

SISTEM PAKAR DIAGNOSA POST TRAUMATIC STRESS DISORDER DENGAN METODE FORWARD CHAINING

¹⁾ Mochamad Rizky Zaldi, ²⁾ Seng Hansun

^{1,2)}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara

^{1,2)}Jl. Scientia Boulevard, Gading Serpong – Tangerang, Banten - Indonesia

E-mail: mochamad.rizky@student.umn.ac.id, seng.hansun@lecturer.umn.ac.id

ABSTRAK

Post traumatic stress disorder (PTSD) adalah gangguan yang berkembang pada seseorang karena mengalami peristiwa yang mengejutkan, menakutkan, atau berbahaya. Sayangnya saat ini masih minim pengetahuan masyarakat Indonesia terhadap kesehatan mental sehingga banyak yang tidak mengetahui gejala apa yang telah dialami dan seberapa jauh efek yang sudah terjadi akibat gangguan mental tersebut. Tujuan dalam penelitian ini adalah membuat sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa awal gangguan PTSD. Metode *forward chaining* dimanfaatkan dalam sistem pakar guna mengumpulkan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna, mengolahnya berdasarkan basis aturan hingga mencapai kesimpulan. Metode pengembangan sistem pakar yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) dan pengukuran tingkat kegunaan (*Usability*) sistem yang dibangun dinilai dengan menggunakan USE questionnaire. Pengujian keakuratan sistem dilakukan bersama pakar yang menunjukkan kesesuaian antara hasil pakar dan hasil sistem. Dari pengukuran tingkat *Usability* didapatkan hasil sebesar 86.67% yang menunjukkan sistem berguna dalam melakukan diagnosa awal PTSD. Diharapkan dengan adanya sistem pakar ini dapat menjadi sebuah solusi dalam memberi kemudahan akses untuk melakukan diagnosa awal gangguan PTSD.

Kata Kunci: forward chaining, PTSD, sistem pakar, usability.

ABSTRACT

Post traumatic stress disorder (PTSD) is a disorder experienced by someone due to surprising, scary, or dangerous events they had. Unfortunately, there is minimal knowledge about this disorder among Indonesian people so that many of them do not know what symptoms they have experienced and the effects from the disorder. The aim of this study is to build an expert system for early diagnose of this PTSD. Forward chaining method is utilized within the expert system to collect the symptoms experienced by users, processing them based on knowledge rules until a decision or conclusion achieved. The expert system was developed following the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) and the built system usability level was measured by using the USE questionnaire. The system was then tested together with an expert that showed the agreement level of the system with the expert. From the Usability level measurement, the system got a score of 86.67% which show the system is useful for early diagnose of PTSD. Hopefully, this expert system could become a solution in giving ease of accessibility for people to get an early diagnose result of PTSD.

Keyword: Expert System, Forward Chaining, Ptsd, Usability.

PENDAHULUAN

Kehidupan sebagai manusia dilalui dengan berbagai macam peristiwa, ketika seorang individu mengalami peristiwa tidak menyenangkan dapat menyebabkan individu tersebut mengalami trauma. Semakin berat trauma yang dialami dan terus dibiarkan tanpa penanganan dapat berkembang menjadi gangguan mental yang dikenal dengan *post traumatic stress disorder* (PTSD) atau gangguan stres pasca trauma. PTSD merupakan gangguan yang berkembang pada

seseorang karena mengalami peristiwa mengejutkan, menakutkan, atau berbahaya. Penderita PTSD dapat merasa stres atau ketakutan walau tidak dalam bahaya [1]. Jika tidak ditangani dengan tepat, PTSD dapat menyebabkan komplikasi pada gangguan mental lain dan bukan tidak mungkin penderita dapat melakukan percobaan bunuh diri.

