi 4 tipe: Sanguinis, Koleris, Melankolis dan Plegmatis. Kepribadian setiap individu yang berbeda ini, maka perlu dilakukan identifikasi sehingga diperoleh data yang akurat. Terutama bagi siswa yang mengalami proses pembelajaran, sangat penting untuk diketahui kepribadiannya dalam menunjang proses belajar mengajar (PBM) [4]. Menggunakan sistem pakar untuk mengidentifikasi kepribadian siswa agar memudahkan pihak sekolah, meningkatkan efektifitas kinerja guru bimbingan konseling (BK) serta memilihkan metode yang tepat untuk digunakan guru di dalam kelas. Namun dalam melakukan tes kepribadian diri para guru masih menjalankan tes secara manual [5]. Sistem Pakar merupakan program-program yang memberi saran secara otomatis yang mencoba untuk meniru proses-proses berpikir dan pengetahuan dari ahli-ahli untuk memperoleh solusi dari masalah tertentu [6]. Sebuah sistem pakar menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan kepakaran manusia dalam memperoleh solusi. Sistem pakar pemecahan masalah komputer menyajikan daftar pertanyaan penuntun pada user, ketika dijawab akan memberikan informasi tentang apa masalahnya. Ini kemudian menghasilkan daftar pertanyaan lain yang berlaku untuk subkumpulan pertanyaan yang teridentifikasi tersebut. Setelah menemukan penyebab spesifik, sistem menyediakan mekanisme pemecahan masalah yang mungkin bagi user.

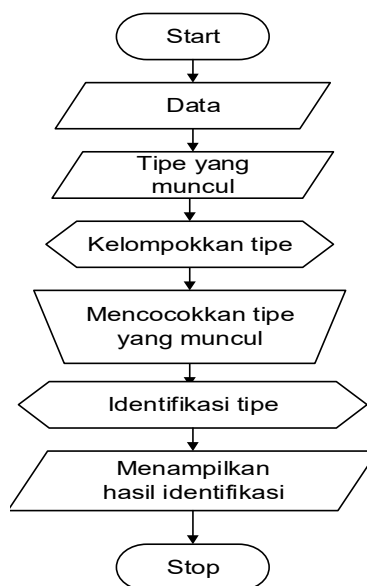
Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Diri ini menggunakan metode Forward Chaining. Forward Chaining dimulai dengan data yang tersedia. Ini adalah sebuah data awal dan menggunakan aturan inferensi. Ini membantu dalam mengekstraksi lebih banyak data hingga tujuan tercapai [7]. Forward Chaining merupakan tipe kontruksi yang bisa diterapkan pada program logika umum [8], yang dapat membantu siswa untuk mendapatkan hasil tes kepribadian dengan lebih cepat tanpa harus melakukan tes psikologi ke psikiater, dan pakar dapat memberikan tes psikologi secara terkomputerisasi (tanpa perhitungan manual). Berdasarkan manfaat yang dimiliki oleh sistem pakar maka penelitian ini membahas mengenai Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Diri. Diharapkan sistem ini dapat membantu siswa untuk mendapatkan hasil tes kepribadian sesuai dengan metode yang baik dan benar, dan dapat menentukan jurusan diperguruan tinggi serta menentukan jenis pekerjaan berdasarkan tipe kepribadian yang dimiliki.

Penelitian tentang sistem pakar telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, terutama menggunakan metode forward chaining. Forward chaining merupakan salah satu metode pada sistem pakar yang menggunakan fakta-fakta yang ada dengan menerapkan aturan inferensi untuk menemukan semua kesimpulan yang mungkin [9]. Dalam forward chaining respon diberikan secara berurutan, dari respon pertama hingga respon terakhir sehingga diperoleh kesimpulan yang diharapkan [10]. Pada penelitian Ash dan Holding [11] dengan membandingkan antara forward chaining dan backward chaining dalam pelatihan menggunakan keyboard musik. Kriteria yang digunakan dalam penilaian adalah tingkat kesalahan melodi, akurasi dan konsistensi ritmik, yang menunjukkan forward chaining lebih memberikan keuntungan ketimbang backward chaining. Penelitian Ariawan [12] juga menggunakan forward chaining dalam evaluasi program praktik untuk calon guru di Universitas. Dengan metode forward chaining membuktikan bahwa program praktik berjalan dengan efektif dan perlu peningkatan pada bagian tertentu. Selain itu, penelitian Munaiseche [13] menggunakan forward chaining untuk mendiagnosis penyakit mata. Dengan lingkup sistem diperluas ke 16 jenis penyakit mata dengan 41 gejala penyakit, diatur dalam 16 rule menunjukkan sistem pakar ini berhasil mendiagnosis penyakit mata berdasarkan gejala yang muncul.

