



Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kejiwaan Berbasis Web Menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Fitri Nuraeni¹, Raden Erwin Gunadhi Rahayu², Muhamad Rifki Renaldi³

Jurnal Algoritma
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹fitri.nuraeni@itg.ac.id
²erwingunadhi@itg.ac.id
³1806077@itg.ac.id

Abstrak – Penderita gangguan kejiwaan di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap gejala dan jenis gangguan kejiwaan itu sendiri, ditambah fasilitas kesehatan jiwa yang jumlahnya masih terbatas, dan jumlah dokter spesialis kejiwaan yang tergolong sedikit serta biaya pengobatan yang terbilang tidak murah. Pada era teknologi saat ini, aplikasi komputer sudah diterapkan pada segala bidang tak terkecuali pada bidang kesehatan, maka untuk mendiagnosa gangguan kejiwaan dapat dibuat sebuah aplikasi komputer yang memiliki kemampuan mendiagnosa seperti seorang dokter spesialis kejiwaan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi sistem pakar yang menerapkan metode *inferensi forward chaining* dan *certainty factor*, dimana aplikasi dikembangkan menggunakan metode *expert system development life cycle* (ESDLC). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar berbasis website dengan basis pengetahuan terdiri dari 2 penyakit yang dapat didiagnosis yaitu *Skizofrenia* dan *Bipolar*, serta 22 gejala penyakit. Aplikasi ini sudah melalui pengujian dengan akurasi 100% pada 10 kasus yang dibandingkan antara hasil diagnosa pakar dan hasil inferensi aplikasi sistem pakar.

Kata Kunci – *Certainty Factor*; *Expert System Development Life Cycle*; *Forward Chaining*; Gangguan Kejiwaan; Sistem Pakar.

I. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan kesehatan masyarakat di Indonesia adalah gangguan jiwa. Kasus gangguan kejiwaan di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Gangguan jiwa adalah suatu kondisi dimana orang yang mempunyai masalah atau gangguan fisik, mental, sosial pertumbuhan dan perkembangan sehingga menghambat dalam proses kehidupan dan proses dalam berinteraksi dengan orang lain [1]. Gangguan kejiwaan yang mengalami peningkatan kasus di Indonesia adalah *Skizofrenia*, *Bipolar*, *Autis*, *Depresi*, dan *gangguan perilaku makan* [1]. Dengan meningkatnya kasus penderita gangguan jiwa di Indonesia maka perlu adanya pencegahan dan pengobatan atau terapi secara tepat sedini mungkin, namun kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengenali sebuah gangguan kejiwaan dan beserta gejalanya menjadi suatu masalah.

Namun, di beberapa daerah di Indonesia masih memiliki fasilitas kesehatan jiwa dan ketersediaan dokter spesialis jiwa yang sangat terbatas. Selain itu, memperhatikan biaya pengobatan yang umumnya tidak murah hanya mampu dipenuhi oleh masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah keatas. Karena itu dibutuhkannya suatu sistem yang dapat mendiagnosa gangguan kejiwaan yang mudah diakses dan memiliki kemampuan layaknya seorang dokter spesialis jiwa. Dengan kemajuan teknologi saat ini, sistem tersebut bukanlah hal yang

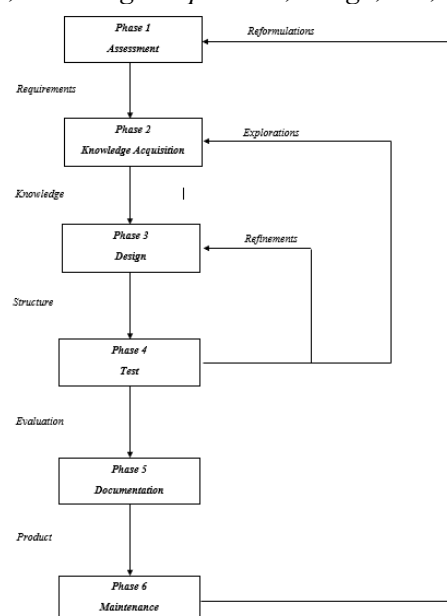
mustahil, karena sudah ada sistem yang dinamakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan bagian dari Kecerdasan Buatan atau biasa dikenal “*Artificial Intelligence*”, yang bisa mempunyai kemampuan berfikir, memilih dan mengambil keputusan layaknya seorang manusia yang memiliki keahlian atau pengetahuan pada suatu bidang tertentu [2][3].