Penanganan dapat dilakukan dengan menggunakan layanan konsultasi kesehatan jiwa agar penderita PTSD dapat mengetahui apa yang sebenarnya dialami sehingga tidak

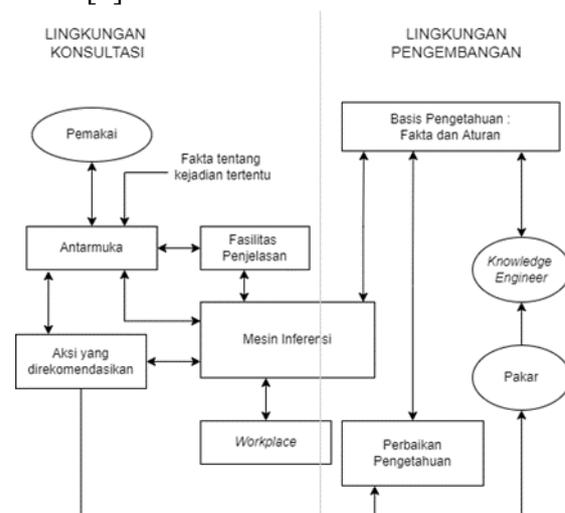
menimbulkan dampak yang lebih parah. Tetapi masih terdapat masalah dalam penanganan kasus gangguan mental ini. Permasalahan yang terjadi adalah masih minimnya pengetahuan masyarakat terhadap kesehatan mental mereka sehingga mereka tidak mengetahui gejala-gejala seperti apa yang telah dialami dan sudah seberapa jauh efek yang terjadi akibat gangguan tersebut [2]. Banyak penderita yang membiarkan gangguan tersebut karena kekhawatiran akan biaya atau malu untuk melakukan konsultasi dengan ahli [3].

Dari permasalahan tersebut dapat dibuat solusi alternatif untuk melakukan diagnosa awal apakah seseorang menderita PTSD atau tidak. Sistem akan dibuat berbasis *website* sehingga dapat memberikan kemudahan akses untuk siapa saja yang membutuhkan, selain itu juga pengguna tidak perlu mengeluarkan biaya untuk menggunakan sistem yang dirancang sebagai suatu sistem pakar. Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu [4]. Metode *forward chaining* digunakan dalam sistem pakar ini yang merupakan salah satu metode inferensi untuk melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya berdasarkan fakta yang ada [5]. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam mempermudah para pengguna awam untuk melakukan diagnosa awal PTSD dari hasil luaran penelitian dalam bentuk sistem pakar berbasis web ini.

METODE

Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program komputer yang dapat meniru proses pemikiran serta pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan masalah tertentu. Sistem pakar menggunakan pengetahuan manusia yang kemudian dimasukkan ke dalam program komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang biasanya membutuhkan kepakaran seseorang [6], [7]. Gambar 1 merupakan struktur dari sistem pakar, terdapat dua bagian utama yaitu lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan. Lingkungan pengembangan digunakan sebagai bagian dalam pengembangan sistem pakar dari segi komponen dan juga basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi, dalam hal ini adalah pengguna sistem [8].



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar [8]

Penjelasan dari struktur sistem pakar tersebut adalah sebagai berikut.

1) *User Interface*

Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. *Interface* akan menerima

informasi dari pengguna dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima sistem, kemudian setelah diterima akan disajikan kembali kepada pengguna.

2) *Knowledge Base*

Berisi basis pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah.

3) *Knowledge Acquisition*

Merupakan bagian yang melakukan akumulasi, transfer serta transformasi keahlian yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program. Pada tahap ini *knowledge engineer* akan menyerap pengetahuan untuk dimasukkan pada basis pengetahuan. Pengetahuan tersebut didapat melalui seorang pakar yang kemudian juga dilengkapi dengan buku, basis data, penelitian, serta pengalaman pemakai.

4) *Inference Engine*

Merupakan sebuah program komputer yang memberikan metodologi dalam melakukan penalaran tentang informasi yang ada pada *knowledge base* dan *workplace* yang kemudian akan memformulasikan sebuah kesimpulan.

