

Algoritma *Certainty Factor* Untuk Diagnosa Penyakit Depresi Pada Remaja

Ryan Hasbie
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if18.ryanhasbie@mhs.ubpkarawang.ac.id

Deden Wahiddin
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
deden.wahiddin@ubpkarawang.ac.id

Ayu Ratna Juwita
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
ayurj@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Depresi salah satu penyakit gangguan yang terjadi pada mental dan perasaan yang ditandai dengan gejala kecemasan, kesedihan, dan pesimistis. Sebagian orang tidak menyadari bahwa depresi termasuk penyakit yang berbahaya dan jika tidak segera diatasi akan terjadi depresi berat yang menyebabkan keinginan untuk bunuh diri. Penyebab depresi belum diketahui secara pasti namun sudah ditemukan beberapa faktor penyebabnya, salah satunya yaitu faktor usia. Faktor usia menjelaskan bahwa usia remaja lebih rentan terkena penyakit depresi karena pada usia remaja dipenuhi dengan permasalahan dan tekanan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah solusi untuk mendiagnosa penyakit depresi pada remaja menggunakan algoritma *certainty factor*. Penelitian ini menggunakan algoritma *certainty factor* karena memiliki nilai akurasi yang besar serta untuk mengakomodasi ketidakpastian seorang pakar yang seringkali menganalisis suatu informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian. Hasil dari penelitian ini diperoleh 21 gejala depresi dan 3 penyakit depresi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diagnosa penyakit depresi pada remaja menggunakan algoritma *certainty factor* memiliki nilai akurasi sebesar 76% dari 30 data uji.

Kata kunci — *Certainty Factor*, Depresi, Diagnosa, Penyakit, Remaja

I. PENDAHULUAN

Depresi merupakan penyakit terbesar didunia dan termasuk penyakit yang berbahaya apabila tidak segera diatasi sejak dini. Menurut statistik Organisasi Kesehatan Dunia, penyakit depresi diprediksi terus meningkat hingga menempati peringkat pertama penyakit terbesar didunia pada tahun 2024 [1]. Depresi bisa terjadi kepada siapa saja namun berdasarkan persentase, penyakit depresi lebih banyak dialami oleh remaja usia 16 sampai 23 tahun. Remaja sedang berada pada masa transisi anantara masa anak-anak ke masa dewasa. Jika penyakit depresi tidak segera diatasi, maka akan terjadi hal yang tidak diinginkan seperti bunuh diri, dan pembunuhan. Berdasarkan bahaya serta peningkatan penyakit depresi yang luar biasa maka dibutuhkan berbagai solusi baru untuk mengatasi depresi tersebut [2]. Kurangnya pengetahuan untuk mengatasi penyakit depresi, membuat setiap penderitanya harus mendatangi dan berkonsultasi dengan psikolog atau pakar. Sementara, untuk bertemu dengan pakar membutuhkan biaya yang cukup tinggi serta memakan waktu yang begitu banyak. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem yang lebih efisien dan memiliki keahlian seperti seorang psikolog dalam mendiagnosa penyakit depresi pada remaja. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang memasukan pengetahuan manusia kedalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar.

Telah dilakukan penelitian mengenai diagnosa depresi oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian pertama yaitu menggunakan algoritma *forward chaining* untuk mendiagnosa depresi pada remaja. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 29 gejala dan 4 penyakit depresi pada remaja. Setelah itu dilakukan pengujian nilai akurasi menggunakan 15 data uji. Hasil pengujian yang telah dilakukan terdapat 14 data yang sesuai sehingga diperoleh nilai akurasi sebesar 93% [3]. Penelitian selanjutnya, menggunakan algoritma *fuzzy Tsukamoto* untuk mendiagnosa tingkat depresi pada mahasiswa tingkat akhir. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai akurasi sebesar 96%, terdapat 24 data yang sesuai dari 25 data uji [4]. Penelitian berikutnya, menggunakan algoritma *certainty factor* untuk mendiagnosa mahasiswa tingkat akhir. Penelitian ini hanya berfokus kepada gejala dan penyakit depresi yang terjadi pada mahasiswa tingkat akhir. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh nilai akurasi sebesar 97% dari 30 data uji [5]. Kemudian, penelitian yang menggunakan algoritma *certainty factor* telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya salah satunya yaitu untuk mendiagnosa ibu hamil. Hasil pengujian pada penelitian ini memiliki nilai akurasi sebesar 100% dari 13 data uji [6]. Selanjutnya, untuk mendiagnosa kecanduan *online game*. Nilai akurasi yang didapat pada penelitian tersebut adalah 100% dari 10 data uji [7].