Penelitian sistem pakar juga dilakukan oleh Perdana dan Nugroho [14] tentang diagnosa penyakit ginjal dengan metode forward chaining mampu mendiagnosa penyakit ginjal berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada pasien. Penelitian Sugiharmi dan Divayana [15] tentang sistem pakar untuk diagnosa kerusakan televisi yang dilakukan dengan membentuk pohon keputusan (tree) sehingga mempunyai kedinamisan dalam manajemen pengetahuan/kepakaran. Penelitian Supartini dan Hendarto tentang sistem pakar diagnosis dini penyakit Tuberkulosis dengan forward chaining menggunakan fakta untuk memperoleh kesimpulan dari fakta itu sendiri [16], sehingga dapat meminimalisir penyebaran penyakit ini jika dapat dideteksi secara dini. Sedangkan Saefudin dan Rianti [17] dengan memanfaatkan forward chaining untuk mendiagnosis gangguan pencernaan pada anak dan telah diimplementasikan di Klinik Prima Husada.

2. METODE PENELITIAN

Proses yang dilakukan dalam identifikasi kepribadian siswa dengan metode Forward chaining akan terlihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Stage Of Process

2.1. Data

Melakukan analisa terhadap data yang telah diperoleh dari pakar. Data yang diperoleh berupa tipe kepribadian dan ciri-ciri dari masing-masing kepribadian tersebut berdasarkan perkembangan psikologis. Data sebagai dasar berkaitan dengan identifikasi kepribadian siswa, yang berhubungan dengan tipe kepribadian, metode pembelajaran yang berkaitan dengan kepribadian dan jenis jurusan di perguruan tinggi. Data diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar Guru Bimbingan Konseling SMA Negeri 1 Candung.

2.2. Tipe gejala yang muncul

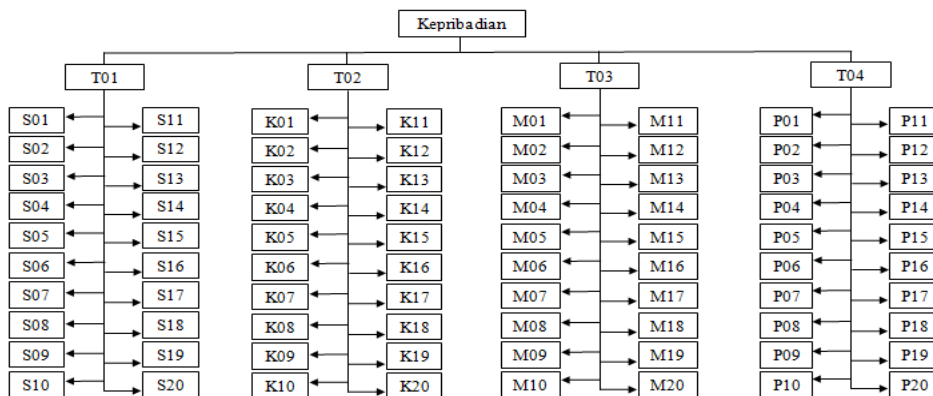
Tipe kepribadian siswa yang diperoleh dari pakar bisa dilakukan identifikasi melalui tipe yang muncul antara lain dapat di presentasikan dalam beberapa variabel berikut yang diperlihatkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Tipe gejala yang muncul

Tipe	Kepribadian
T01	Sanguinis (S)
T02	Koleris (K)
T03	Melankolis (M)
T04	Plegmatis (P)

2.3. Kelompokkan Tipe Kepribadian

Pengelompokan kepribadian dilakukan berdasarkan tipe kepribadian (T) yang diperoleh dari pakar dan pengelompokan kriteria yang muncul berdasarkan tipe kepribadian yang ada: Sanguinis (S), Koleris (K), Melankolis (M) dan Plegmatis (P). pengelompokan kepribadian dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Mengelompokkan Tipe

2.4. Mencocokkan Tipe

Dari pengelompokan diatas dilakukan pencocokan pada tipe karakter dan kepribadian dengan membuat tabel decision.