5) *Workplace*

Merupakan sebuah area yang berisi sekumpulan *working memory* yang kemudian digunakan untuk merekam kejadian yang berlangsung termasuk keputusan sementara.

6) Fasilitas Penjelasan

Merupakan sebuah komponen tambahan yang akan melakukan peningkatan terhadap kemampuan dari sistem pakar dalam melacak respon, serta kemampuan dalam memberikan penjelasan tentang perilaku sistem pakar secara interaktif melalui sebuah pertanyaan.

7) Perbaikan Pengetahuan

Merupakan bagian yang memiliki kemampuan dalam menganalisis serta meningkatkan

kinerja dan kemampuan untuk belajar dari kinerjanya.

Forward Chaining

Forward chaining merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam melakukan pencarian dan pengambilan keputusan [9]. Proses akan dimulai dengan fakta yang diketahui, selanjutnya akan dicocokkan pada bagian IF dari sekelompok aturan IF-THEN. Selanjutnya jika ditemukan fakta yang memenuhi maka aturan tersebut akan dijalankan. Dalam proses pencocokkan akan dimulai dari aturan paling atas, kemudian setiap aturan tersebut hanya akan dijalankan satu kali saja. Proses pencocokkan akan berhenti ketika sudah tidak ada lagi aturan yang bisa dijalankan [10].

Algoritma *forward chaining* merupakan salah satu metode utama dalam *reasoning* ketika menggunakan mesin inferensi yang kemudian dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari satu set aturan inferensi dan argumen yang valid. Mesin inferensi yang menggunakan *forward chaining* akan melakukan pencarian aturan inferensi sampai ditemukannya dalil atau klausa IF-THEN yang valid. Ketika mesin inferensi sudah menemukan aturan yang valid maka mesin pengambil keputusan dapat membuat kesimpulan yang menghasilkan informasi tambahan. Dalam *forward chaining* diterapkan konsep *data driven* yaitu pemikiran yang fokus perhatiannya dimulai dari data yang diketahui [11].

Informasi masukan yang digunakan dalam metode *forward chaining* dapat berupa data, bukti, maupun gejala yang kemudian menjadi fakta, yang nantinya akan dilakukan pencocokan pada bagian aturan untuk

mendapatkan kesimpulan [12].

Post Traumatic Stress Disorder

Gangguan stres pasca trauma atau *post traumatic stress disorder* merupakan gangguan kejiwaan yang mungkin terjadi pada seseorang yang pernah mengalami atau menyaksikan peristiwa traumatis seperti bencana alam, kecelakaan serius, aksi teroris, perang atau pertempuran, atau pemerkosaan atau kejadian ancaman pembunuhan [13]. Seseorang yang pernah mengalami PTSD memiliki kemungkinan 80% lebih tinggi untuk memiliki gejala gangguan mental lainnya, seperti depresi, bipolar atau gangguan kecemasan [14].

Seseorang dapat mengalami PTSD ketika individu tersebut mengalami, melihat, atau sebuah peristiwa yang melibatkan kematian atau ancaman kematian yang nyata, mengalami cedera serius, ataupun mengalami kejahatan seksual. Sehingga kriteria gejala dalam diagnosa seseorang yang mengalami PTSD adalah sebagai berikut [13].

- 1) Mengalami gejala intrusi (teringat kembali pada kejadian traumatis)
- 2) Menghindar dari hal yang berkaitan dengan peristiwa traumatis
- 3) Perubahan negatif dalam pemikiran dan suasana hati yang terkait dengan peristiwa traumatis
- 4) Perubahan yang ditandai dalam gairah dan reaktivitas yang terkait dengan peristiwa traumatis

Durasi gangguan yang terjadi lebih dari satu bulan, gangguan yang dialami tidak disebabkan oleh efek fisiologis suatu zat (misal obat, alkohol) atau kondisi medis lainnya [13].