Pada penelitian sebelumnya yang membahas diagnosa gangguan kejiwaan menggunakan metode *Forward Chaining* yang berfokus pada diagnosa gangguan jiwa *Bipolar 1* dan *Bipolar 2* [2]. Penelitian kedua dimana pada penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* untuk Diagnosa penyakit kejiwaan yang meliputi *Skizofrenia*, *Bipolar*, *Depresi* dan Gangguan kecemasan [4]. Penelitian ketiga dimana pada penelitian ini membahas tentang 4 tipe *Skizofrenia* diantaranya *Paranoid*, *Katatonik*, *Heberfrenik*, dan *Residual* yang di diagnosis menggunakan sistem pakar yang memakai metodologi *Certainty Factor* [5]. Penelitian ke empat membahas penelitian sistem pakar untuk berfokus mendiagnosa gangguan jiwa *Skizofrenia* dengan menggunakan dua metodologi *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* [6]. Penelitian ke lima membahas 33 gejala gangguan kejiwaan dengan menggunakan metode *Forward Chaining* tetapi tidak ada pengimplementasian ke dalam suatu program aplikasi [7]. Penelitian ke enam membahas 4 penyakit gangguan kejiwaan yaitu gangguan depresi, gangguan kecemasan, *Skizofrenia* dan *Bipolar* dengan menggunakan *Certainty Factor* [13]. Penelitian ke tujuh dengan judul aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan jiwa *Schizophrenia* membahas secara lengkap jenis penyakit skizofrenia namun tidak di tampilkan secara jelas total gejala yang dipakai [9]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kejiwaan berbasis *web* dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Penggunaan kedua metode tersebut di karenakan fungsi metode *Forward Chaining* untuk penelusuran dari masalah yang di cocokkan dengan pengetahuan sehingga bisa mendapatkan sebuah kesimpulan [13]. *Certainty Factor* dipakai juga untuk mengukur persentasi keakuratan hasil diagnosis [10]. Penelitian ini bertujuan membangun suatu aplikasi sistem pakar yang bisa mendiagnosa penyakit kejiwaan dengan basis pengetahuan dan kemampuan penalaran yang mendekati kecerdasan seorang pakar manusia dibidang tersebut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Metode penelitian menggunakan *Expert System Development Life Cycle*, yang merupakan konsep dasar dalam perancangan dan pengembangan yang dipakai pada sistem pakar, bisa dilihat pada gambar 1, dimana tahapan yang dilakukan meliputi *assessment*, *knowledge acquisition*, *design*, *test*, *documentation* dan *maintenance* [4].



Gambar 1: *Expert System Development Life Cycle*

Tahapan pertama *assesment*, adalah proses untuk menentukan kelayakan atas permasalahan yang akan dipilih untuk di jadikan suatu sistem pakar, dipase ini juga dilakukan penentuan sumber daya yang akan digunakan, sumber pengetahuan, dan persyaratan untuk pengembangan sistem pakar yang akan dibuat. Tahapan kedua *knowledge acquisition*, adalah proses untuk mendapatkan pengetahuan yang diperlukan untuk pengembangan sistem pakar, yang bisa didapat dari buku, jurnal, ataupun dari seseorang pakar secara langsung. Selanjutnya tahapan ketiga *design*, adalah proses perancangan sistem pakar yang akan dibuat bisa berupa rancangan aplikasi, rancangan antarmuka, maupun teknik penyelesaian masalah untuk mempresentasikan pengetahuan yang sudah didapat ke dalam suatu sistem.

Tahapan keempat yaitu *test*, adalah tahapan yang dilakukan untuk menguji sistem pakar yang sudah dibuat apakah sudah sesuai atau bisa dipakai untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada pase pertama, pengujian ini bisa berupa pengujian fungsional sistem maupun pengujian hasil inferensi sistem [4].

B. Forward Chaining

Forward chaining merupakan suatu proses perunutan maju yang dimulai dari fakta yang diketahui sehingga dapat menghasikan suatu kesimpulan berdasarkan fakta yang ada, proses perunutan akan menggunakan suatu perumusan aturan yang disebut dengan aturan *forward chaining* [3][14].

C. Certainty Factor

Certainty factor merupakan suatu proses untuk mengukur seberapa besar tingkat kepercayaan pakar terhadap suatu informasi, yang bisa dilakukan dengan proses perhitungan *certainty factor* dibawah ini: [3]

$$CF[H, E] = CF[E] * CF[Rule] \quad \dots(1)$$

$$CF[H, E] = CF[lama] + CF[baru] (1 - CF[lama]) \text{ *jika } CF[H, E] > 1 \quad \dots(2)$$

D. Akurasi

Akurasi merupakan suatu nilai hasil untuk menentukan tingkat kemiripan antara dua hal yang ingin dibandingkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kemiripan antara keduanya[3].