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan mengenai penyakit depresi, dan pada penelitian sebelumnya algoritma *certainty factor* memiliki nilai akurasi yang besar jika dibandingkan dengan algoritma yang lain. Sehingga pada penelitian ini menggunakan algoritma *certainty factor* untuk diagnosa penyakit depresi pada remaja. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu untuk mendiagnosa depresi pada remaja sejak dini. Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian menggunakan algoritma *certainty factor* terhadap 30 data uji dan terdapat 23 data yang sesuai. Sehingga memperoleh nilai akurasi sebesar 76%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Struktur Sistem Pakar

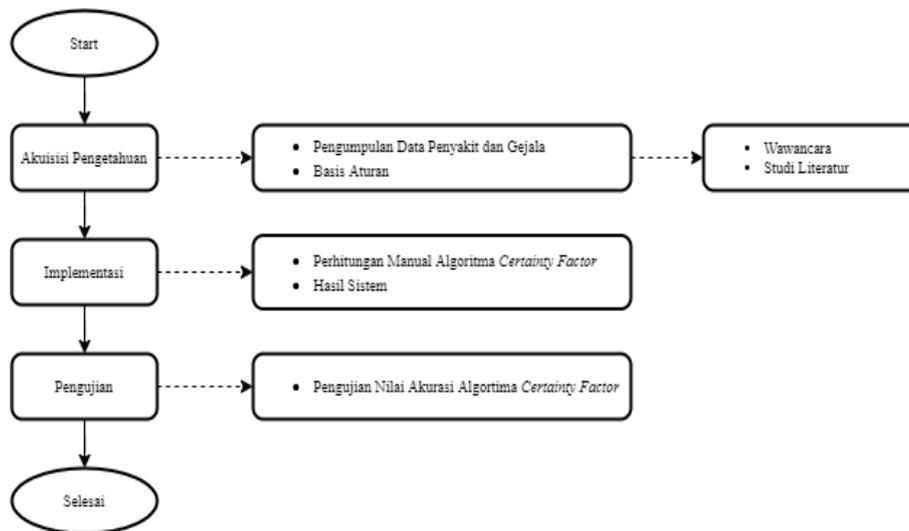
Sistem pakar memiliki dua bagian pokok yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan (*development environment*) memiliki fungsi sebagai pengembangan sistem pakar dari bidang proses pembuatan sistem serta dasar pengetahuannya. Sedangkan, lingkungan konsultasi (*consultation environment*) memiliki fungsi sebagai tempat konsultasi untuk seseorang yang bukan ahli [8].

B. Depresi

Depresi merupakan penyakit gangguan mental yang diawali dengan stress karena mengalami suatu peristiwa yang berat dan tidak diinginkan, depresi dapat berisiko ringan, sedang, hingga berat. Gejala ringan dari penyakit depresi ditandai dengan adanya kemurungan. Gejala depresi sedang memiliki gejala mudah tersinggung. Sedangkan, gejala berat dari penyakit depresi memiliki gejala seperti kehilangan gairah hidup. Penyakit depresi biasanya sering terjadi pada usia remaja sampai dewasa [4].

C. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Penelitian dimulai dengan akuisisi pengetahuan, selanjutnya implementasi algoritma *certainty factor*, kemudian pengujian algoritma *certainty factor*. Metode penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

Metode penelitian dimulai dari akuisisi pengetahuan untuk mengetahui pengetahuan yang akan digunakan sebagai acuan untuk perancangan sistem pakar dengan pengumpulan data yang diperoleh dari wawancara dengan psikolog dan studi literatur. Kemudian menghimpun pengetahuan dan basis aturan yang menentukan relasi dan posisi pengetahuan dengan menyusun tabel hasil akuisisi pengetahuan. Selanjutnya, dilakukan implementasi sebagai proses penerapan dan perhitungan manual algoritma *certainty factor* yang ada pada sistem. Kemudian, proses pengujian nilai akurasi dilakukan untuk mengetahui keakuratan algoritma dengan cara membandingkan hasil sistem dengan hasil diagnosa pakar.