Intensitas dari gejala *post traumatic stress*

disorder dapat bervariasi dari waktu ke waktu. Contohnya saat sedang stress akan mengalami lebih banyak gejala *post traumatic stress disorder*, atau saat teringat kembali pada yang dialami, atau mungkin melihat laporan di berita tentang kekerasan seksual dan merasa diliputi oleh ingatan tentang penyerangan sendiri. Mendapat bantuan dan dukungan secara tepat waktu dapat mencegah reaksi stres normal berkembang menjadi *post traumatic stress disorder* [15].

Usability

Usability didefinisikan sebagai ukuran kualitas yang menilai pengalaman pengguna saat berinteraksi dengan produk ataupun sistem [16]. Terdapat lima komponen kualitas dalam *usability*, yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction*. Pengukuran pada *usability* dapat menggunakan kuesioner.

Salah satu jenis kuesioner yang dapat digunakan dalam mengukur *usability* adalah *USE Questionnaire*, kuesioner tersebut dapat digunakan dalam mengukur *usability* dikarenakan mencakup tiga pengukuran menurut ISO 9241. Diantaranya yaitu efisiensi, efektivitas, dan kepuasan. Dalam kuesioner *USE* terdapat tiga variabel yang digunakan, yaitu *usefulness*, *ease of use*, dan *satisfaction*. Pada variabel *ease of use* dibagi menjadi dua bagian yaitu *ease of use* dan *ease of learning* [17].

HASIL

Perancangan Sistem

Dalam pembangunan sistem pakar diagnosa gangguan mental *post traumatic stress disorder* diterapkan metode pengembangan

dalam sistem pakar yang dikenal dengan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Metode ini digunakan sebagai acuan dari tahap untuk mengembangkan sistem pakar agar lebih terstruktur [18]. Tahapan-tahapan dibedakan ke dalam tiga tahap, yaitu inialisasi proyek, rekayasa pengetahuan, dan implementasi, sebagai berikut.

1) Inialisasi Proyek

Tahapan ini meliputi beberapa hal, seperti 1) Identifikasi masalah, 2) Penentuan solusi alternatif, 3) Penentuan pakar, dan 4) Verifikasi metode.

2) Rekayasa Pengetahuan

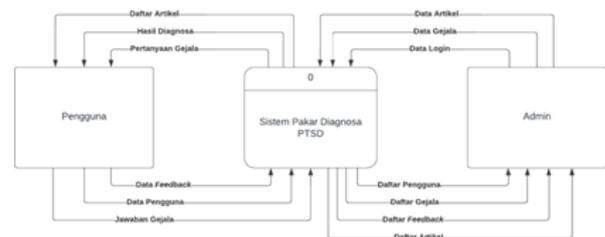
Tahap ini diawali dengan mengumpulkan pengetahuan yang dalam hal ini didapat dari pakar mengenai gejala PTSD dan juga cara menentukan seseorang yang mengalami PTSD. Selanjutnya pengetahuan tersebut direpresentasikan dalam bentuk kode yang kemudian dimasukkan pada basis pengetahuan. Pengetahuan yang digunakan adalah gejala PTSD dan aturan dalam diagnosa PTSD. Selanjutnya dilakukan proses validasi dari basis pengetahuan yang sudah dibuat sebelumnya, proses validasi dilakukan bersama dengan pakar. Jika sudah valid selanjutnya inferensi pengetahuan dapat berjalan dan sistem dapat memberikan penjelasan hasil inferensi yang didapat.

3) Tahap Implementasi

Selanjutnya dilakukan implementasi, pada tahap implementasi sistem pakar ini dilakukan analisis kebutuhan dari sistem, desain dari sistem yang akan dibangun atau perancangan sistem, implementasi baris program, serta pengujian.

