

## Sistem Pakar Menggunakan Forward Chaining dalam Mendeteksi Tingkat Keparahan Skizofrenia

Mirantie Prima Surya<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Universitas Putera Indonesia YPTK Padang

[mirantieps@gmail.com](mailto:mirantieps@gmail.com)

### Abstract

The Basic Health Research Research (Riskesmas) in 2018 showed the prevalence of Schizophrenia in Indonesia was 7% per 1,000 households. The coverage of the indicator for Mentally Impaired Patients Getting Treatment and Not Abandoned (PGJMPTD) nationally is 38.14%, and West Sumatra Province for the same indicator with 45.58% is in the top fourth province with a score of 45.58%. This study aims to build an appropriate system for Schizophrenia indicators. The system built in the form of an Expert System. Expert systems are the ability of computers to convert knowledge from humans into computers and can help overcome problems that can only be solved by experts. An expert system for detecting the severity of Schizophrenia is a system that adopts the knowledge of a psychiatrist in determining the severity of Schizophrenia in a psychiatric patient. This expert system is made using the Forward Chaining method. The purpose of this Expert System is to prove that the Forward Chaining method can be implemented in making this Expert System. In addition, the Expert System can provide benefits to assist a Psychiatrist in conducting tests to determine the severity of Schizophrenia patients. The data used in this study were 20 medical records of patients, in the form of symptoms of the disease and data on patient diagnosis by a Psychiatrist Specialist. Furthermore, the data is processed using the Inference Forward Chaining method and presented in the form of an application using the PHP programming language. The results of this study are 18 valid data and 2 invalid data so that an accuracy value of 90% is obtained. The Expert System with the Forward Chaining method is suitable and can be used to detect the severity of Schizophrenia.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Schizophrenia, Disease, Psyche.

### Abstrak

Penelitian Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) pada tahun 2018 menunjukkan prevalensi Skizofrenia di Indonesia sebanyak 7% per 1.000 rumah tangga. Cakupan indikator Penderita Gangguan Jiwa Mendapatkan Pengobatan dan Tidak Ditelantarkan (PGJMPTD) nasional sebesar 38,14%, dan Provinsi Sumatera Barat untuk indikator yang sama dengan angka 45,58% berada pada urutan provinsi keempat teratas dengan nilai 45,58%. Penelitian ini bertujuan membangun sistem terhadap indikator Skizofrenia secara tepat. Sistem yang dibangun dalam bentuk Sistem Pakar. Sistem Pakar merupakan kemampuan dari komputer mengubah pengetahuan-pengetahuan dari manusia ke dalam komputer dan dapat membantu menanggulangi permasalahan yang hanya bisa diselesaikan oleh pakar. Sistem pakar deteksi tingkat keparahan Skizofrenia merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan Psikiater dalam menentukan tingkat keparahan Skizofrenia seorang pasien kejiwaan. Sistem pakar ini dibuat dengan metode *Forward Chaining*. Tujuan dari Sistem Pakar ini adalah untuk membuktikan bahwa metode *Forward Chaining* dapat diimplementasikan dalam pembuatan Sistem Pakar ini. Selain itu, Sistem Pakar dapat memberikan manfaat untuk membantu seorang Psikiater dalam melakukan tes penentuan tingkat keparahan Skizofrenia pasien. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 data Rekam Medis pasien, berupa gejala-gejala penyakit serta data diagnosa pasien oleh dokter Spesialis Kedokteran Jiwa. Selanjutnya, data diolah menggunakan metode Inferensi *Forward Chaining* dan di disajikan dalam bentuk aplikasi dengan bahasa pemrograman PHP. Hasil dari penelitian ini berupa 18 data valid dan 2 data tidak valid sehingga didapatkan nilai akurasi sebesar 90%. Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* cocok dan dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat keparahan penyakit Skizofrenia.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Skizofrenia, Penyakit, Kejiwaan.