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Assesment Phase

Penanganan pasien gangguan kejiwaan memerlukan pengobatan dan perawatan khusus karena tidak semua dokter bisa menangainya diperlukan dokter khusus spesialis kejiwaan, selain itu keterbatasan jumlah dokter spesialis kejiwaan, dengan fasilitas penanganan kejiwaan yang tidak memadai dan juga biaya konsultasi yang terbilang cukup mahal menjadi suatu permasalahan dalam penanganan kasus kejiwaan yang harus ditangani secara tepat.

Oleh karena itu sistem pakar bisa menjadi solusi, dikarenakan sistem pakar bisa mempunyai kemampuan menyerupai seorang pakar, pakar yang dimaksud disini adalah seorang dokter spesialis kejiwaan. Penelitian sistem pakar diagnosis penyakit kejiwaan ini juga mengambil referensi dari jurnal penelitian dengan tema serupa dan domain pakar kejiwaan yaitu dr. Riza Putra, Sp.KJ., serta tempat penelitian dan penerapan aplikasi sistem pakar ini pada fasilitas kesehatan jiwa di Klinik Utama Jiwa Nur Ilahi yang beralamat di jalan Pertamina No.12, Cipadung Wetan, Kec. Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian rujukan adalah:

1. Penyakit kejiwaan yang akan dipakai dalam penelitian adalah *Bipolar* dan *Skizofrenia*.
2. Menggunakan dua metode inferensi yaitu *forward chaining* dan *certainty factor*.
3. Aplikasi akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *web* yaitu PHP.

4. Penelitian akan dilakukan di Klinik Jiwa Nur Ilahi Kabupaten Bandung.

B. Knowledge Acquisition

Proses akuisisi pengetahuan akan dikhususkan untuk penyakit kejiwaan *Bipolar* dan *Skizofrenia* yang didapat dari buku dan dari pakar secara langsung[12][13]. Pada tabel 1 dibawah ini merupakan penjelasan dari kedua penyakit kejiwaan berdasarkan pengetahuan dari domain pakar yang dipilih dalam penelitian ini.

Tabel 1: Data Penyakit

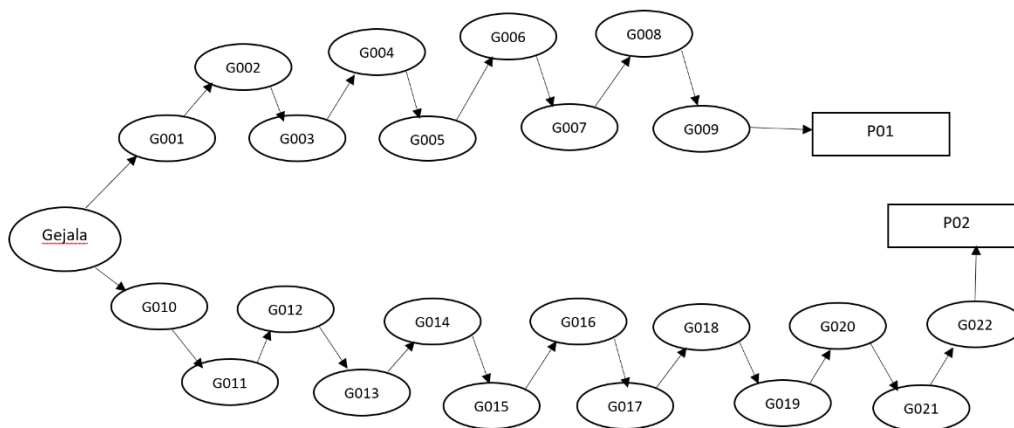
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Detail	Saran
P01	<i>Bipolar</i>	Gangguan <i>bipolar</i> adalah gangguan mental yang ditandai dengan perubahan yang drastis pada suasana hati[15].	Dokter biasanya meresepkan penstabil mood atau obat-obatan <i>anticonvulsant</i> . Antidepresan juga dapat diberikan untuk mengatasi pemicu episode <i>bipolar</i> .
P02	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i> adalah gangguan mental yang dapat memengaruhi tingkah laku, emosi, dan juga komunikasi[15].	Untuk mengatasi halusinasi dan delusi yang dialami, dokter biasanya akan meresepkan obat antipsikotik dalam dosis rendah.

