

---

# SISTEM PAKAR PENYAKIT KESEHATAN MENTAL REMAJA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR

Eka Wahyu Sholeha<sup>1</sup>, Billy Sabella<sup>2</sup>, Wiwik Kusrini<sup>3</sup>, Shanty Komalasari<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi D4 Rekayasa Komputer & Jaringan Politeknik Negeri Tanah Laut

<sup>2,3</sup> Program Studi D3 Teknologi Informasi Politeknik Negeri Tanah Laut

<sup>4</sup> Psikologi Islam UIN Antasari

Email : [ekawahyus@politala.ac.id](mailto:ekawahyus@politala.ac.id)<sup>1</sup>, [billy.sabella@politala.ac.id](mailto:billy.sabella@politala.ac.id)<sup>2</sup>,  
[wiwik.kusrini@politala.ac.id](mailto:wiwik.kusrini@politala.ac.id)<sup>3</sup>, [shantykomalasari@uin-antasari.ac.id](mailto:shantykomalasari@uin-antasari.ac.id)<sup>4</sup>

## Abstract

*Mental health is something that every individual must have. It is important to understand about mental health from an early age, especially in adolescents. The initial diagnosis of mental health is currently still visiting a psychologist or psychiatrist. This is what makes teenagers feel embarrassed to visit a psychologist or psychiatrist. Expert systems can help diagnose mental health diseases early. Solving problems for early diagnosing adolescent mental health disorders using an expert system with the Forward Chaining and Certainty Factor methods. The research was aimed at adolescents in the South Kalimantan region. The expert data in this study were taken from a psychologist in Banjarbaru, South Kalimantan. The results showed that the Expert System for Adolescent Mental Health Diseases Using the Forward Chaining and Certainty Factor Methods had an accuracy rate of 86.67% of the 15 data held by experts, 13 data were the same as the system.*

**Keywords:** expert system, Forward Chaining, and Certainty Factor

## Abstrak

Kesehatan mental merupakan sesuatu yang pasti dimiliki oleh setiap individu. Pentingnya untuk memahami mengenai kesehatan mental sejak dini terutama pada remaja. Diagnosa awal kesehatan mental saat ini masih mengunjungi psikolog atau psikiater. Hal ini yang membuat remaja merasa malu untuk berkunjung ke psikolog atau psikiater. Sistem pakar dapat membantu mendiagnosa awal penyakit Kesehatan mental. Penyelesaian masalah untuk mendiagnosa secara dini gangguan kesehatan mental remaja menggunakan sistem pakar dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor. Penelitian ditujukan kepada remaja wilayah Kalimantan Selatan. Data pakar dalam penelitian diambil dari salah satu psikologi yang berada di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Hasil penelitian menunjukkan Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* memiliki tingkat akurasi yaitu 86,67% dari 15 data yang dimiliki pakar, 13 data sama dengan sistem.

**Kata kunci:** sistem pakar, Forward Chaining, dan Certainty Factor

## 1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan sesuatu yang pasti dimiliki oleh setiap individu. Pentingnya memahami mengenai kesehatan mental sejak dini. Peran kesehatan mental sangat penting dalam kehidupan, karena menentukan salah satu kualitas kehidupan seseorang, baik dalam lingkungan sosial maupun dalam

produktivitas. Kesehatan mental adalah sebuah kondisi mengenai perkembangan fisik (*biologic*), intelektual (*rasio/cognitive*), emosional (*affective*) dan rohani (*spiritual*) dari seseorang agar perkembangan tiap kondisi seimbang dengan lingkungan sosial sekitar [1].

Setiap orang mengalami kesehatan mental dari yang baik sampai yang buruk [2]. Depresi sebesar 6.2% dimiliki oleh remaja pada usia 15-24 tahun. Kecenderungan untuk menyakiti diri sendiri (*self harm*) hingga bunuh diri akan dialami saat depresi berat. Kasus bunuh diri sebesar 80-80% akibat dari depresi dan kecemasan [3]. Bunuh diri yang disebabkan oleh depresi dan stres sebanyak 16% dari remaja berusia 10-19 tahun [4]. Kalimantan Selatan memiliki prevalensi gangguan jiwa berat paling tinggi di Kalimantan [5].