D. Algoritma *Certainty Factor*

Algoritma *certainty factor* merupakan algoritma yang dapat mengukur suatu kejadian dengan ketidakpastian dari seorang pakar serta dapat mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Seorang pakar juga sering menganalisis suatu informasi dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Dengan adanya algoritma *certainty factor* dapat menggambarkan tingkat kepastian seorang pakar [9]. Ungkapan tersebut diubah kedalam sebuah nilai kepastian yang ditentukan oleh pakar yang sesuai dengan ketentuan pada tabel 1.

Tabel 1 Ketentuan Nilai Kepastian Pakar

| <i>Uncertainty Term</i> | Nilai |
|-------------------------|-------|
| Mungkin Tidak | 0 |
| Tidak Tahu | 0,2 |
| Mungkin | 0,4 |
| Kemungkinan besar | 0,6 |

| | |
|--------------|-----|
| Hampir Pasti | 0,8 |
| Pasti | 1 |

persamaan (1) digunakan untuk mendapatkan nilai MB pada setiap gejala, kemudian dilanjutkan ke persamaan (2) untuk mendapatkan nilai MD pada setiap gejala, setelah itu untuk mendapatkan nilai CF pada setiap penyakit menggunakan persamaan (3).

$$MB = MB1 + (MB2 \times (1 - MB1)) \quad (1)$$

$$MD = MD1 + (MD2 \times (1 - MD1)) \quad (2)$$

$$CF = MB - MD \quad (3)$$

Keterangan:

CF menjelaskan faktor kepastian pada fakta yang yang mempengaruhi asumsi. Kemudian, MB menjelaskan ukuran tingkat kenaikan kepastian pada sebuah fakta yang mempengaruhi asumsi, MD menjelaskan ukuran tingkat ketidakpastian pada fakta yang mempengaruhi asumsi.

E. Akuisisi Pengetahuan

Berdasarkan hasil wawancara dengan psikolog tentang penyakit dan gejala depresi pada remaja didapat 3 data penyakit dan 21 data gejala depresi. Tabel data penyakit dapat dilihat pada tabel 2, dan tabel data gejala dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel 2, kode "P" yang diikuti dua angka dibelakang diartikan sebagai kode penyakit depresi. Pada tabel 3, kode "G" yang diikuti dua angka dibelakang diartikan sebagai kode gejala depresi.

Tabel 2 Data Penyakit

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit |
|----|---------------|----------------|
| 1. | P01 | Depresi Ringan |
| 2. | P02 | Depresi Sedang |
| 3. | P03 | Depresi Berat |

Tabel 3 Data Gejala

| No | Kode Gejala | Nama Gejala |
|-----|-------------|--|
| 1. | G01 | Merasa sedih |
| 2. | G02 | Sering muncul perasaan cemas |
| 3. | G03 | Pesimis tentang masa depan |
| 4. | G04 | Susah tidur atau insomnia |
| 5. | G05 | Kehilangan minat melakukan kegiatan dan hobi |
| 6. | G06 | Terlihat murung |
| 7. | G07 | Kesepian |
| 8. | G08 | Kecewa pada diri sendiri |
| 9. | G09 | Memiliki perasaan bersalah |
| 10. | G10 | Mudah tersinggung |
| 11. | G11 | Kesulitan melakukan kegiatan dengan baik |
| 12. | G12 | Kehilangan selera makan |
| 13. | G13 | Suka menyendiri |
| 14. | G14 | Hilangnya rasa semangat |
| 15. | G15 | Kurang percaya diri |
| 16. | G16 | Mudah marah pada orang disekitar |
| 17. | G17 | Memiliki pikiran untuk bunuh diri |
| 18. | G18 | Penurunan atau penambahan berat badan |
| 19. | G19 | Benci pada diri sendiri |
| 20. | G20 | Mudah putus asa |
| 21. | G21 | Memiliki perasaan dihukum |

Selanjutnya akan dilakukan basis aturan. Basis aturan merupakan rule yang digunakan untuk menghubungkan penyakit dan gejala. Basis aturan dapat ditulis dengan IF (Kode Gejala) THEN (Kode Penyakit) MB MD. Berikut ini merupakan tabel basis aturan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan psikolog beserta nilai kepastian dan ketidakpastian pada tabel 4.