2.5. Identifikasi Tipe

Proses yang dilakukan untuk menentukan kepribadian berdasarkan rule-rule yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini juga berdasarkan pengelompokan yang telah dirancang.

2.6. Menampilkan Hasil

Pada bagian ini ditampilkan hasil dari identifikasi kepribadian yang telah dilakukan pada langkah sebelumnya. Hasil yang diperoleh bisa menjadi acuan bagi user dalam mengenal kepribadiannya, tolak ukur bagi guru dan sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Basis Pengetahuan

Representasi Pengetahuan mengikat fakta dan aturan dan membenarkannya menggunakan logika yang tepat yang disebut predikat atau logika proposisional. Representasi pengetahuan yang diperoleh dari pakar tersebut adalah berupa karakteristik masing-masing data kepribadian, saran kepribadian dan identifikasi kepribadian. Representasi pengetahuan untuk sistem pakar identifikasi kepribadian dengan data yang di gunakan dan di dapatkan berjumlah 4 tipe kepribadian, karakter kepribadian, jurusan di perguruan tinggi, dan jenis pekerjaan.

Tabel 2. Karakter kepribadian

Tipe Kepribadian	Keterangan
Sanguinis	Tipe kepribadian yang suka menjadi bahan perhatian, selalu ingin disenangi oleh orang lain, menyukai kepopuleran, dan memiliki rasa percaya diri yang tinggi
Koleris	Tipe kepribadian yang suka mengatur, petualangan, tantangan baru, memiliki ketegasan dalam menentukan keputusan, pantang menyerah, dan tidak mudah mengalah
Melankolis	Tipe kepribadian yang cenderung bersikap rapi, teratur, terencana, dan selalu mempertimbangkan segala sesuatu secara detail
Plegmatis	Tipe kepribadian yang mudah diatur, cenderung pendiam, suka mengalah, rasa toleransi yang tinggi, mudah untuk disuruh dan selalu mau melakukan, dan tidak menyukai konflik

Tabel 3. Tabel Saran Kepribadian

No	Kepribadian	Jurusan	Pekerjaan
1	<i>Sanguinis</i>	Hukum, Bimbingan Konseling, Kebidanan,	Presenter, Penyiar, Sales, Pengacara, Tour Leader, Selebriti, Pelawak, Motivator, Cheerleader, Pedagang, Moderator,
2	<i>Koleris</i>	Ilmu Politik, HI, Hukum, Kedokteran	Politikus, Pengacara, Jaksa, Direktur Perusahaan, Trainer Motivasi,
3	<i>Melankolis</i>	Bahasa, ekonomi, manajemen	Penulis, Analis, Akuntan, Administrasi, Keuangan, Komputer, R&D/QC, Hakim dan Notaris.
4	<i>Plegmatis</i>	Bimbingan Konseling, Perbankan, Sekretaris, Kependidikan	Psikolog, Guru, Konselor, General Affair, Costumer Service

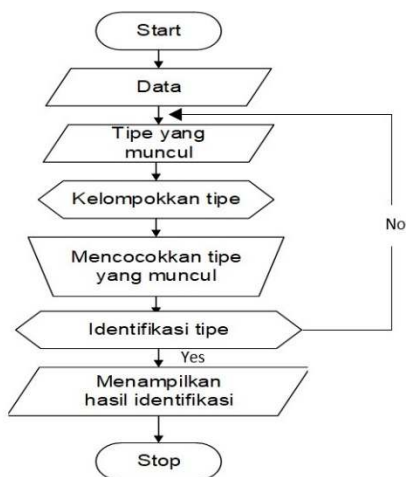
Tabel 4. Decision Identifikasi Kepribadian