Berdasarkan beberapa data yang sudah dijelaskan diatas, kebanyakan masyarakat mengabaikan literasi kesehatan mental [6] dikarenakan kesehatan mental tidak dapat diidentifikasi dengan mudah, berbeda dengan kesehatan fisik yang kasat mata [7]. Pentingnya akan pengetahuan kesehatan mental berdampak pada peningkatan pengetahuan dasar diantaranya[8]; 1. Pengetahuan mengenai bagaimana cara mencegah gangguan mental., 2. Pengetahuan mengenai kondisi dasar gangguan mental., 3. Pengetahuan mengenai pencarian pertolongan dan perawatan yang tersedia., 4. Pengetahuan mengenai masalah yang lebih ringan untuk strategi pertolongan mandiri., 5. Keterampilan pertolongan pertama untuk mendukung orang yang mengalami gangguan mental atau berada dalam krisis kesehatan mental.

Keterbatasan informasi, waktu dan biaya juga menjadi salah satu alasan seseorang enggan untuk mencari atau mendapatkan pertolongan dari ahli seperti psikolog. Kurangnya literasi mengenai kesehatan mental dalam masyarakat Indonesia juga beranggapan jika seseorang yang pergi ke psikolog adalah seseorang yang kurang waras. Perkembangan teknologi saat ini dapat membuat pengetahuan seorang ahli atau pakar ke dalam sebuah sistem sebagai *knowledge* dengan menggunakan kecerdasan buatan yang disebut sistem pakar.

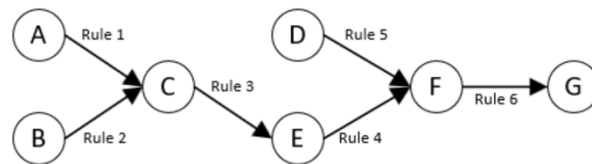
Di era informasi yang semakin canggih sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi [9]. Cara kerja sistem pakar ini pengguna akan memilih beberapa pernyataan mengenai gejala-gejala yang dirasakan selama 2 minggu terakhir. Gejala yang dipilih nantinya akan memberikan hasil akhir mengenai gangguan mental yang dimiliki oleh pengguna. Untuk menentukan gangguan kesehatan mental pada hasil akhir, sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menarik kesimpulan berdasarkan data (fakta) [10] dan *Certainty Factor* untuk perhitungan bobot berdasarkan gejala pada setiap jawaban pengguna [11].

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendiagnosa secara dini gangguan kesehatan mental remaja umur 17- 27 tahun menggunakan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Penelitian ini nantinya akan dimanfaatkan oleh masyarakat remaja di Kalimantan Selatan. Data pakar dalam penelitian diambil dari salah satu psikologi yang berada di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Adapun gangguan kesehatan mental atau penyakit yang akan menjadi keputusan akhirnya yaitu depresi ringan, depresi sedang, dan depresi berat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Forward Chaining

Forward Chaining merupakan sebuah metode pencarian atau pelacakan yang mencari solusi dari sebuah masalah [12]. Metode yang digunakan untuk menemukan suatu kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang sudah diketahui, kemudian fakta-fakta tersebut dibuat menjadi bagian IF dari rules IF- THEN [13]. Dengan metode forward chaining untuk memperoleh hasil yang lebih baik dapat ditinjau oleh para ahli dari pendekatan atau aturan yang telah dihasilkan [14]. Proses Forward Chaining digambarkan pada Gambar 2 [15].