Tabel 4 Basis Aturan

| No | IF | THEN | MB | MD |
|-----|-----|------|-----|-----|
| 1. | G01 | P01 | 0,8 | 0,2 |
| 2. | G02 | P01 | 0,8 | 0 |
| 3. | G03 | P01 | 0,8 | 0,2 |
| 4. | G04 | P01 | 0,8 | 0,2 |
| 5. | G05 | P01 | 0,8 | 0 |
| 6. | G06 | P01 | 0,8 | 0 |
| 7. | G07 | P01 | 0,8 | 0 |
| 8. | G08 | P02 | 0,6 | 0 |
| 9. | G09 | P02 | 0,8 | 0,2 |
| 10. | G10 | P02 | 0,6 | 0,2 |
| 11. | G11 | P02 | 0,6 | 0,2 |
| 12. | G12 | P02 | 0,6 | 0 |
| 13. | G13 | P02 | 0,6 | 0 |
| 14. | G14 | P02 | 0,8 | 0 |
| 15. | G15 | P03 | 0,6 | 0,2 |
| 16. | G16 | P03 | 0,8 | 0,2 |
| 17. | G17 | P03 | 0,8 | 0,2 |
| 18. | G18 | P03 | 0,8 | 0,2 |
| 19. | G19 | P03 | 0,8 | 0 |
| 20. | G20 | P03 | 0,8 | 0 |
| 21. | G21 | P03 | 0,8 | 0 |

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi

Implementasi dan perhitungan algoritma *certainty factor* dapat dilakukan dengan mengambil contoh kasus. sebagai berikut:

Apabila pengguna memilih gejala G03, G10, dan G21. Apa penyakit depresi yang dialami?

Pada kasus tersebut dapat diselesaikan menggunakan persamaan (1), persamaan (2), dan persamaan (3).

Tahap pertama, untuk mendapatkan nilai CF depresi ringan yaitu hitung terlebih dahulu nilai MB gejala G03.

$$\begin{aligned} MB &= MB1 + (MB2 \times (1 - MB1)) \\ &= 0,8 + (0 \times (1 - 0,8)) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Nilai MB dari gejala G03 pada depresi ringan adalah 0,8.

Tahap selanjutnya, hitung nilai MD gejala G03 dari penyakit depresi ringan.

$$\begin{aligned} MD &= MD1 + (MD2 \times (1 - MD1)) \\ &= 0,2 + (0 \times (1 - 0,2)) \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

Nilai MD dari gejala G03 dari depresi ringan adalah 0,2.

Tahap berikutnya, hitung nilai MB dan MD pada gejala G03 menghitung nilai CF.

$$\begin{aligned} CF &= MB - MD \\ &= 0,8 - 0,2 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan akhir untuk depresi ringan didapat nilai CF sebesar 0,6.

Tahap selanjutnya, untuk mendapatkan nilai CF depresi sedang yaitu hitung terlebih dahulu gejala G10.

$$\begin{aligned} MB &= MB1 + (MB2 \times (1 - MB1)) \\ &= 0,6 + (0 \times (1 - 0,6)) \end{aligned}$$

$$= 0,6$$

Nilai MB dari gejala G10 pada depresi sedang adalah 0,6.

Tahap selanjutnya, hitung nilai MD gejala G10 dari penyakit depresi sedang.

$$MD = MD1 + (MD2 \times (1 - MD1))$$

$$= 0,2 + (0 \times (1 - 0,2))$$

$$= 0,2$$

Nilai MD dari gejala G10 pada depresi sedang adalah 0,2.

Tahap berikutnya, hitung nilai MB dan MD pada gejala G10 untuk menghitung nilai CF.

$$CF = MB - MD$$

$$= 0,6 - 0,2$$

$$= 0,4$$

Hasil perhitungan akhir untuk sedang sedang didapat nilai CF sebesar 0,4.