Kode	Tipe Kepribadian			
	K01	K02	K03	K04
S01-S20	X			
K01-K20		X		
M01-M20			X	
P01-P20				X

3.2. Inference Engine

Inference Engine untuk memungkinkan sistem pakar menghubungkan pengetahuan yang tersimpan di basis pengetahuan dan menjalankan sistem, karena menarik kesimpulan dengan mengaitkan fakta yang disediakan pengguna dengan aturan basis pengetahuan. Inference Engine mencakup poin-poin berikut: bekerja dengan fakta, mencari aturan untuk perbandingan dan menambahkan kesimpulan dari aturan ke Working Memory. Dari hasil analisa data dengan menggunakan metode forward chaining yang telah dilakukan maka dapat dibuatkan dalam bentuk langkah-langkah proses forward chaining dalam bentuk algoritma.

Algoritma Proses Forward Chaining:



Gambar 3. Algoritma Proses Forward Chaining

Perlunya disusun daftar aturan (*rule*) yang sesuai dengan prosedur dengan menggunakan ekspresi logika, berdasarkan penyajian fakta dan proses yang sudah dijelaskan. Dalam daftar aturan (*rule*) setiap variable ditemukan IF clause, pencarian akan dilakukan berdasarkan rule yang telah ditentukan. Jika tidak ditemukan pada satu variabel maka akan berlanjut pada variable berikutnya. Hal ini dilakukan untuk perancangan dan perencanaan dalam identifikasi kepribadian siswa. Dalam proses pencarian data dan fakta memperoleh kesimpulan dan solusi dari identifikasi kepribadian siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 5. Rule Identifikasi Kepribadian Siswa

No	Aturan (Rule) Identifikasi Kepribadian Siswa
1	If Karakter S01 and S02 and S03 and S04 and S05 and S06 and S07 and S08 and S09 and S10 and S11 and S12 and S13 and S14 and S15 and S16 and S17 and S18 and S19 and S20 then kepribadian Sanguinis (M01)
2	If Karakter K01 and K02 and K03 and K04 and K05 and K06 and K07 and K08 and K09 and K10 and K11 and K12 and K13 and K14 and K15 and K16 and K17 and K18 and K19 and K20 then kepribadian Koleris (T02)
3	If Karakter M01 and M02 and M03 and M04 and M05 and M06 and M07 and M08 and M09 and M10 and M11 and M12 and M13 and M14 and M15 and M16 and M17 and M18 and M19 and M20 then kepribadian Melankolis (T03)
4	If Karakter P01 and P02 and P03 and P04 and P05 and P06 and P07 and P08 and P09 and P10 and P11 and P12 and P13 and P14 and P15 and P16 and P17 and P18 and P19 and P20 then kepribadian Plegmatis (T04)

3.3. Perancangan Database

Perancangan dilakukan untuk menempatkan data pengetahuan kedalam database. Perancangan database berupa table admin, table user, table kepribadian dan table pengetahuan.

3.4. Sistem Tes Kepribadian Siswa

Untuk dapat mengimplementasi hasil identifikasi kepribadian siswa maka dibutuhkan aplikasi sistem identifikasi kepribadian siswa dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Database MySQL.



Gambar 4. Halaman Utama

Pada halaman utama diperkenalkan tentang kepribadian berupa ulasan umum masalah kepribadian menurut para ahli. Di halaman utama terdapat menu pendaftaran, menu *login*, menu *help* dan *about us*.



Gambar 5. Form Pendaftaran

Pada halaman pendaftaran ini, siswa sebelum melaksanakan tes harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mendaftarkan data pribadi siswa dan akan memperoleh *username* dan *password*. *Username* dan *password* yang telah terdaftar digunakan untuk *login* ke halaman tes identifikasi kepribadian.



Gambar 6. Halaman Tes Kepribadian

Pada halaman tes, terdapat menu *user* yang berisikan data pengguna, menu tes yang berisikan urutan pertanyaan yang sudah diatur dan disesuaikan dengan data basis pengetahuan kepribadian. Dengan memilih menu Tes siswa memulai untuk memilih pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan apa yang dirasakan dan apa yang ada pada diri siswa.