Gambar 1. Forward Chaining

### 2.2. Certainty Factor

Certainty Factor merupakan metode pada sistem pakar yang sering digunakan untuk mendasari ketidakpastian dalam sebuah aturan. Dimana setiap aturan memberikan nilai parameter untuk menampilkan tingkat kepercayaan [16]. Pengembang yang menggunakan metode ini mencatat bahwa, pakar sering menganalisa fakta yang ada dengan bahasa “mungkin”, “hampir pasti”, “pasti”, dan lain sebagainya [17]. Metode ini hampir sama dengan metode fuzzy logic, karena kedua metode ini sama merepresentasikan ketidakpastian dengan nilai kepercayaan. Perbedaannya terletak pada perhitungan rule pada fuzzy logic yang memiliki premis lebih dari satu, rule untuk fuzzy logic tidak memiliki sebuah nilai keyakinan dan hanya terlihat nilai terkecil pada operator AND atau nilai terbesar pada operator OR dalam sebuah perhitungannya pada setiap premis yang ada. Berbeda dengan certainty factor, selain premis-premis, setiap rule juga memiliki nilai keyakinan. 2 faktor kepastian yang digunakan dalam metode ini yaitu, faktor dari pakar dan faktor dari pengguna [18]. Proses perhitungan metode certainty factor sebagai berikut.

$$CF(p,e) = MB(p,e) - MD(p,e)$$

Keterangan :

CF = Faktor kepastian

MB = Tingkat kepercayaan terhadap hipotesis h, jika dipengaruhi oleh gejala (evidence).

MD = Tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika dipengaruhi oleh gejala (evidence). P = Probability

E = Evidence

Deskripsi beberapa kombinasi Certainty Factor terhadap berbagai kondisi, sebagai berikut:

Certainty Factor untuk premis tunggal:

$$CF(p,e) = CF(e) * CF(rule)$$

$$= CF(\text{user}) * CF(\text{pakar}) \quad (2)$$

Certainty Factor untuk premis majemuk:

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Min}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule}) \quad (3)$$

$$CF(A \text{ OR } B) = \text{Max}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule}) \quad (4)$$

Certainty Factor untuk kesimpulan yang serupa:

$$CF_{\text{Combine}}(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (5)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Gejala

Pada penelitian Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* menggunakan gejala yang telah ditentukan oleh pakar. Adapun gejala dan kode gejala yang telah diberikan oleh pakar yaitu :

Tabel 1. Gejala

No	Kode	Gejala
1	G01	Tidak bisa menikmati hal-hal yang dilakukan
2	G02	Merasa putus asa dan hilang harapan
3	G03	Tidak antusias terhadap hal apapun
4	G04	Merasa tidak berharga
5	G05	Melihat tidak ada harapan untuk masa depan
6	G06	Merasa bahwa hidup tidak berarti
7	G07	Merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu
8	G08	Tidak dapat melihat hal yang positif dari suatu kegiatan kejadian
9	G09	Sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan
10	G10	Merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan
11	G11	Merasa sedih dan tertekan
12	G12	Merasa kehilangan minat tentang segala hal
13	G13	Merasa tidak layak
14	G14	Merasa hidup ini tidak bermanfaat

#### 3.2. Kategori Gangguan

Pada penelitian Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* menggunakan kategori gangguan yang telah ditentukan oleh pakar. Adapun kategori gangguan dan kode gangguan yang telah diberikan oleh pakar yaitu :

Tabel 2. Gangguan

No	Kode	Gangguan
1	TD1	Normal

- |   |     |                |
|---|-----|----------------|
| 2 | TD2 | Depresi Ringan |
| 3 | TD3 | Depresi Sedang |
| 4 | TD4 | Depresi Berat  |

### 3.3. Forward Chaining

Pada penelitian Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada tahap awal menentukan aturan *forward chaining*. Aturan *forward chaining* ditentukan berdasarkan rekomendasi yang telah diuji coba oleh pakar terhadap responden. Adapun aturan yang telah direkomendasikan yaitu :

Tabel 3. Aturan *Forward Chaining*

Gangguan	Aturan (Rules)
TD1	IF = G01, G03, G07, G08 THEN TD1
TD2	IF = G01, G03, G07, G08, G11, G13 THEN TD2
TD3	IF = G02, G03, G04, G05, G07, G08, G09, G11, G12, G13, G14 THEN TD3
TD4	IF = G02, G03, G05, G06, G09, G10, G11, G12, G14 THEN TD4

Aturan pada tabel tersebut menunjukkan untuk dinyatakan normal (TD1) jika seseorang tersebut memiliki gejala G01, G03 dan G08. Selanjutnya untuk gangguan depresi ringan (TD2), depresi sedang (TD3) dan depresi berat (TD4) sesuai dengan gejala masing-masing yang ada pada tabel 3.