Tahap selanjutnya, untuk mendapatkan nilai CF depresi berat yaitu hitung terlebih dahulu nilai MB G21.

$$MB = MB1 + (MB2 \times (1 - MB1))$$

$$= 0,8 + (0 \times (1 - 0,8))$$

$$= 0,8$$

Nilai MB dari gejala G21 pada depresi berat adalah 0,8.

Tahap selanjutnya, hitung nilai MD gejala G21 dari penyakit depresi berat.

$$MD = MD1 + (MD2 \times (1 - MD1))$$

$$= 0 + (0 \times (1 - 0))$$

$$= 0$$

Nilai MD dari gejala G21 pada depresi berat adalah 0.

Tahap berikutnya, hitung nilai MB dan MD pada gejala G21 untuk menghitung nilai CF.

$$CF = MB - MD$$

$$= 0,8 - 0$$

$$= 0,8$$

Hasil perhitungan akhir untuk depresi berat didapat nilai CF sebesar 0,8.

Berdasarkan hasil perhitungan manual dari contoh kasus diperoleh nilai CF yaitu depresi ringan 0,6, nilai CF depresi sedang 0,4 dan nilai CF depresi berat 0,8. Maka, pengguna mengalami depresi berat karena memiliki nilai CF yang paling besar. Pada gambar 2 menunjukkan hasil dari perhitungan langsung pada sistem.

Hasil Diagnosa

Gejala Terpilih

| No | Kode Gejala | Nama Gejala |
|----|-------------|----------------------------|
| 1 | G03 | Pesimis tentang masa depan |
| 2 | G10 | Mudah tersinggung |
| 3 | G21 | Memiliki perasaan dihukum |

Hasil Analisa

| No | Kode Diagnosa | Diagnosa | Kepercayaan |
|----|---------------|----------------|-------------|
| 1 | P03 | Depresi Berat | 0,8 |
| 2 | P01 | Depresi Ringan | 0,6 |
| 3 | P02 | Depresi Sedang | 0,4 |

Gambar 2 Hasil Sistem

Nilai CF yang dihasilkan oleh sistem telah sesuai dengan perhitungan manual dari contoh kasus, sehingga dapat diartikan bahwa sistem mampu menerapkan algoritma *certainty factor* berdasarkan persamaan (1), (2), dan (3).

B. Pengujian

Berdasarkan pengujian nilai akurasi yang telah dilakukan dengan cara membandingkan hasil pada sistem dengan hasil diagnosa pakar, kemudian diperoleh hasil nilai akurasi dari algoritma *certainty factor*. Pengujian nilai akurasi ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Pengujian Nilai Akurasi

| No | Gejala | Hasil Sistem | Nilai CF | Hasil Pakar | Kesimpulan |
|-----|------------------------------|--------------|----------|-------------|--------------|
| 1. | G01 | P01 | 0,6 | P01 | Sesuai |
| 2. | G01, G02 | P01 | 0,76 | P01 | Sesuai |
| 3. | G01, G08 | P01 | 0,6 | P01 | Sesuai |
| 4. | G01, G08, G09 | P02 | 0,72 | P02 | Sesuai |
| 5. | G01, G03, G08 | P01 | 0,6 | P01 | Sesuai |
| 6. | G02, G08, G10 | P01 | 0,8 | P02 | Tidak Sesuai |
| 7. | G01, G02, G03, G08 | P01 | 0,632 | P01 | Sesuai |
| 8. | G08, G15 | P02 | 0,6 | P02 | Sesuai |
| 9. | G08, G09, G15 | P02 | 0,72 | P02 | Sesuai |
| 10. | G01, G08, G15 | P01 | 0,6 | P02 | Tidak Sesuai |
| 11. | G08, G15, G16 | P02 | 0,6 | P03 | Tidak Sesuai |
| 12. | G01, G02, G15 | P01 | 0,76 | P01 | Sesuai |
| 13. | G05, G15, G17 | P01 | 0,8 | P03 | Tidak Sesuai |
| 14. | G03, G10, G17 | P03 | 0,6 | P03 | Sesuai |
| 15. | G01, G02, G08, G09, G15, G16 | P01 | 0,76 | P03 | Tidak Sesuai |
| 16. | G08, G09 | P02 | 0,72 | P02 | Sesuai |
| 17. | G01, G03, G05, G21 | P03 | 0,8 | P03 | Sesuai |
| 18. | G02, G04, G06, G10 | P01 | 0,792 | P01 | Sesuai |
| 19. | G08, G09, G10, G15 | P02 | 0,608 | P02 | Sesuai |
| 20. | G01, G15, G16, G17 | P01 | 0,6 | P03 | Tidak Sesuai |
| 21. | G09, G18, G19, G20 | P03 | 0,792 | P03 | Sesuai |
| 22. | G15, G16 | P03 | 0,56 | P03 | Sesuai |
| 23. | G03, G09 | P01 | 0,6 | P01 | Sesuai |
| 24. | G01, G02, G03, G04 | P01 | 0,5104 | P01 | Sesuai |
| 25. | G08, G09, G10, G11 | P02 | 0,4992 | P02 | Sesuai |
| 26. | G07, G14, G15, G16 | P01 | 0,8 | P03 | Tidak Sesuai |
| 27. | G06, G07, G08, G21 | P01 | 0,96 | P01 | Sesuai |
| 28. | G04, G10, G11, G17 | P03 | 0,6 | P03 | Sesuai |
| 29. | G10, G11, G12, G19, G20 | P03 | 0,96 | P03 | Sesuai |
| 30. | G20, G21 | P03 | 0,96 | P03 | Sesuai |