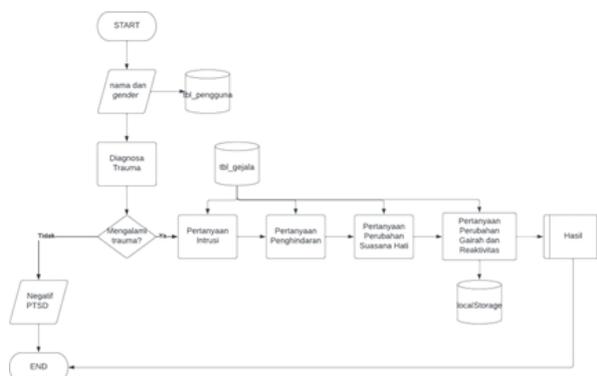
Gambar 2 memperlihatkan *data flow diagram* (DFD) level 0 atau bisa disebut juga dengan

context diagram yang menggambarkan aliran data atau informasi yang berjalan dalam sistem pakar diagnosa PTSD. Pada DFD tersebut terdapat dua entitas yaitu admin dan pengguna. Entitas admin mengelola data-data yang akan diberikan pada sistem pakar diagnosa PTSD, sedangkan entitas pengguna menerima data sistem.



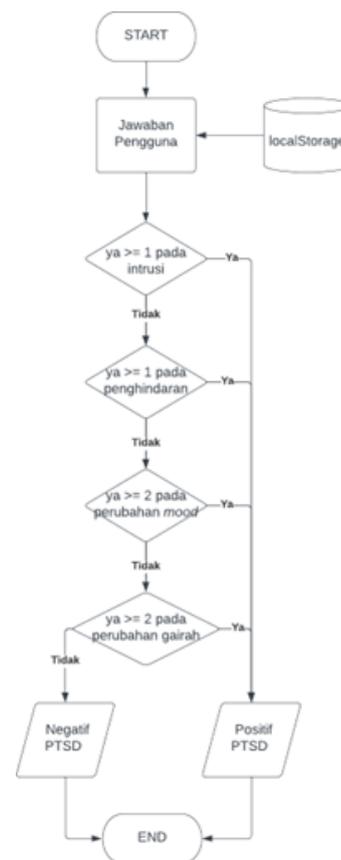
Gambar 2. Data Flow Diagram

Gambar 3 merupakan *flowchart* dalam melakukan diagnosa PTSD dimana proses yang berjalan disesuaikan dengan aturan dalam melakukan diagnosa PTSD. Proses pertama yang berjalan adalah pengguna diminta untuk memasukkan nama dan *gender* yang selanjutnya akan dimasukkan pada tabel pengguna di *database*. Selanjutnya proses diagnosa akan berjalan dengan proses diagnosa trauma terlebih dahulu. Jika pengguna tidak mengalami trauma maka dapat langsung diberikan hasil negatif mengalami PTSD, jika pengguna mengalami trauma maka proses diagnosa akan berlanjut pada bagian intrusi, penghindaran, perubahan suasana hati, perubahan gairah dan reaktivitas. Selanjutnya jawaban yang diberikan akan dimasukkan pada *local storage* untuk diproses pada halaman hasil.



Gambar 3. Flowchart Diagnosa PTSD

Gambar 4 menunjukkan alur proses perhitungan dari jawaban yang diberikan pengguna pada proses diagnosa sebelumnya. Pada proses ini diawali dengan mengambil jawaban dari *localStorage* yang kemudian dilakukan pemeriksaan pada kondisi yang memenuhi dan disesuaikan dengan aturan yang sudah disepakati dalam menentukan hasil. Aturan dalam menentukan seseorang yang mengalami PTSD yaitu mengalami peristiwa traumatis yang kemudian diikuti dengan mengalami satu atau lebih gejala intrusi (*intrusion*), satu atau lebih gejala penghindaran (*avoidance*), dua atau lebih gejala perubahan suasana hati (*mood*), mengalami perubahan gairah dan reaktivitas (*arousal*). Berdasarkan aturan tersebut selanjutnya akan diberikan hasil sesuai dengan perhitungan dari jawaban yang diberikan oleh pengguna.