### 3.4. Certainty Factor

Pada penelitian Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* memiliki nilai *Certainty Factor* gejala dari pakar dan nilai masukkan dari user. Untuk nilai *Certainty Factor* gejala yang telah ditentukan pakar sebagai berikut :

Tabel 4. *Certainty Factor* Gejala dari Pakar

No	Kode	Gejala	CF[E] (CF PAKAR)
1	G01	Tidak bisa menikmati hal-hal yang dilakukan	0,50
2	G02	Merasa putus asa dan hilang harapan	0,50
3	G03	Tidak antusias terhadap hal apapun	0,25
4	G04	Merasa tidak berharga	0,50
5	G05	Melihat tidak ada harapan untuk masa depan	0,50
6	G06	Merasa bahwa hidup tidak berarti	1,00
7	G07	Merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu	0,33
8	G08	Tidak dapat melihat hal yang positif dari suatu kegiatan kejadian	0,33
9	G09	Sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan	0,50
10	G10	Merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan	1,00

No	Kode	Gejala	CF[E] (CF PAKAR)
11	G11	Merasa sedih dan tertekan	0,33
12	G12	Merasa kehilangan minat tentang segala hal	0,50
13	G13	Merasa tidak layak	0,50
14	G14	Merasa hidup ini tidak bermanfaat	0,50

Selain menentukan nilai *Certainty Factor* pada gejala, pakar juga menentukan nilai *Certainty Factor* untuk masukkan *user*. *User* mengisikan nilai setiap gejala untuk menentukan hasil akhir gangguan. Adapun nilai masukkan *Certainty Factor user* sebagai berikut :

Tabel 5. *Certainty Factor* Masukkan dari *User*

No	CF	Interpretasi
1	0	Tidak pernah
2	0,33	Kadang-kadang
3	0,66	Lumayan sering
4	1	Sering sekali

### 3.5. Perhitungan *Certainty Factor*

Perhitungan *Certainty Factor* pada kasus dengan menggunakan 3 gejala yaitu G01, G07 dan G11. Setiap gejala akan mendapatkan masukkan nilai *Certainty Factor* dari user. Nilai *Certainty Factor* dari user akan dihitung berdasarkan dengan nilai *Certainty Factor* dari pakar. Adapun perhitungan *Certainty Factor* sebagai berikut :

Tabel 6. Nilai *Certainty Factor*

Gejala	MD	MB	CF
G01	0,50	0,33	0,165
G07	0,33	0,33	0,1089
G11	0,33	0,33	0,1089

Pada table diatas nilai MD merupakan nilai *Certainty Factor* dari pakar dan nilai MB merupakan nilai *Certainty Factor* dari masukkan *user*. Nilai *Certainty Factor* yang didapatkan dari perhitungan untuk G01, G07, dan G11 yaitu 0.165, 0.1089 dan 0.1089. Nilai *Certainty Factor* ini selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan nilai *Certainty Factor* kombinasi. Berikut perhitungan *Certainty Factor* kombinasi yaitu :

