

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS STADIUM KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

Sebastianus A.S. Mola¹, Febronia B. Sonlay², Arfan Y. Mauko³

¹²³Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Email: adimola@staf.undana.ac.id, febroniasonlay01@gmail.com, arfanmauko@staf.undana.ac.id

(Naskah masuk: 19 November 2023, diterima untuk diterbitkan: 20 Desember 2024)

Abstrak

Kanker serviks adalah jenis kanker yang tumbuh di leher rahim, bagian dari organ reproduksi wanita. Kanker serviks merupakan penyebab utama kematian pada perempuan. Menurut Yayasan Kanker Indonesia (YKI), setiap tahun, penyakit ini menyebabkan kematian sebanyak 8.000 orang. Pada tahun 2016, RSUD W. Z. Yohanes Kupang mencatat 32 kasus kanker serviks. Data tersebut menunjukkan tingginya jumlah kasus, yang umumnya disebabkan oleh keterlambatan dalam proses diagnosa. Pasien seringkali baru menjalani pemeriksaan setelah mengalami gejala mengganggu, sehingga pada saat diagnosa, kanker serviks sudah mencapai stadium lanjut. Hal ini mempengaruhi rencana perawatan dan perkiraan diagnosa yang dilakukan oleh tenaga medis. Selain itu, pasien biasanya enggan untuk melakukan pemeriksaan ke rumah sakit dikarenakan harus mengikuti prosedur yang membutuhkan waktu yang cukup lama serta proses pemeriksaan medis yang menimbulkan ketidaknyamanan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu sistem untuk mendiagnosa stadium kanker serviks yang dapat memudahkan masyarakat dan tenaga medis mengetahui stadium kanker serviks yang dialami, sehingga dapat segera dilakukan tindakan medis yang tepat agar mengurangi penyebaran kanker serviks ke stadium lanjut. Sistem ini menggunakan metode *certainty factor* sebagai mesin inferensi dalam proses diagnosa. Berdasarkan penelitian dengan menguji 85 data sampel dari rekam medis pasien kanker serviks di RSUD W. Z. Yohanes Kupang, hasilnya menunjukkan bahwa metode *certainty factor* dapat diterapkan dengan tingkat akurasi sistem sebesar 92,94%.

Kata kunci: Sistem pakar, Stadium kanker serviks, *Certainty factor*.

CERVICAL CANCER STADIUM DIAGNOSIS EXPERT SYSTEM USING WEB- BASED CERTAINTY FACTOR METHOD (CASE STUDY: RSUD. W. Z. YOHANES KUPANG)

Cervical cancer is a type of cancer that grows in the cervix, part of the female reproductive organ. Cervical cancer is the main cause of death in women. According to the Indonesian Cancer Foundation (YKI), every year, this disease causes the death of as many as 8,000 people. In 2016, RSUD W. Z. Yohanes Kupang recorded 32 cases of cervical cancer. This data shows the high number of cases, which is generally caused by delays in the diagnosis process. Patients often only undergo examination after experiencing disturbing symptoms, so that by the time of diagnosis, cervical cancer has already reached an advanced stage. This affects the treatment plans and diagnostic estimates made by medical personnel. Apart from that, patients are usually reluctant to go to the hospital for examinations because they have to follow procedures that take quite a long time and the medical examination process causes discomfort. Therefore, we need a system to diagnose the stage of cervical cancer which can make it easier for the public and medical personnel to know the stage of cervical cancer they are experiencing, so that appropriate medical action can be taken immediately to reduce the spread of cervical cancer to an advanced stage. This system uses the certainty factor method as an inference engine in the diagnosis process. Based on research by examining 85 sample data from medical records of cervical cancer patients at W. Z. Yohanes Kupang Hospital, the results show that the certainty factor method can be applied with a system accuracy level of 92.94%.

Keywords: *Expert system, Stage of cervical cancer, Certainty factor*

1. PENDAHULUAN

Kanker serviks, atau kanker leher rahim, adalah jenis kanker yang menyerang organ reproduksi wanita. Meskipun biasanya terjadi pada wanita berusia 33-55 tahun, kanker serviks dapat muncul pada usia lebih muda. Menurut data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 500.000 wanita setiap tahunnya didiagnosa dengan kanker serviks, dan sekitar 60% di antaranya meninggal dunia [1]. Diperkirakan terjadi sekitar 15.000 kasus baru kanker serviks setiap tahun. Yayasan Kanker Indonesia (YKI) mencatat bahwa kanker serviks menyebabkan sekitar 8.000 kematian per tahun di Indonesia.