Pada halaman hasil siswa dapat melihat hasil dari jawaban yang sudah dipilih sebelumnya dan mengetahui kepribadian yang dimilikinya serta memperoleh solusi.



Gambar 7. Halaman Hasil Identifikasi

Hasil analisis dari kepribadian siswa dengan sistem pakar ini sudah berjalan dengan baik dan hasil laporan dari tes yang telah dilakukan siswa dan dapat dicetak kemudian diserahkan pada guru Bimbingan Konseling. Hasil tes menggambarkan kepada siswa bagaimana dengan kepribadian yang mereka miliki, berhubungan dengan apa harus mereka lakukan. Selain itu, hasil laporan dari tes kepribadian siswa ini juga dapat sebagai acuan bagi siswa dalam memilih jurusan apa yang mereka pilih di perguruan tinggi dan jenis pekerjaan yang cocok bagi mereka, dan hasil laporan ini juga bisa menjadi acuan bagi sekolah dalam menerapkan metode pembelajaran di sekolah.




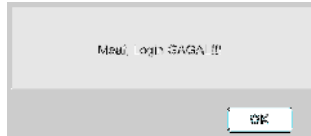

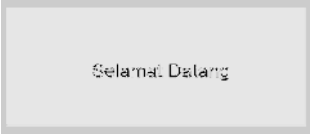

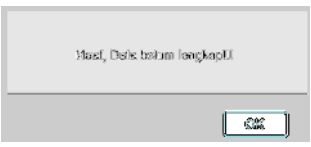
Gambar 8. Halaman Laporan

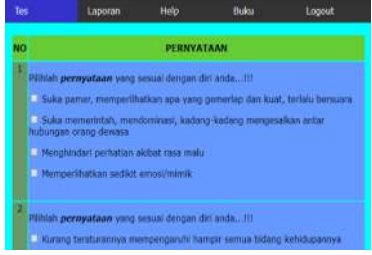
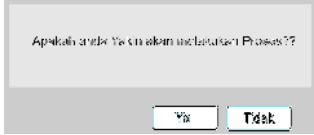
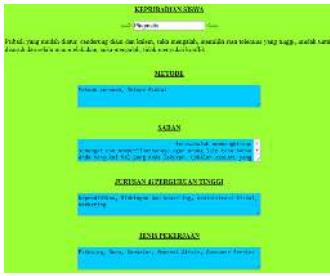
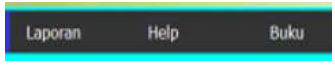

3.5. Explanantion Facilities

Pada *Explanantion Facilities* (Fasilitas Penjelasan) akan dijelaskan bagaimana cara menjalankan program tes kepribadian. *Explanantion Facilities* adalah salah satu fasilitas yang ada dalam sistem pakar. Fasilitas ini sebagai bantuan bagi pengguna dalam menjalankan sistem pakar. *Explanantion Facilities* mencakup penjelasan tentang aplikasi sistem pakar dan bagaimana penggunaan dari sistem tersebut. Hal-hal yang mencakup pada *Explanantion Facilities* pada aplikasi sistem pakar identifikasi kepribadian siswa ini seperti cara pembuatan akun, penggunaan aplikasi dan kegunaan menu-menu yang terdapat pada aplikasi. Dari *Explanantion Facilities* sehingga user dan admin bisa mengoperasikan program ini dengan baik dan bisa mememanfaatkannya semaksimal mungkin.

3.6. Hasil Uji Coba

Tabel 6. Hasil Pengujian

Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
<p>Mengosongkan Username dan Password dan langsung klik Login</p> 	<p>Sistem akan menolak untuk melakukan login</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
<p>Mengisi Username dan Password dengan benar</p> 	<p>Sistem akan menerima dengan pesan Selamat Datang</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
<p>Mengosongkan data, lalu langsung klik "Daftar"</p> 	<p>Sistem akan menolak untuk melakukan pendaftaran</p> <p>Hasil Pengujian:</p> 	Valid
<p>Menjawab pertanyaan-pertanyaan di Menu Tes</p>	<p>Setelah klik "Proses" akan menampilkan hasil dari proses Pesan yang muncul</p> <p>Hasil Pengujian:</p>	Valid