$$CK1 = 0,165 + 0,1089 * (1-0,165)$$

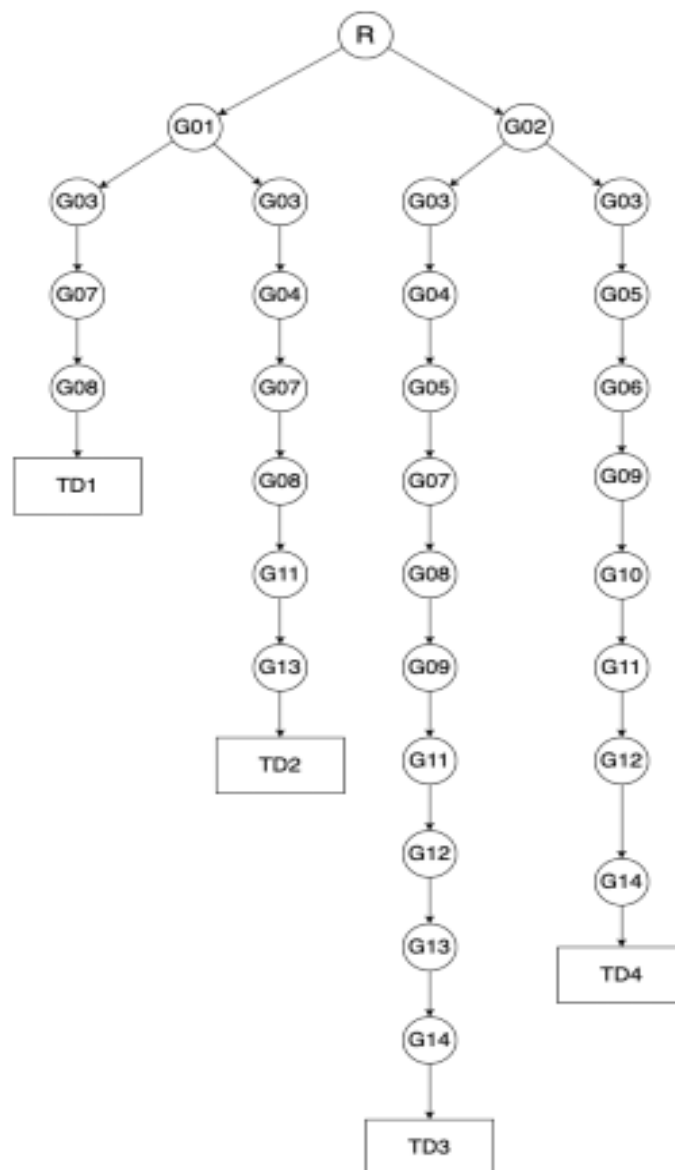
$$CK1 = 0.255$$

$$CK2 = 0,255 + 0,1089 * (1-0,255)$$
$$CK2 = 0.33$$

Perhitungan *Certainty Factor* kombinasi menunjukkan hasil 0,33. Nilai 0,33 menunjukkan bahwa gejala G01, G07, dan G11 yang diderita oleh user mendiagnosa bahwa terdapat gangguan TD2 atau depresi ringan.

### 3.6. Pohon Keputusan

Pohon keputusan menggambarkan aturan dari *forward chaining*. Adapun pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 2. Pohon Keputusan

### 3.7. Validasi

Validasi Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dilakukan dengan cara menyamakan hasil yang ada pada pakar dengan hasil sistem. Penelitian ini mendapatkan data kuisisioner dari pakar mengenai survei kesehatan mental remaja yang telah dinormalisasi sebanyak 15 data. Data pada pakar ini dicocokkan dengan hasil yang ada pada sistem untuk mengetahui tingkat akurasi kecocokan antara hasil sistem dan pakar. Adapun hasil rekap dari data sistem dan pakar sebagai berikut :

Tabel 7. Rekapitulasi Data Sistem dan Data Pakar

Subjek	Pernyataan														Hasil Pakar	Hasil Sistem
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Sedang	Sedang
2	1	2	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	2	1	Sedang	Sedang
3	1	2	2	2	1	2	3	0	1	1	2	2	2	1	Berat	Berat
4	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	Normal	Sedang
5	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	Normal	Sedang
6	1	0	2	1	2	1	3	3	2	1	0	1	1	0	Sedang	Sedang
7	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Normal	Normal
8	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	1	Berat	Berat
9	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Normal	Sedang
10	2	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	1	2	2	Berat	Berat
11	1	0	1	3	0	3	0	2	0	1	3	0	2	0	Sedang	Berat
12	1	2	1	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	Sedang	Sedang
13	1	0	0	1	0	0	1	0	3	0	3	2	3	1	Sedang	Sedang
14	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	Normal	Normal
15	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	2	0	1	2	Ringan	Ringan

Pada tabel rekapitulasi data sistem dan data pakar dari 15 data yang telah dilakukan kecocokan, terdapat 12 data yang sama dan 3 data yang tidak sama. Jika dihitung dalam persentase kecocokan maka, nilai akurasinya yaitu 86,67%. Tingkat akurasi 86,67% ini dapat menjadi acuan kecocokan sistem dengan pakar dapat divalidasi. Sehingga sistem yang dirancang pada penelitian ini dapat digunakan untuk tahap penentuan kesehatan mental remaja.