*JIdT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 1. Pendahuluan

Gangguan Skizofrenia termasuk penyakit kejiwaan yang kompleks yang mempengaruhi sekitar 2-3% populasi [1]. Menurut WHO (World Health Organization) dengan angka 10% dari populasi mengalami masalah kesehatan jiwa artinya populasi tersebut harus mendapat perhatian khusus untuk penanganannya. Penelitian Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) pada 2018 menunjukkan bahwa prevalensi

Skizofrenia di Indonesia sebanyak 7% per 1000 rumah tangga. Provinsi Sumatera Barat berada pada urutan keempat teratas sebesar 45,58% untuk angka Cakupan Indikator Penderita Gangguan Jiwa Mendapatkan Pengobatan dan Tidak Ditelantarkan dibandingkan dengan angka secara nasional sebesar 38,14% [2]. Skizofrenia merupakan sekelompok reaksi psikotik yang mempengaruhi berbagai area fungsi individu, termasuk berkomunikasi, menerima, berpikir, menginterpretasikan realitas, menunjukkan dan

merasakan [3]. Skizofrenia adalah gangguan mental yang terjadi dalam jangka waktu panjang, gangguan tersebut menyebabkan penderita mengalami halusinasi, delusi atau waham, kekacauan berpikir, dan perubahan perilaku [4], [5]. Penelitian menunjukkan ada banyak faktor yang berperan terhadap kejadian skizofrenia, antara lain faktor genetik, biologis, biokimia, psikososial, status sosial ekonomi, stress, serta penyalahgunaan obat [6], [7]. Salah satu solusi dari masalah kesehatan adalah Artificial Intelligence [8].

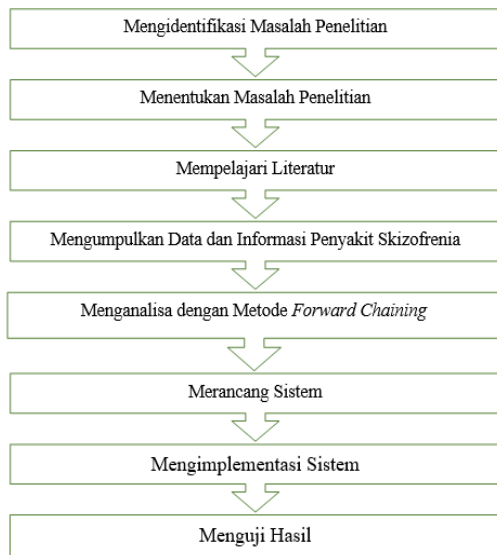
Kegiatan seperti pengambilan keputusan, berfikir, melakukan klasifikasi terhadap suatu keadaan atau memperkirakan keadaan di masa yang akan datang adalah berbagai hal yang dapat dilakukan oleh kecerdasan buatan. AI tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam kegiatan tersebut, namun AI berperan sebagai pendukung kinerja manusia [9], [10]. Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan cabang dari ilmu komputer yang berkaitan dengan otomasi perilaku yang cerdas atau yang berhubungan dengan permodelan, penangkapan dan penyimpanan kecerdasan manusia kedalam sebuah sistem teknologi informasi sehingga dapat digunakan sebagai proses pengambilan solusi oleh manusia. Bidang yang termasuk dalam kecerdasan buatan adalah seperti agen cerdas, visi komputer, algoritma genetika, robotika, Sistem Pakar, logika kabur, pengenalan percakapan, pengolahan bahasa alami, jaringan syaraf dan sistem AI Hibrida [11]. Kecerdasan buatan dijadikan teknologi unggulan dari ilmu komputer yaitu menjadikan suatu sistem bekerja seperti yang dilakukan oleh otak manusia [12]. Diperkirakan semua aspek kehidupan manusia akan menjadi bagian integral dari Artificial Intelligence [13]. Sistem Pakar merupakan kemampuan dari komputer mengubah pengetahuan-pengetahuan dari manusia ke dalam komputer dan dapat membantu menanggulangi permasalahan yang hanya bisa diselesaikan oleh pakar [14]. Sistem Pakar merupakan bagian dari *Artificial Intelligence* [15]. Komponen utama yang menjadi bagian dalam Sistem Pakar terdiri dari knowledge base yang berisi knowledge dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan [16]. Mesin Inferensi adalah alat/komponen yang menjadi penghubung rule dalam knowledge dengan database [17]. Sistem pakar dengan menggunakan mesin inferensi, salah satu yang sering digunakan adalah mesin inferensi *Forward Chaining*. Pada sistem ini metode inferensi yang digunakan yaitu *Forward Chaining*. *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN [18]. Bila ada fakta yang cocok dengan IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi

rule yang bisa dieksekusi [19], [20]. Inferensi *Forward Chaining* merupakan salah satu mesin inferensi (Inference Engine) yang berfokus pada data atau fakta untuk mendapatkan sebuah kesimpulan, dimulai dari data awal yang diketahui dan meneruskan prosesnya sampai sebuah aturan yang ditetapkan tercapai [21]. Sistem Pakar menggunakan Metode *Forward Chaining* banyak dipakai untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai bidang ilmu [22].