Sedangkan tabel 2 selanjutnya merupakan daftar gejala yang mengindikasikan pasien terdiagnosa penyakit kejiwaan *Bipolar* dan *Skizofrenia*. 22 gejala ini bersumber dari domain pakar yang diakuisisi menjadi basis pengetahuan pada aplikasi pakar yang dibangun.

Tabel 2: Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
G001	<i>Grandiositas</i> atau Harga diri meningkat atau berlebihan	0.6
G002	Kurang Tidur	0.6
G003	Lebih banyak bicara dari biasanya	0.6
G004	Loncatan gagasan atau pikiran merasa sedang berlomba	0.6
G005	Distraktibilitas	0.4
G006	Peningkatan aktivitas atau agitasi psikomotor	0.8
G007	Keterlibatan berlebihan dalam aktivitas yang berakibat merugikan	0.8
G008	Gangguan mood berat	0.8
G009	Gejala-gejala tidak disebabkan oleh efek fisiologik seperti penggunaan obat, atau kondisi medik umum	0.4
G010	Delusi atau waham.	1.0
G011	Halusinasi.	0.6
G012	Pembicaraan kacau atau kekacauan alam pikir.	0.6
G013	Agresif, mondar-mandir, agresif, tidak dapat diam, gaduh, bicara dengan semangat gelisah, dan gembira berlebihan.	0.4
G014	Merasa dirinya orang hebat	0.2
G015	Ketakutan dan merasakan adanya suatu ancaman.	0.8
G016	Menyimpan dendam atau rasa permusuhan.	0.8
G017	Tidak adanya ekspresi hati bisa dilihat dari wajah yang datar tanpa ekspresi.	1.0
G018	Mengisolasi diri, tidak mau bergaul dan sering melamun.	0.8
G019	Tidak merespon pembicaraan, pendiam, dan susah diajak bicara.	0.6
G020	Memiliki sifat pasif dan apatis, dan menarik diri dari pergaulan sosial.	0.8
G021	Kesulitan dalam berpikir abstrak.	0.4
G022	Memiliki pola pikir yang stereotip.	0.8

Setelah memiliki basis pengetahuan diatas, selanjutnya dibangun bagian mesin inferensi pada aplikasi sistem pakar ini dengan menerapkan metode inferensi *forward chaining* dan *certainty factor*. Proses *forward chaining* ini akan melakukan pencarian maju dari gejala yang ada sehingga mendapatkan hasil diagnosa penyakit kejiwaan yang diderita, proses pencarian bisa di lihat di gambar 2, dan aturan *forward chaining* bisa dilihat pada tabel 3.



Gambar 2: Pohon keputusan untuk mesin inferensi dengan metode *forward chaining*

Pohon keputusan diatas menggambarkan dari aturan produksi pada tabel 3 dibawah ini, dimana terdapat 2 aturan yang diformulasikan menggunakan bentuk *IF-THEN*. Aturan (*rule*) pertama merupakan aturan produksi yang menghubungkan gejala pada penyakit *Bipolar*. Sedangkan aturan kedua merupakan aturan produksi untuk penyakit *Skizofrenia*.

Tabel 3: Rule Forward Chaining

Rule	IF	THEN
1	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	P01
2	G010, G011, G012, G013, G014, G015, G016, G017, G018, G019, G020, G021, G022	P02

Selanjutnya, karena inferensi aplikasi sistem pakar ini tidak hanya menggunakan *forward chaining*, maka selanjutnya disusun kolaborasi metode tersebut dengan metode *certainty factor*. Proses *certainty factor* ini adalah untuk mengukur tingkat keyakinan pakar terhadap gejala yang dirasakan sehingga bisa menentukan persentase keyakinan akan penyakit yang kemungkinan diderita.

Tabel 4: Bobot jawaban pakar (CF Pakar)

Jawaban pakar	Bobot
Jarang Muncul	0.2
Hampir Muncul	0.4
Kemungkinan Besar Muncul	0.6
Kemungkinan Muncul	0.8
Pasti Muncul	1.0

Pada tabel 4. yang merupakan nilai *certainty factor* dari pakar yang akan dilakukan operasi perkalian dengan nilai *certainty factor* dari user untuk mendapatkan nilai *certainty factor* ($CF[H, E] = CF[E] * CF[Rule]$).