### 4. SIMPULAN

Penelitian Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dapat disimpulkan sebagai berikut :



1. Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dapat menentukan tingkat depresi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh user. Tingkat depresi yang dihasilkan sistem yaitu normal, ringan, sedang dan berat.
2. Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* memiliki tingkat akurasi yaitu 86,67% dari 15 data yang dimiliki pakar 13 data sama dengan sistem.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Suhaimi, "Gangguan Jiwa Dalam Perspektif Kesehatan Mental Islam," Risalah, vol. 26, no. 4, pp. 197- 205, 2015.
- [2]. P. Lulus, F. Kholig, P. T. Erviyanti, and P. V. Oktavianti, "Pembinaan Kesehatan Mental Remaja Di MTS Ngabalan Desa Bendet Kecamatan Diwek Jombang Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat," pp. 45-51.
- [3]. A. A. Rachmawati, "Darurat Kesehatan Mental bagi Remaja," Egsa Ugm, 2020.
- [4]. B. Fpp. UM, "Kesehatan Mental dan Sejarah World Mental Health Day," 2018.
- [5]. (RISKESDAS) 2013, "Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Jakarta:," Lap. Nas. 2013, 2013.
- [6]. "Literasi Kesehatan Mental di Masyarakat, Apa Urgensinya?," 2020. <https://cppmh.psikologi.ugm.ac.id/2020/09/29/literasi-kesehatan-mental-di-masyarakat-apa-urgensinya/> (accessed Jan. 20, 2020).
- [7]. D. Ayuningtyas, M. Misnaniarti, and M. Rayhani, "ANALISIS SITUASI KESEHATAN MENTAL PADA MASYARAKAT DI INDONESIA DAN STRATEGI PENANGGULANGANNYA," J. Ilmu Kesehat. Masy., vol. 9, no. 1, 2018, doi: 10.26553/jikm.2018.9.1.1-10.\
- [8]. S. Kutcher, Y. Wei and C. Coniglio, "Mental health literacy: Pas, present, and future," Canadian Journal of Psychiatry, vol. 61, no. 3. 2016, doi: 10.1177/0706743715616609.
- [9]. M. ko. Kusriani, "Sistem Pakar Teori dan Aplikasi," Andi, no. May, 2006.
- [10]. B. D. Kurnianto, D. Z. Husna, and Z. B. Mansyur, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelamin Pada Pria Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Web." Semnasteknomedia 2016, 2016.
- [11]. D. T. Yuwono, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek Coelogyne Pandurrata," Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput., vol. 4. No. 2, p. 136, 2017, doi: 10.20527/klik.v4i2.89.
- [12]. Windarsyah, Husnul Khatimi, and RYan Maulana, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA JENIS GANGGUAN JIWA SKIZOFRENIA MENGGUNAKAN KPMBINASI METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR," J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat, vol. 2, no.2, 2017, doi: 10.20527/jtiulm.v2i2.20.

- [13]. A. Setiawan, "ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT GINJAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," Semin. Nas. Inform., 2015.
- [14]. S. T Deepa and S. G. Packiavthy, "Expert System for Car Troubleshooting," Gener. 5, no. 1, pp. 46- 59, 2012.
- [15]. Oka, I. Fitri, E. Tri, and E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website," vol. 6, no.2, pp. 0-8, 2022.
- [16]. V. Sutojo, T., Muyanto, Edy., Suhartono, Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [17]. S. Halim and S. Hansun, "Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis," J. Ultim. Comput., vol. 7, no. 2, 2016, doi: 10.31937/sk.v7i2.233.
- [18]. A. P. Surya, F. Fauziah, and N. Nurhayari, "Sistem Diagnosis Penyakit Hipokalemia menggunakan Gabungan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi), vo. 5, no. 2, pp. 213, 2020, doi: 10.35870/jtik.v5i2.180.