Gambar 4. Flowchart Hasil

Mesin Inferensi

Dalam pembuatan sistem pakar diagnosa PTSD digunakan metode *forward chaining* untuk menentukan solusi berdasarkan pengetahuan yang tersedia. Tabel 1 menunjukkan daftar gejala yang digunakan sebagai pertanyaan dari sistem pakar diagnosa PTSD yang didiskusikan bersama seorang pakar.

Tabel 1. Daftar Gejala

Kode Gejala	Gejala
G001	Pernah mengalami peristiwa traumatis
G002	Merasa terganggu dengan ingatan yang menyedihkan pada peristiwa traumatis

G003	Mengalami mimpi buruk yang berulang terkait peristiwa traumatis	B: Negatif mengalami <i>post traumatic stress disorder</i>
G004	Berusaha tidak memikirkan atau mengingat kembali peristiwa traumatis	C: Mengalami G001
G005	Menghindari situasi yang mengingatkan pada peristiwa traumatis	D: Tidak mengalami G001
G006	Merasa bersalah atau menyalahkan diri sendiri atau orang lain atas peristiwa traumatis	E: Mengalami gejala G002 atau G003
G007	Mengalami emosi negatif secara berlebihan (takut, marah, bersalah, atau malu)	F: Mengalami gejala G004 atau G005
G008	Kurang minat dalam melakukan aktivitas sehari-hari	G: Mengalami gejala G006 dan G007
G009	Tidak mampu mengingat aspek penting dari peristiwa traumatis	H: Mengalami gejala G006 dan G008
G010	Mudah tersinggung dan emosi yang meledak (dengan sedikit provokasi atau tanpa provokasi)	I: Mengalami gejala G006 dan G009
G011	Selalu waspada dan mudah terkejut	J: Mengalami gejala G007 dan G008
G012	Sulit berkonsentrasi	K: Mengalami gejala G007 dan G009
G013	Mengalami gangguan tidur (gelisah atau sulit tidur)	L: Mengalami gejala G008 dan G009
		M: Mengalami gejala G006 atau G007 atau G008 atau G009
		N: Mengalami gejala G010 dan G011
		O: Mengalami gejala G010 dan G012
		P: Mengalami gejala G010 dan G013
		Q: Mengalami gejala G011 dan G012
		R: Mengalami gejala G011 dan G013
		S: Mengalami gejala G012 dan G013
		T: Mengalami gejala G010 atau G011 atau G012 atau G013
		U: Tidak mengalami G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012, G013

3) Aturan

Aturan yang digunakan dalam menentukan hasil dari diagnosa adalah sebagai berikut.

- Aturan 1: IF D THEN B
- Aturan 2: IF C AND E THEN A
- Aturan 3: IF C AND F THEN A
- Aturan 4: IF C AND G OR H OR I OR J OR K OR L THEN A
- Aturan 5: IF C AND M THEN B
- Aturan 6: IF C AND N OR O OR P OR Q OR R OR S THEN A
- Aturan 7: IF C AND T THEN B
- Aturan 8: IF C AND U THEN B

Berdasarkan data gejala yang ada selanjutnya dibuat aturan untuk menentukan hasil diagnosa. Penjelasan mengenai aturan yang dibuat adalah sebagai berikut.

1) Fakta

Fakta yang digunakan dalam sistem diambil berdasarkan pada gejala apa saja yang dipilih oleh pengguna.

2) Premis

Premis yang digunakan yaitu :

A: Positif mengalami *post traumatic stress disorder*

Implementasi

Berikut merupakan tampilan hasil dari pembangunan sistem pakar diagnosa PTSD.



Gambar 5. Halaman Beranda

Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman beranda. Pengguna dapat memulai diagnosa dengan menekan tombol 'Mulai Test'. Selain itu, terdapat bagian informasi seputar PTSD disertai dengan informasi singkat dan sebuah tombol untuk melihat artikel terkait. Terdapat juga informasi tentang kriteria gejala PTSD. Selanjutnya pada halaman beranda, pengguna dapat mengirim pesan ataupun umpan balik melalui *form* yang disediakan.