Tabel 5: Bobot jawaban user (CF User)

Jawaban user	Bobot
Tidak Tahu	0.2
Mungkin Ya	0.4
Kemungkinan Besar Ya	0.6
Hampir pasti Ya	0.8
Pasti ya	1.0

Inferensi adalah suatu proses untuk menghasilkan informasi dari fakta- fakta yang diketahui dan diasumsikan [3], inferensi merupakan kombinasi dari semua pengetahuan yang sudah di akuisisi, untuk dijadikan acuan dalam mengambil suatu diagnosa sehingga dapat melakukan penalaran layaknya seorang pakar kejiwaan.

Contoh Kasus:

Gejala yang dirasakan adalah:

G001 = *Grandiositas* atau Harga diri meningkat atau berlebihan (0.6) jawaban User Pasti Ya (1.0)

G002 = Berkurangnya kebutuhan tidur (merasa segar dengan hanya tidur tiga jam) (0.6) jawaban User pasti Ya (1.0)

$$CF[H, E]_1 = CF[E]_1 * CF[Rule]_1$$

$$= 1.0 * 0.6$$

$$= 0.6$$

$$CF[H, E]_2 = CF[E]_2 * CF[Rule]_2$$

$$= 1.0 * 0.6$$

$$= 0.6$$

Hasil kombinasi dari dua gejala yang dirasakan adalah:

$$CF[H, E] = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 (1 - CF[H, E]_1)$$

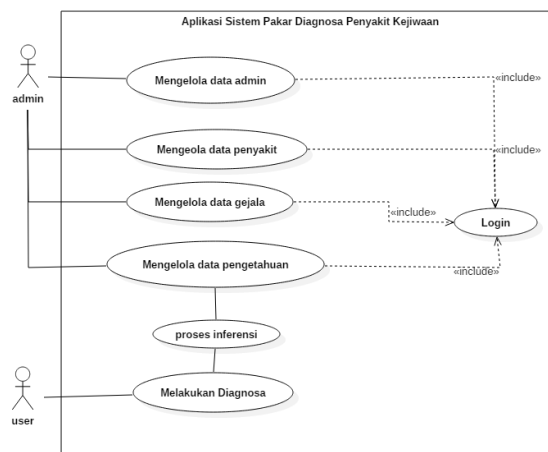
$$= 0.6 + 0.6 (1 - 0.6)$$

$$= 0.84$$

Maka berdasarkan dua gejala yang dirasakan maka kemungkinan terdignosa bipolar sebesar 0.84 atau 84 %

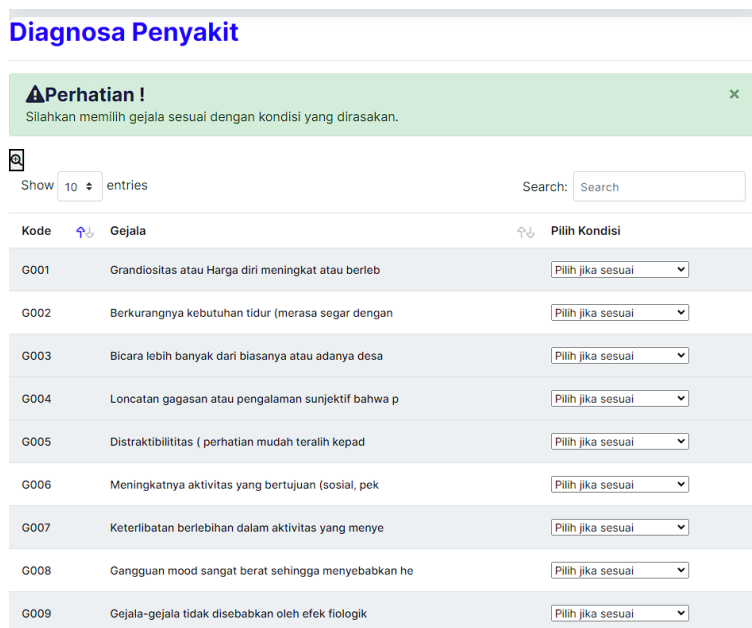
C. Design

Proses desain berisi pemodelan aplikasi sistem pakar menggunakan diagram *UML* dan pembangunan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *PHP*[15][3]. Pemodelan fungsi atau fitur aplikasi menggunakan *use case* diagram, dimulai dari kebutuhan sistem pakar dalam akuisisi pengetahuan maka dibuatkan fungsi diantaranya untuk mengelola penyakit, mengelola gejala, mengelola data pengetahuan yang dikombinasikan menjadi proses inferensi untuk menjalankan fungsi diagnosa. Juga fungsi pengguna yang di bagi dua yaitu user biasa yang memiliki akses terhadap fitur diagnose, dan juga admin yang bisa mengakses data-data pengetahuan melalui fungsi login lebih jelas nya bisa lihar pada gambar 3.