Pada dasarnya Sistem Pakar dibangun untuk membantu peran pakar [23]. Sistem Pakar dapat digunakan sebagai penyelesaian masalah dengan meniru kerja para ahli, untuk menghasilkan informasi baru dari Sistem Pakar diperlukan proses dengan menggunakan inferensi [24]. Pada penelitian sebelumnya Sistem Pakar dengan menggunakan metode *Forward Chaining* menghasilkan diagnosis penyakit yang dapat menurunkan angka kematian ibu hamil [25]. Selain itu Sistem Pakar dengan Metode *Forward Chaining* telah berhasil memberikan beberapa solusi untuk mencegah penyakit syaraf sesuai dengan jenis penyakitnya [26]. Sistem pakar deteksi tingkat keparahan Skizofrenia merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan Psikiater dalam menentukan tingkat keparahan Skizofrenia seorang pasien kejiwaan. Sistem pakar ini dibuat dengan metode *Forward Chaining*. Tujuan dari sistem pakar ini adalah untuk membuktikan bahwa metode *Forward Chaining* dapat diimplementasikan dalam pembuatan Sistem Pakar ini. Selain itu, Sistem Pakar dapat memberikan manfaat untuk membantu seorang Psikiater dalam melakukan tes penentuan tingkat keparahan atau jenis Skizofrenia pasien.

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dilakukan secara sistematis agar mendapatkan alur kerja yang baik yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk peneliti dalam melaksanakan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dan tujuan yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada Gambar 1 maka masing-masing langkah diuraikan dengan ringkas.

### 2.1. Mengidentifikasi Masalah

Identifikasi masalah ini adalah langkah awal melakukan penelitian di antaranya memahami masalah, menganalisa, serta menentukan tujuan yang telah ditentukan. Menganalisa masalah yang sudah ditentukan maka diharapkan dapat memahami masalah dengan baik sehingga dapat dicarikan solusi yang tepat.

### 2.2. Menentukan Masalah

Tahap penentuan masalah berguna untuk memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran dari penelitian ini. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* untuk menentukan tingkat keparahan penyakit Skizofrenia

### 2.3. Mempelajari Literatur

Melalui studi literatur, dipelajari teori-teori yang berhubungan dengan Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Skizofrenia, PHP. Sumbernya berupa buku, jurnal, paper, maupun situs internet yang dapat membantu dalam pemecahan masalah

### 2.4. Mengumpulkan Data dan Informasi

Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam mengumpulkan data dan informasi yaitu, a) *Library Research* (Penelitian Keperpustakaan) dan b) *Field Research* (Penelitian Lapangan)

### 2.5. Menganalisa Data dengan Metode *Forward Chaining*

Dalam menganalisa sistem diharapkan dapat menghasilkan suatu metode analisis yaitu :

- a) Menyusun data kategori penyakit dan gejala Skizofrenia
- b) Menentukan variabel-variabel yang dibutuhkan terhadap penyakit dan gejala
- c) Membuat rule atau aturan
- d) Membuat pohon keputusan

### 2.6. Merancang Sistem

Tahap ini akan dilakukan perancangan model yang cocok, dan perancangan rules yang didapatkan dari pengetahuan pakar di bidang Kedokteran Jiwa.

### 2.7. Mengimplementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan instalasi software untuk mendukung implementasi atau pengujian penelitian ini. Software yang digunakan adalah Bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL.

### 2.8. Menguji Hasil

Pengujian hasil merupakan tahap yang terakhir dari penelitian, sistem yang dibangun, dilakukan pengujian untuk melihat sejauh mana sistem tersebut telah sesuai dengan yang diharapkan. Sistem diuji erdasarkan data gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat kebenaran dari sistem deteksi penyakit Skizofrenia.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tahap yang dilakukan pada hasil dan pembahasan merupakan urai detail dari penelitian. Uraian terdiri atas Analisa Data, Validasi, dan Hasil.