Tingginya angka kematian akibat kanker serviks di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh keterlambatan diagnosis. Pasien seringkali didiagnosa pada stadium lanjut karena gejala tidak terlihat pada stadium awal. Stadium kanker mempengaruhi ketahanan hidup, dan semakin tinggi stadium, semakin besar peluang kematian [2]. Pasien umumnya enggan melakukan pemeriksaan di rumah sakit karena prosedur yang memakan waktu dan ketidaknyamanan, terutama pemeriksaan panggul untuk kanker serviks.

Dalam era perkembangan teknologi, khususnya bidang medis, sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* dianggap sebagai solusi potensial. Adapun penelitian yang membuktikan hal tersebut yaitu sistem pakar mendiagnosa penyakit kanker serviks menggunakan metode *certainty factor*[3], penerapan metode *certainty factor* pada sistem pakar diagnosa penyakit dalam[4], sistem pakar dalam menganalisis penyakit kelenjar getah bening menggunakan metode *certainty factor*[5], sistem pakar deteksi awal covid-19 menggunakan metode *certainty factor*[6]. Berdasarkan hasil beberapa penelitian diatas menunjukkan keberhasilan sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* dengan keakuratan yang baik.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosis Stadium Kanker Serviks Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*” yang penerapannya dapat membantu masyarakat dan tenaga medis mengidentifikasi stadium kanker serviks dan memungkinkan tindakan medis yang tepat untuk mengurangi penyebaran kanker ke stadium lanjut

2. MATERI DAN METODE

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dapat mengeksplorasi pengetahuan manusia dan mengintegrasikannya ke dalam komputer dengan tujuan mencari solusi seperti yang dilakukan oleh

para ahli [7]. Terdapat 4 elemen manusia yang terdapat pada sistem pakar yaitu, pakar, pembuat/pembangun pengetahuan, pembangun atau pembuat sistem dan pengguna [8]. Dengan kemampuannya, sistem pakar mampu membantu orang awam dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, sementara bagi seorang pakar, sistem pakar dapat berfungsi sebagai alat bantu untuk mengatasi permasalahan dengan cepat dan akurat.

2.2 Basis Pengetahuan

Terdapat dua elemen dasar dari basis pengetahuan yaitu fakta dan aturan[9]. Basis pengetahuan adalah salah satu bagian yang sangat penting pada sistem pakar. Keberhasilan sebuah sistem pakar sangatlah bergantung pada basis pengetahuan yang dimilikinya

2.3 Penyebab Kanker Serviks

Kanker serviks disebabkan karena adanya infeksi dari *Human Papilloma Virus* (HPV). Terdapat dua jenis tipe HPV yaitu HPV tipe resiko tinggi dan HPV tipe resiko rendah. HPV tipe resiko rendah biasanya tidak menimbulkan gejala yang terlihat dan akan hilang dengan sendirinya oleh sistem imun tubuh [10].

2.4 Stadium Kanker Serviks

Stadium kanker serviks (leher rahim) merupakan pengelompokan tingkat keparahan dari kanker serviks. Semakin tinggi stadium yang dialami berarti penyebaran dari sel kanker semakin luas. Tingkat ini secara umum dibagi menjadi 4 yaitu stadium 1 hingga 4[11].

2.5 Jenis dan Sumbar Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh dari wawancara dengan dokter spesialis kebidanan dan penyakit kandungan. Sumber data sekunder diperoleh dari data rekam medis kasus kanker serviks periode 2019-2022 di RSUD W.Z Yohanes Kupang. Terdapat 85 data rekam medis dan 4 stadium di tabel 1 dan 25 gejala yang pada tabel 2. Tabel keputusan yang berisi nilai tingkat keyakinan pakar CF(H,e) terhadap gejala-gejala dari stadium yang dapat dilihat pada tabel 3 serta aturan produksi di tabel 4.