Gambar 3: Use Case Diagram

Tampilan aplikasi sistem pakar yang merupakan implementasi dari bahasa pemrograman *web php* dan gabungan dari *database mysql*[5] yang bisa dilihat tampilannya pada gambar 4 dibawah ini.

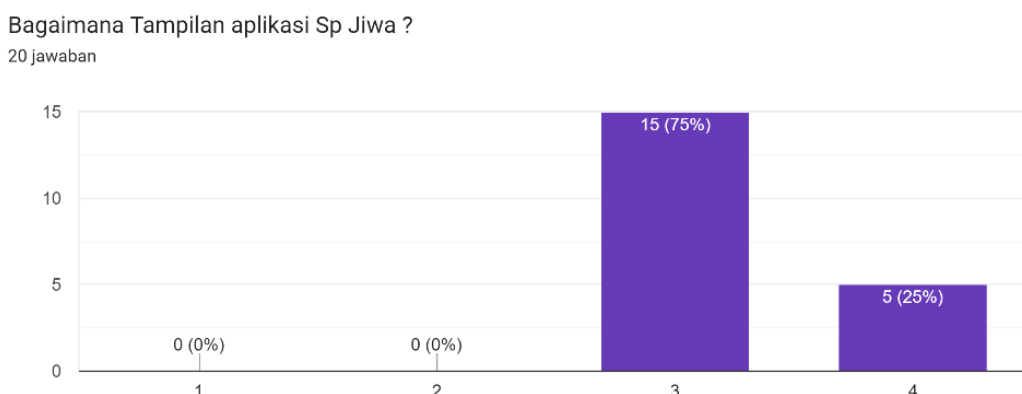


Gambar 4: Tampilan aplikasi

D. Testing

Proses pengujian fungsional aplikasi sistem pakar menggunakan metode *black box*, metode *beta test* dan pengujian hasil diagnosa aplikasi dilakukan dengan mencocokkan dengan hasil diagnosa pakar menggunakan 10 sampel pengujian dan juga pengujian manual perhitungan *certainty factor*.

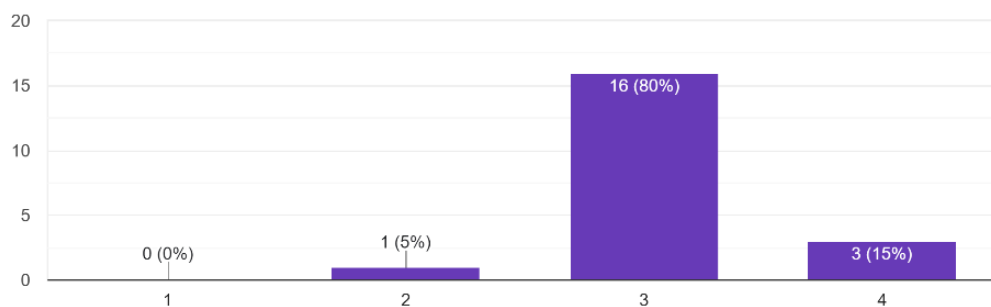
Beta test dilakukan dengan menggunakan kuesinair yang diisi secara online dan hasil nya ada 20 responden yang mengisi 5 pertanyaan dengan nilai 1 – 4 dengan deskripsi nilai tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik terkait pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi yang bisa dilihat pada gambar diagram di bawah ini.



Gambar 5: Diagram Pertanyaan 1

Kemudahan dalam penggunaan Aplikasi ?

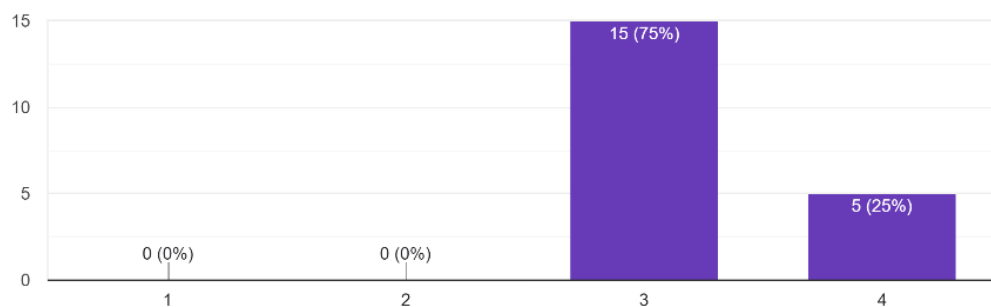
20 jawaban



Gambar 6: Diagram Pertanyaan 2

Kelengkapan informasi yang tersaji pada Aplikasi ?