### 3.1. Analisa Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penyakit, gejala serta solusi yang didapat dari wawancara pakar. Data yang dibutuhkan selain itu adalah data pasien berupa data gejala yang terdapat pada rekam medis pasien yang berguna untuk melakukan pengujian terhadap Sistem Pakar ini.

Jenis Penyakit Skizofrenia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Jenis Skizofrenia

No	Kode	Penyakit
1	P1	Paranoid
2	P2	Hebefrenik
3	P3	Katatonik
4	P4	Tak Terinci
5	P5	Residual
6	P6	Simplek

Berdasarkan Tabel 1 penyakit Skizofrenia dilakukan pengkodean dari penyakit dengan huruf P yang merupakan singkatan dari penyakit Skizofrenia dan penomoran untuk jumlah penyakit Skizofrenia yang didapat dari pakar.

Terdapat sebanyak 44 gejala dari 6 jenis penyakit Skizofrenia. Gejala Penyakit Skizofrenia dilakukan

pengkodean dari gejala dengan huruf G yang merupakan singkatan dari Gejala dan angka sebanyak dari jumlah keseluruhan gejala-gejala yang ada dari penyakit. Masing-masing kode memiliki informasi gejala penyakit yang dialami. Pengkodean gejala-gejala disajikan dalam Tabel 2 dan aturan (*rule*) untuk mendeteksi penyakit Skizofrenia dibuat dalam bentuk rule yang tertuang yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Table Gejala Skizofrenia

Kode	Gejala Penyakit Skizofrenia
G01	Waham dan halusinasi menonjol
G02	Ditemui adalah waham kejar
G03	Ditemui adalah waham rujukan
G04	Ditemui adalah waham kebesaran
G05	Ditemui adalah waham dikendalikan
G06	Ditemui adalah waham dipengaruhi
G07	Ditemui adalah waham cemburu
G08	Halusinasi paling sering ditemui berupa halusinasi dengar yang mengancam
G09	Halusinasi paling sering ditemui berupa halusinasi dengar yang memerintah atau menghina pasien
G10	Perilaku sering tidak kooperatif
G11	Perilaku sering agresif
G12	Perilaku sering sulit untuk Kerjasama
G13	Perilaku sering ketakutan
G14	Pembicaraan kadang masih baik, tidak terpengaruh
G15	Ekspresi emosi (afek) yang tumpul atau tidak serasi
G16	Perilaku yang ketolol-tolongan
G17	Pembicaraan yang kacau (inkoheren)
G18	Waham yang tidak sistematis
G19	Perilaku disorganisasi seperti menyeringai dan menerisme
G20	Kondisi pasien tidak berespon terhadap lingkungan atau orang disekitarnya, padahal pasien sadar dan menyadarinya
G21	Perilaku negativistic yaitu pasien melawan semua perintah atau usaha untuk menggerakkan fisiknya
G22	Rigiditas katatonik yaitu pasien secara fisik sangat kaku
G23	Postur katatonik yaitu pasien mempertahankan posisi yang tak biasa atau aneh
G24	Adanya halusinasi
G25	Adanya waham
G26	Adanya gejala-gejala psikosis aktif yang menonjol seperti kebingungan
G27	Adanya gejala-gejala psikosis aktif yang menonjol pembicaraan kacau
G28	Memenuhi kriteria skizofrenia tetapi tidak dapat digolongkan pada tipe paranoid, katatonik, hebefrenik,dan residual
G29	Pasien pernah mempunyai gejala akut skizofrenia sebelumnya minimal selama 1 tahun
G30	Gejala negatif berupa penarikan diri secara sosial
G31	Gejala negatif berupa ekspresi emosi datar
G32	Gejala negatif berupa ekspresi emosi tidak serasi
G33	Gejala negatif berupa perilaku eksentrik
G34	Gejala negatif berupa pembicaraan antar ide tidak ada hubungan atau pikiran tidak logis
G35	Gejala negatif berupa penarikan diri secara sosial tanpa didahului riwayat halusinasi, waham, atau manifestasi lain dari psikotik
G36	Gejala negatif berupa ekspresi emosi datar tanpa didahului adanya riwayat halusinasi, waham, atau manifestasi lain dari psikotik
G37	Gejala negatif berupa ekspresi emosi tidak serasi tanpa didahului riwayat halusinasi, waham, atau manifestasi lain dari psikotik
G38	Gejala negatif berupa perilaku eksentrik tanpa didahului riwayat halusinasi, waham, atau manifestasi lain dari episode psikotik
G39	Gejala negatif berupa pembicaraan antar ide tidak ada hubungan atau pikiran tidak logis
G40	Perubahan perilaku yang bermakna seperti Kehilangan minat yang mencolok
G41	Perubahan perilaku yang bermakna seperti malas
G42	Perubahan perilaku yang bermakna seperti tidak berbuat sesuatu
G43	Perubahan perilaku yang bermakna seperti tanpa tujuan hidup
G44	Perubahan perilaku yang bermakna seperti penarikan diri secara sosial