	 <p>Jika klik “Ya” maka akan muncul Hasil dari identifikasi kepribadian: Hasil Pengujian:</p> 	
<p>Klik menu Laporan</p> 	<p>Menu laporan akan menampilkan hasil dari laporan identifikasi: Hasil Pengujian:</p> 	<p>Valid</p>

4. KESIMPULAN

Sistem pakar identifikasi kepribadian siswa ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL dengan menggunakan metode Forward Chaining. Pengujian sistem pakar identifikasi kepribadian siswa dilakukan dengan metode Black Box. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing bagian dari sistem sudah berjalan sebagaimana yang diharapkan. Berdasarkan uji coba yang dilakukan kepada beberapa siswa terbukti sistem telah berjalan dengan baik dan dapat dijadikan sebagai sarana bagi sekolah dalam mengidentifikasi kepribadian siswa. Hal ini memudahkan pihak sekolah terutama guru BK dalam mengidentifikasi kepribadian siswa.

Dalam pengujian sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang diharapkan serta system pakar ini sudah memiliki keakuratan mencapai 100%. Hasil pengujian juga sudah dapat mengidentifikasi kepribadian siswa serta dapat memberikan informasi tentang kepribadiannya, saran pendukung tentang kepribadian, jurusan diperguruan tinggi dan jenis pekerjaan yang sesuai dengan kepribadian yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Iswahyudi and M. Sholeh, “Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyakit,” vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2015.
- [2] L. Borghans, B. H. H. Golsteyn, J. Heckman, and J. E. Humphries, “Identification problems in personality psychology,” *Pers. Individ. Dif.*, vol. 51, no. 3, pp. 315–320, 2011.
- [3] D. Lester, “Galen’s Four Temperaments and Four-Factor Theories of Personality: A Comment on ‘Toward a Four-Factor Theory of Temperament and/or Personality,’” *J. Pers. Assess.*, vol. 54, no. 1–2, pp. 423–426, 1990.
- [4] M. Ibrohim and N. Purwanti, “Rancang Bangun Aplikasi Identifikasi Gaya Belajar Siswa Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus : Sekolah Dasar Negeri Sumampir),” *J. ProTekInfo*, vol. 4, no. 1, pp. 19–28, 2017.
- [5] D. Wijaya and W. Raharja, “Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Penentuan Karakter Diri Berbasis Website Menggunakan Framework Codeigniter,” *Pros. PESAT*, vol. 6, no. 0, 2015.
- [6] I. Akil, “Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar,” *None*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [7] N. Kapoor and N. Bahl, “Comparative Study Of Forward And Backward Chaining In Artificial Intelligence,” *Int. J. Eng. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 4, pp. 16239–16242, 2016.

- [8] V. W. Marek, A. Nerode, and J. B. Remmel, "Basic forward chaining construction for logic programs," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 1234, pp. 214–225, 1997.
- [9] T. Sharma, N. Tiwari, and D. Kelkar, "Study of Difference Between Forward and Backward Reasoning," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng. Website www.ijetae.com*, vol. 2, no. 10, pp. 271–273, 2012.
- [10] P. Sturmey, E. Doran, and J. Ward-Horner, *Advanced concepts and methods of intervention in behavioral approaches to psychopathology*. Elsevier Inc., 2020.
- [11] D. W. Ash and D. H. Holding, "Backward versus forward chaining in the acquisition of a keyboard skill," *Hum. Factors*, vol. 32, no. 2, pp. 139–146, 1990.
- [12] P. . Ariawan, D. . Sanjaya, and D. G. . Divayana, "An evaluation of the implementation of practice teaching program for prospective teachers at Ganesha University of Education based on CIPP-forward chaining," *IJARAI Int. J. Adv. Res. Artif. Intell.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–5, 2016.
- [13] C. P. C. Munaiseche, D. R. Kaparang, and P. T. D. Rompas, "An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 306, no. 1, 2018.
- [14] L. Perdana, D. Nugroho, and Kustanto, "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Forward Chaining," pp. 1–6.
- [15] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017.
- [16] W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 147, 2016.
- [17] Saefudin and Y. R. T. Rianti, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Autis Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining," *J. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–42, 2015.