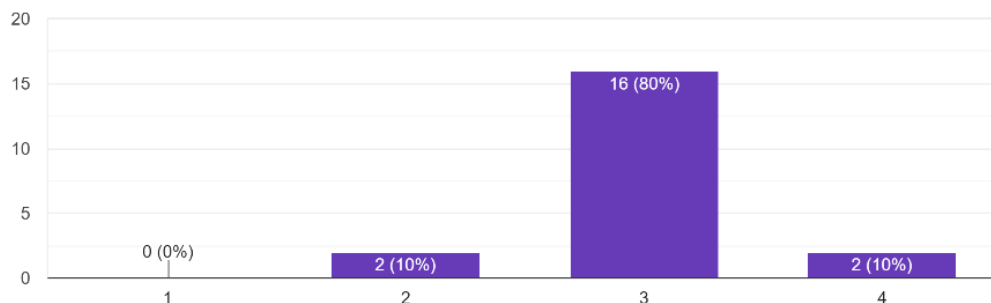
20 jawaban



Gambar 7: Diagram Pertanyaan 3

Apakah Tombol Fungsi dan Navigasi dalam Aplikasi sudah sesuai ?

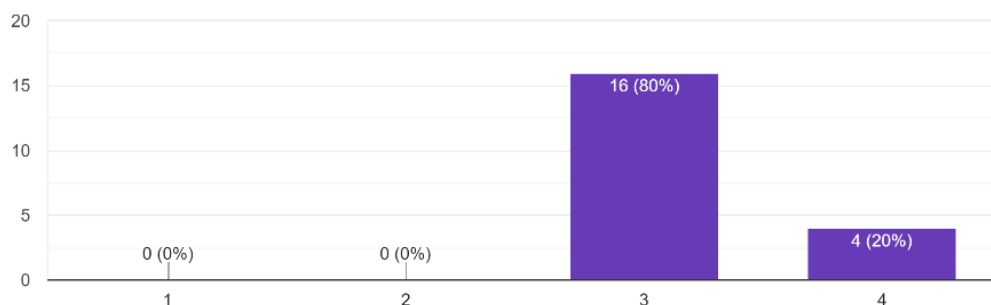
20 jawaban



Gambar 8: Diagram Pertanyaan 4

Bagaimana pengalaman anda secara keseluruhan setelah menggunakan Aplikasi ?

20 jawaban



Gambar 9: Diagram Pertanyaan 5

Hasilnya dari lima pertanyaan mayoritas responden menjawab dengan jawaban Baik dengan persentase 75% sampai 80%.

Berikut merupakan pengujian 10 sample diagnosa aplikasi sistem pakar yang di uji dengan hasil diagnosa seorang pakar bisa dilihat pada data tabel 6. Prosesnya adalah dari 10 hasil sampel uji yang didiagnosa oleh aplikasi akan dibandingkan hasilnya dari pakar kejiwaan yaitu dr. Riza Putra. Sp.KJ.

Tabel 6: pengujian

Kasus ke-	Gejala yang dirasakan	Aplikasi	Pakar
1.	1. <i>Grandiositas</i> atau Harga diri meningkat atau berlebihan 2. Loncatan gagasan atau pikiran merasa sedang berlomba 3. Peningkatan aktivitas atau agitasi psikomotor	<i>Bipolar</i>	<i>Bipolar</i>
2.	1. Gangguan mood berat 2. Kurang Tidur 3. Lebih banyak bicara dari biasanya	<i>Bipolar</i>	<i>Bipolar</i>
3.	1. Gangguan mood berat. 2. Kurang Tidur. 3. Lebih banyak bicara dari biasanya	<i>Bipolar</i>	<i>Bipolar</i>
4.	1. Kurang Tidur 2. <i>Grandiositas</i> atau Harga diri meningkat atau berlebihan	<i>Bipolar</i>	<i>Bipolar</i>
5.	1. Peningkatan aktivitas atau agitasi psikomotor 2. Distraktibilitas.	<i>Bipolar</i>	<i>Bipolar</i>
6.	1. Delusi atau waham. 2. Pembicaraan kacau atau kekacauan alam pikir. 3. Menyimpan dendam atau rasa permusuhan.	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i>
7.	1. Mengisolasi diri, tidak mau bergaul dan sering melamun. 2. Kesulitan dalam berpikir abstrak. 3. Tidak adanya ekspresi hati bisa dilihat dari wajah yang datar tanpa ekspresi.	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i>
8.	1. Merasa dirinya orang hebat. 2. Halusinasi. 3. Memiliki pola pikir yang strotip. 4. Kesulitan dalam berpikir abstrak.	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i>
9.	1. Mengisolasi diri, tidak mau bergaul dan sering melamun. 2. Tidak merespon pembicaraan, pendiam, dan susah diajak bicara. 3. Memiliki sifat pasif dan apatis, dan menarik diri dari pergaulan sosial.	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i>
10.	1. Ketakutan dan merasakan adanya suatu ancaman. 2. Mengisolasi diri, tidak mau bergaul dan sering melamun.	<i>Skizofrenia</i>	<i>Skizofrenia</i>