Tabel 3. Aturan (Rule)

NO	Aturan (Rule)
1	IF G01 is true AND G02 is true AND G03 is true AND G04 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G07 is true AND G08 is true AND G09 is true AND G10 is true AND G11 is true AND G12 is true AND G13 is true AND G14 is true THEN P01
2	IF G15 is true AND G16 is true AND G17 is true AND G18 is true AND G19 is true THEN P02
3	IF G20 is true AND G21 is true AND G22 is true AND G23 is true THEN P03
4	IF G01 is true AND G02 is true AND G03 is true AND G04 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G07 is true AND G08 is true AND G09 is true AND G10 is true AND G11 is true AND G12 is true AND G13 is true AND G14 is true AND G15 is true AND G16 is true AND G17 is true AND G18 is true AND G19 is true AND G20 is true AND G21 is true AND G22 is true AND G23 is true AND G24 is true AND G25 is true AND G26 is true AND G27 is true AND G28 is true THEN P04
5	IF G29 is true AND G30 is true AND G31 is true AND G32 is true AND G33 is true AND G34 is true THEN P05
6	IF G35 is true AND G36 is true AND G37 is true AND G38 is true AND G39 is true AND 40 is true AND 41 is true AND 42 is true AND 43 is true AND 44 is true THEN P06

Berdasarkan rule pada Tabel 3 dilakukan penyusunan *rule* untuk dapat melakukan pelacakan dengan metode *Forward Chaining*. Fakta-fakta dari gejala yang ada juga dijelaskan bahwa beberapa penyakit dipengaruhi oleh beberapa gejala. Artikel ini hanya menyajikan satu data uji yang yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Data

Data	Gejala	Jenis
Pasien 1	Ekspresi emosi (afek) yang tumpul atau tidak serasi, Perilaku yang ketolol-tolongan, Pembicaraan yang kacau (inkoheren), Waham yang tidak sistematis, Perilaku disorganisasi seperti menyeringai dan menerisme	Hebrefenik

Pada Tabel 4 menunjukkan Pasien 1 mempunyai gejala Ekspresi emosi (afek) yang tumpul atau tidak serasi, Perilaku yang ketolol-tolongan, Pembicaraan yang kacau (inkoheren), Waham yang tidak sistematis, Perilaku disorganisasi seperti menyeringai dan menerisme. Maka, dilakukan pelacakan sesuai dengan *rule* sebagai berikut:

*Rule 1* = IF G01 is true AND G02 is true AND G03 is true AND G04 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G07 is true AND G08 is true AND G09 is true AND G10 is true AND G11 is true AND G12 is true AND G13 is true AND G14 is true THEN P01 = tidak ditemukan data.

*Rule 1* = IF G15 is true AND G16 is true AND G17 is true AND G18 is true AND G19 is true THEN P02 = ditemukan kecocokan data maka pencarian dihentikan.

Berdasarkan pelacakan *rule* terhadap pasien 1 maka didapat hasil sesuai *rule 2* dengan diagnosa penyakit Skizofrenia Hebrefenik.

### 3.2. Validasi

Penelitian ini menggunakan data uji ditempat penelitian, yaitu sebanyak 20 *sample* data rekam medis pasien. Nilai presentase akurasi dapat dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$P_{jumlah} (Akurat) = \frac{jumlah\ akurat}{jumlah\ data} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana *Pjumlah* adalah tingkat akurasi jumlah data akurat dalam persen dibandingkan dengan jumlah data yang telah diuji. Jumlah akurat adalah jumlah data valid, dan jumlah data adalah total keseluruhan data yang diuji. Dari 20 data uji terdapat 18 yang valid dan 2 data yang tidak valid, yaitu Pasien 8 dan Pasien 16.