Gambar 6. Halaman Diagnosa

Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman

diagnosa. Pada sistem yang dibangun terdapat lima kriteria diagnosa yang mengacu pada kriteria diagnosa PTSD. Pada halaman diagnosa, pilihan jawaban diagnosa yang diberikan adalah YA dan TIDAK, serta terdapat tombol proses untuk melanjutkan pada tahap diagnosa berikutnya.



Gambar 7. Halaman Hasil

Gambar 7 menunjukkan halaman hasil. Hasil yang diberikan pada halaman ini berdasarkan pada jawaban yang diberikan oleh pengguna dan aturan yang sudah ditentukan. Pada halaman hasil juga terdapat informasi mengenai daftar gejala yang dialami oleh pengguna serta terdapat kesimpulan dari hasil yang diberikan oleh sistem.

Evaluasi

Setelah sistem berhasil dibangun, selanjutnya dilakukan proses evaluasi dengan melakukan pengukuran terhadap tingkat kegunaan dari sistem pakar diagnosa PTSD. Proses evaluasi dilakukan dengan mengarahkan pengguna untuk menggunakan sistem terlebih dahulu kemudian pengguna akan diminta untuk mengisi kuesioner. Didapatkan sebanyak 37 responden yang kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan skala Likert lima tingkat pada masing-masing dimensi kuesioner USE. Hasil dari perhitungan tingkat kegunaan didapatkan rata-rata sebesar 86.67% yang menunjukkan bahwa responden

sangat setuju sistem pakar diagnosa gangguan PTSD berguna dalam melakukan diagnosa awal gangguan PTSD.

Saran Penelitian Lanjutan

Dalam penelitian ini, metode forward chaining berhasil diterapkan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar diagnosa awal PTSD. Meskipun hasil luaran sistem pakar telah diuji dan sesuai dengan hasil seorang pakar, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan memanfaatkan dan membandingkan metode penalaran sistem pakar lainnya, seperti Certainty Factor [19], [20] dan Fuzzy Inference [21]–[23].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa gangguan mental *post traumatic stress disorder* (PTSD) telah berhasil dibangun serta metode *forward chaining* berhasil diimplementasikan ke dalam sistem. Pada proses pengujian keakuratan sistem yang dilakukan didapatkan hasil yang sesuai antara *output* dari pakar dengan *output* yang diberikan oleh sistem. Demikian pula dengan pengujian dari fungsi atau fitur yang diberikan kepada pengguna sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem yang telah dibangun juga dievaluasi dengan mengukur tingkat kegunaan atau *usability* dengan hasil sebesar 86.67% yang menunjukkan bahwa responden sangat setuju bahwa sistem yang dibuat berguna dalam melakukan diagnosa awal gangguan mental PTSD.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Merians, T. Spiller, I. Harpaz-Rotem, J. H. Krystal, and R. H. Pietrzak, "Post-traumatic Stress Disorder," *Med. Clin. North Am.*, vol. 107, no. 1, pp. 85–99, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.mcna.2022.04.003.
- [2] E. D. Simanjuntak, H. Sunandar, and R. K. Hondro, "Implementasi Metode Hybrid Case-Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Pengidap Penyakit Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 256, Apr. 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i2.2085.
- [3] R. Limanda, "Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendeteksi Gangguan Bipolar Menggunakan Metode Forward Chaining," Universitas Multimedia Nusantara, 2018.
- [4] B. Widodo and D. Suhartono, *Artificial Intelligence: Konsep dan Penerapannya*. Andi, 2014.
- [5] M. C. Luiren, "Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kanker Leher Rahim dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2014.
- [6] T. Sutojo, E. Mulyanto, and V. Suhartono, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [7] I. P. Sari, L. Trisnawati, and N. Silviana, "Penerapan Sistem Pakar Berbasis Frame untuk Identifikasi Jenis pada Ras Kucing," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 8, no. 1, pp. 59–68, Jan. 2023, doi: 10.36341/rabit.v8i1.2703.
- [8] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [9] J. Nasir and J. Jahro, "Sistem Pakar Konseling dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 3, no. 1, pp. 37–48, Jan.