Hasil pengujian nilai akurasi dapat dihitung menggunakan persamaan (4), yaitu pembagian antara total data yang sesuai dengan total semua data yang diuji. Pada tabel 4 terdapat 23 data yang sesuai, dan 30 data uji sehingga algoritma *certainty factor* memiliki nilai akurasi sebesar 76%.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Total data sesuai}}{\text{Total data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{23}{30} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = 76\%$$

(4)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan yaitu penyakit depresi pada remaja memiliki 3 penyakit dan 21 gejala. Hasil pengujian nilai akurasi deteksi penyakit depresi pada remaja menggunakan algoritma *certainty factor* sebesar 76%. Nilai akurasi sebesar 76% didapat dari pembagian antara total data yang sesuai yaitu 23 dengan total semua data uji yaitu 30 data uji.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menerapkan algoritma lain seperti *dempster shafer*, *naïve bayes*, dan *backward chaining* kedalam diagnosa penyakit depresi pada remaja.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah Sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Ryan Hasbie dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Tingkat Depresi Pada Remaja Dengan Metode *Certainty Factor* yang dibimbing oleh Deden Wahiddin dan Ayu Ratna Juwita.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Gałecki and M. Talarowska, "The Evolutionary Theory Of Depression," *Med. Sci. Monit.*, vol. 23, no. May, pp. 2267–2274, 2017, doi: 10.12659/MSM.901240.
- [2] R. Harrington, "Depression, Suicide And Deliberate Self-harm In Adolescence," *Br. Med. Bull.*, vol. 57, pp. 47–60, 2001, doi: 10.1093/bmb/57.1.47.
- [3] A. Nurabsharina, and K. Rifki., "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Tingkat Depresi," vol. 25, no. 1, pp. 76–85.
- [4] N. Kurniati, H. Mubarak, and A. Reinaldi, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa tingkat Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto(Studi Kasus : Universitas Siliwangi)," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 49, 2017, doi: 10.15575/join.v2i1.87.
- [5] W. Edi, and J. Sasmita, "Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tingkat Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Dengan Metode Certainty Factor," *Energies*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [6] H. Aji, T. Furqon, and W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>.
- [7] S. Arief and N. Amin, "Sistem Pakar Diagnosa Tingkat Kecanduan Online Game Mahasiswa Teknik Informatika Politeknik Negeri Malang Dengan Metode Certainty Factor," *Semin. Inform. Apl. Polinema 2020*, no. 2460–1160, pp. 2–7, 2020.
- [8] S. Nugraha, "Sistem Pakar Diagnosis Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 167–175, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1264>.
- [9] N. Muhammad Imam, W. Deden, K. Dwi Sulistya, and I. Jamaludin, "Algoritma Certainty Factor Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Rawit," no. Ciastech, pp. 709–716, 2020.