Persentase ke akuratan adalah  $P_{jumlah} (Akurat) = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$  Hasil tersebut terdapat sebanyak 2 data tidak valid dari 20 data sampel yang diuji.

### 3.3. Hasil

Hasil Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL dapat di pasang pada komputer dengan sistem operasi Windows. Penggunaan Sistem Pakar ini sangat mudah dimengerti. Langkah awal pemakaian Sistem Pakar yaitu dengan melakukan registrasi terlebih dahulu. Selanjutnya dapat melakukan pengisian data pasien agar dapat mengisi gejala penyakit yang dirasakan pasien. Tampilan dari Sistem Pakar untuk konsultasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Form Konsultasi

Selanjutnya setelah melakukan mengisi data pasien akan masuk pada pengisian gejala-gejala sesuai kondisi yang dirasakan oleh pasien. Hasil dari pengisian gejala tersebut adalah berupa diagnosa penyakit. *Form* hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Form Hasil Diagnosa

Pada *form* hasil diagnosa terdeteksi jenis penyakit yang diderita pasien serta saran yang didapatkan oleh pasien, yaitu diberikan pengobatan dengan Farmakoterapi (obat) dengan memperhatikan hasil pemeriksaan penunjang lainnya dan ditambahkan dengan Non Farmakoterapi (terapi Psikososial). Pada pasien 1 ini terdeteksi jenis penyakit Skizofrenia Hebrefenik.

### 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metoda *Forward Chaining* cocok digunakan untuk mendeteksi jenis penyakit Skizofrenia. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 20 data uji dari rekam medis pasien dan didapatkan nilai keakuratan 90% karena terdapat 2 data yang tidak valid dibandingkan dari Sistem Pakar dengan data uji. Aplikasi Sistem Pakar ini sangat mudah digunakan. Sistem Pakar ini dapat membantu memudahkan pekerjaan dokter Spesialis Kejiwaan dalam mendeteksi awal penyakit Skizofrenia.