- 2018, doi: 10.36341/rabit.v3i1.225.
- [10] D. Kusbianto, R. Ardiansyah, and D. A. Hamadi, "Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining untuk Identifikasi dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 1, pp. 71–80, Nov. 2017, doi: 10.33795/jip.v4i1.147.
- [11] I. Akil, "Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining dan Backward Chaining pada Sistem Pakar," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/pilar/article/view/12/8>.
- [12] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit pada Tanaman Kentang," *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, Sep. 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [13] American Psychiatric Association, *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association, 2013.
- [14] A. Yustitia, "Direktori Psikologi: Posttraumatic Stress Disorder (PTSD)," *Pijar Psikologi*, 2014. <https://pijarpsikologi.org/blog/direktori-psikologi-posttraumatic-stress-disorder-ptsd> (accessed May 05, 2024).
- [15] M. C. Staff, "Post-traumatic Stress Disorder (PTSD)," *Mayo Clinic*, 2022. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/post-traumatic-stress-disorder/symptoms-causes/syc-20355967> (accessed May 05, 2024).
- [16] M. B. Firdaus, I. P. Pratama, A. Tejawati, M. K. Anam, and F. Suandi, "Pengujian User Experience pada Aplikasi Smart Home Menggunakan USE Questionnaire," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, Jan. 2022, doi: 10.36341/rabit.v7i1.1929.
- [17] Y. S. M. Putra and R. Tanamal, "Analisis Usability Menggunakan Metode USE Questionnaire pada Website Ciputra Enterprise System," *Teknika*, vol. 9, no. 1, pp. 58–65, Jul. 2020, doi: 10.34148/teknika.v9i1.267.
- [18] I. P. Astuti, I. Hermadi, A. Buono, and K. H. Mutaqin, "Rancang Bangun Sistem Pakar Penanggulangan Penyakit Kedelai," *Inform. Pertan.*, vol. 25, no. 1, pp. 117–130, 2016, [Online]. Available: <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/677ba4f6-b644-493e-bb1b-9939b93dfb09/content>.
- [19] N. D. Wirasbawa, C. T. P. Widjaja, C. I. Wenji, and S. Hansun, "Expert API for Early Detection of TB Disease with Forward Chaining and Certainty Factor Algorithms," *Informatica*, vol. 46, no. 6, pp. 117–124, Sep. 2022, doi: 10.31449/inf.v46i6.3947.
- [20] B. Raharja, E. B. Samudera, F. Lay, and S. Hansun, "Expert System for Depression Detection in Teenagers," *Syst. Res. Inf. Technol.*, no. 2, pp. 143–150, Aug. 2022, doi: 10.20535/SRIT.2308-8893.2022.2.12.
- [21] R. Boadh *et al.*, "Study of Fuzzy Expert System for the Diagnosis of Various Types of Cancer," *Mater. Today Proc.*, vol. 56, pp. 298–307, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.01.161.
- [22] S. Hansen, A. Suryadibrata, and S. Hansun, "Infrastructure Project Selection Automation using Non-structural Fuzzy Decision Support System II," *Eastern-European J. Enterp. Technol.*, vol. 1, no. 3 (121), pp. 46–56, Feb. 2023, doi: 10.15587/1729-4061.2023.271822.
- [23] L. J. Muhammad and E. A. Algehyne, "Fuzzy Based Expert System for Diagnosis of Coronary Artery Disease in Nigeria," *Health Technol. (Berl.)*, vol. 11, no. 2, pp. 319–329, Mar. 2021, doi: 10.1007/s12553-021-00531-z.