Hasil pengujian menunjukkan dari 10 sampel data diagnosa aplikasi yang diuji oleh pakar menunjukkan hasil 10 sampel tersebut sesuai dengan diagnosa pakar dengan persentase nilai: $(10 / 10) * 100 = 100 \%$. Jadi hasil diagnosa dari aplikasi sistem pakar ini sudah bisa digunakan untuk mendiagnosa gangguan kejiwaan *bipolar* dan *skizofrenia* layaknya seorang pakar kejiwaan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas menghasilkan aplikasi sistem pakar berbasis web yang di bangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan sumber pengetahuan dari buku dan pakar secara langsung dan aplikasi ini juga bisa digunakan untuk mendiagnosa penyakit kejiwaan dengan tingkat akurasi 100% dengan menggunakan inferensi *forward chaining* dan *certainty factor*. Untuk pengembangan aplikasi yang serupa dikemudian hari, disarankan untuk meningkatkan fungsi aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kejiwaan ini adalah dengan menambahkan data pengetahuan penyakit kejiwaan yang lainnya agar tidak hanya bisa mendiagnosa dua jenis penyakit kejiwaan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, "Situasi Kesehatan Jiwa Di Indonesia," *InfoDATIN*. p. 12, 2019.
- [2] F. Nuraeni, N. Suciyo, S. R. Dilla, and T. Informatika, "APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA GANGGUAN KEJIWAAN BIPOLAR DISORDER MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING STMIK Tasikmalaya Jalan RE Martadinata No 272A Tasikmalaya," 2018.
- [3] Kusri, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Penggunaan Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: ANDI, 2008.
- [4] F. Indah Mevung, A. Suyatno, S. Maharani, and J. Barong Tongkok Kampus Gn Kelua Samarinda Kalimantan Timur, "DIAGNOSIS PENYAKIT KEJIWAAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2017.
- [5] R. Annisa, "Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 1, pp. 40–46, 2018.
- [6] Windarsyah, Husnul Khatimi, and Ryan Maulana, "Sistem Pakar Diagnosa Jenis Gangguan Jiwa Skizofrenia Menggunakan Kombinasi Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 2, no. 2, pp. 51–58, 2017, doi: 10.20527/jtiulm.v2i2.20.
- [7] F. P. Juniawan, "Penggunaan Metode Forward Chaining Dalam Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 8, no. 1, pp. 29–35, 2017.
- [8] R. S. Putra and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 227–232, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.70.
- [9] L. Sudarmana et al., "Aplikasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Gangguan Jiwa Schizophrenia," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 2, pp. 40–44, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/download/650/639>
- [10] J. Durkin, *Expert Systems DESIGN AND DEVELOPMENT*. New York: Macmillan, Maxwell Macmillan Canada, Maxwell Macmillan International, 1994.
- [11] E. N. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Jiwa Degan Metode Forward Chaining Berbasis Web," 2017.
- [12] A. Samsara and Dinarti, *Mengenal Gangguan Bipolar*.
- [13] S. Mashudi, "Asuhan Keperawatan Skizofrenia," no. Juni, pp. 1–23, 2021.
- [14] A. Samsara, "Mengenal Kesehatan Jiwa," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., pp. 10–27, 2018.
- [15] R. Arief, M., *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [14] E. N. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Gangguan Jiwa Degan Metode Forward Chaining Berbasis Web," 2017.
- [15] A. Samsara, "Mengenal Kesehatan Jiwa," *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., pp. 10–27, 2018.