Daftar Rujukan

- [1] Voppel, A. E., de Boer, J. N., Brederoo, S. G., Schnack, H. G., & Sommer, I. E. C. (2021). Quantified language connectedness in schizophrenia-spectrum disorders. *Psychiatry Research*, 304, 114130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.114130>
- [2] Kemenkes, R. I. (2018). Laporan hasil riset kesehatan dasar (riskesdas) Indonesia tahun 2018. *Riset Kesehatan Dasar*, 2018, 182-183. Available at: <http://labdata.litbang.kemkes.go.id/ccount/click.php?id=19>
- [3] Ciompi, L., & Tschacher, W. (2021). Affect-logic, embodiment, synergetics, and the free energy principle: new approaches to the understanding and treatment of schizophrenia. *Entropy*, 23(12), 1619. DOI: <https://doi.org/10.3390/e23121619>
- [4] Martinotti, G., De Risio, L., Vannini, C., Schifano, F., Pettorruso, M., & Di Giannantonio, M. (2021). Substance-related exogenous psychosis: a postmodern syndrome. *CNS spectrums*, 26(1), 84-91. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1092852920001479>
- [5] Moffa, G., Kuipers, J., Carrà, G., Crocamo, C., Kuipers, E., Angermeyer, M., ... & Bebbington, P. (2021). Longitudinal symptomatic interactions in long-standing schizophrenia: a novel five-point analysis based on directed acyclic graphs. *Psychological Medicine*, 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033291721002920>
- [6] Chitereka, C., & Takaza, S. PROMOTING PSYCHOSOCIAL SUPPORT FOR WOMEN LIVING WITH MENTAL ILLNESS IN ZIMBABWE: THE ROLE OF SOCIAL WORK. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0033291721000210>
- [7] Syme, K. L., & Hagen, E. H. (2020). Mental health is biological health: Why tackling “diseases of the mind” is an imperative for biological anthropology in the 21st century. *American Journal of Physical Anthropology*, 171, 87-117. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.23965>
- [8] Sunarti, S., Rahman, F. F., Naufal, M., Risky, M., Febriyanto, K., & Masnina, R. (2021). Artificial intelligence in healthcare: opportunities and risk for future. *Gaceta Sanitaria*, 35, S67-S70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.12.019>
- [9] Samuel, J., Kashyap, R., Samuel, Y., & Pelaez, A. (2022). Adaptive cognitive fit: Artificial intelligence augmented management of information facets and representations. *International journal of information management*, 65, 102505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102505>
- [10] Holzinger, A., Dehmer, M., Emmert-Streib, F., Cucchiara, R., Augenstein, I., Del Ser, J., ... & Díaz-Rodríguez, N. (2022). Information fusion as an integrative cross-cutting enabler to achieve robust, explainable, and trustworthy medical artificial intelligence. *Information Fusion*, 79, 263-278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2021.10.007>
- [11] Dewi, A. O. P. (2020). Kecerdasan Buatan sebagai Konsep Baru pada Perpustakaan. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi*, 4(4), 453-460. DOI: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/anuva>
- [12] Putra, R. S., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 227-232. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.70>
- [13] Tong, W., & Li, G. Y. (2022). Nine challenges in artificial intelligence and wireless communications for 6G. *IEEE Wireless Communications*. DOI: <https://doi.org/10.1109/MWC.006.2100543>
- [14] Zhang, C., & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23, 100224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100224>
- [15] Yang, N., Yang, C., Wu, L., Shen, X., Jia, J., Li, Z., ... & Liu, S. (2021). Intelligent Data-Driven Decision-Making Method for Dynamic Multisequence: An E-Seq2Seq-Based SCUC Expert System. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(5), 3126-3137. DOI: <https://doi.org/10.1109/TII.2021.3107406>
- [16] Casal-Guisande, M., Comesaña-Campos, A., Pereira, A., Bouza-Rodríguez, J. B., & Cerqueiro-Pequeño, J. (2022). A decision-making methodology based on expert systems applied to machining tools condition monitoring. *Mathematics*, 10(3), 520. DOI: <https://doi.org/10.3390/math10030520>
- [17] Kapsalis, P., Korpakakis, G., Alexakis, K., & Askounis, D. (2022). Leveraging Graph Analytics for Energy Efficiency Certificates. *Energies*, 15(4), 1500. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15041500>
- [18] Ravi, M., Negi, A., & Chitnis, S. (2022, April). A Comparative Review of Expert Systems, Recommender Systems, and Explainable AI. In *2022 IEEE 7th International conference for Convergence in Technology (I2CT)* (pp. 1-8). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/I2CT54291.2022.9824265>
- [19] Syaripudin, A. (2022). SISTEM PAKAR SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA GEJALA COVID-19. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 1(05), 531-540. DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/string.v5i3.8107>
- [20] Suci, K. W., Sutomo, B., & Syaputra, A. (2021). PENENTUAN PASIEN KEMOTERAPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Journal Computer Science and Informatic Systems: J-Cosys*, 1(2), 62-72. DOI: <https://doi.org/10.53514/jc.v1i2.53.g36>
- [21] Yansyah, I. R., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahatan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 41-47. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.42>
- [22] Salotagi, S., & Mallapur, J. D. (2022, February). Optimization of Multicast Routing Using Forward Chain Algorithm for Internet of Things Application (IoT) Agriculture Application. In *2022 First International Conference on Electrical, Electronics, Information and Communication Technologies (ICEEICT)* (pp. 1-5). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICEEICT53079.2022.9768483>
- [23] Kurniawan, J., Defit, S., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Minat Vokasi Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 76-81. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.47>
- [24] Putra, R. S., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 227-232. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.70>
- [25] Pratama, I. P. A. E. (2021). Self-Diagnosis of Web-Based Pregnancy and Childbirth Disorders Using Forward Chaining Methods. *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, 2(1), 25-35. DOI: <https://doi.org/10.25008/ijadis.v2i1.1198>
- [26] Paryati, P., & Krit, S. (2022). Expert System for Early Detection and Diagnosis of Central Nervous Diseases in Humans with Forward Chaining and Backward Chaining Methods Using Interactive Multimedia. In *ITM Web of Conferences (Vol. 43, p. 01016)*. EDP Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1051/itmconf/20224301016>