Tabel 1. Stadium pada kanker serviks

| Nama Stadium | Kode Stadium |
|--------------|--------------|
| Stadium 1 | S1 |
| Stadium 2 | S2 |
| Stadium 3 | S3 |
| Stadium 4 | S4 |

Tabel 2. Gejala pada stadium kanker serviks

| Nama Gejala | Kode Gejala |
|--|-------------|
| Keluar darah yang tidak wajar dari vagina | G1 |
| Nyeri pada pinggang | G2 |
| Rasa nyeri menjalar dibagian pangkal paha sampai perut bagian bawah | G3 |
| Pembengkakan pada salah satu kaki | G4 |
| Badan lemas | G5 |
| Berat badan menurun | G7 |
| Nyeri pada panggul | G8 |
| Keputihan yang berlebihan | G9 |
| Buang air kecil lebih dari 4-8 kali dalam sehari | G10 |
| Pendarahan setelah melakukan hubungan seks | G12 |
| Nafsu makan menurun | G14 |
| Siklus menstruasi yang tidak teratur | G15 |
| Nama gejala | Kode gejala |
| Pendarahan pasca menopause | G17 |
| Keluar darah bercampur nanah dari vagina | G18 |
| Sesak nafas | G19 |
| Rasa sakit di sisi kanan perut | G20 |
| Wajah terlihat pucat akibat perdarahan yang tidak normal dari vagina | G21 |
| Sakit perut yang hebat saat haid maupun tidak haid | G22 |
| Keputihan berbau busuk | G23 |
| Rasa nyeri saat berhubungan seks | G24 |
| Nyeri pada tulang punggung | G25 |

Tabel 3. Keputusan

| Kode Gejala | Kode Stadium | | | |
|-------------|--------------|-----|-----|-----|
| | S1 | S2 | S3 | S4 |
| G1 | 0,8 | 0,8 | 0,2 | 0,8 |
| G2 | | | | 0,6 |
| G3 | | 0,6 | 0,6 | |
| G4 | | | 0,8 | 0,8 |
| G5 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 |
| G6 | | | | 0,8 |
| G7 | | 0,6 | | 0,6 |
| G8 | | | 0,8 | 0,6 |
| G9 | 0,6 | | | |
| G10 | | | 0,4 | |
| G11 | | | | 0,8 |
| G12 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | |
| G13 | | 0,6 | 0,6 | 0,6 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| G14 | | | | 0,4 |
| G15 | | 0,8 | | |
| G16 | | | | 0,4 |
| G17 | 0,8 | | | |
| G18 | | | | 0,8 |
| G19 | | | | 0,8 |
| G20 | | | | 0,8 |
| G21 | | | | 0,8 |
| G22 | | | | 0,8 |
| G23 | 0,8 | | | |
| G24 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | |
| G25 | | | | 0,8 |

Tabel 4. Aturan produksi

| No. | Rincian Aturan |
|-----|---|
| 1 | IF G1 OR G5 OR G9 OR G12 OR G17 OR G23 OR G24 THEN S1 |
| 2 | IF G1 OR G3 OR G5 OR G7 OR G12 OR G13 OR G15 OR G24 THEN S2 |
| 3 | IF G1 OR G3 OR G4 OR G5 OR G8 OR G10 OR G12 OR G13 OR G14 OR G16 OR G24 THEN S3 |
| 4 | IF G1 OR G2 OR G4 OR G5 OR G6 OR G7 OR G8 OR G11 OR G13 OR G18 OR G19 OR G20 OR G21 OR G22 OR G25 THEN S4 |

2.4. Metode Certainty Factor

Definisi *certainty factor* menurut David McAllister adalah sebuah metode yang sangat baik digunakan dalam sistem pakar untuk melakukan diagnosa karena metode ini dapat membuktikan bahwa suatu fakta dapat dikatakan pasti atau tidak pasti [12].

Certainty factor didefinisikan sebagai berikut [13]:

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu [14]:

1. *Certainty Factor* dengan premis tunggal

$$\begin{aligned} CF(H, E) &= CF(E, e) * CF(H, e) \\ &= CF(user) * CF(pakar) \end{aligned} \quad (2)$$

2. *Certainty factor* dengan kesimpulan/konklusi yang serupa:

$$CFCOMBINE(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (3)$$

3. *Certainty factor* hasil akhir presentase keyakinan:

$$Presentase\ keyakinan = CFCOMBINE * 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

$CF(H, E)$: Faktor kepastian dari gejala E yang mempengaruhi hipotesis H.

$MB(H, E)$: Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E nilainya antara 0 dan 1.

$MD(H, E)$: Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E nilainya antara 0 dan 1.

$CF(H, e)$: Ukuran kepercayaan terhadap gejala yang diberikan pakar.

$CF(E, e)$: Ukuran kepercayaan terhadap gejala yang diberikan user.

$CF1$: Nilai CF dari eviden pertama.

$CF2$: Nilai CF dari eviden kedua.

2.5. Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem pakar yang telah dibangun. Berikut rumus yang digunakan untuk perhitungan akurasi pengujian sistem[15]:

$$Akurasi = \frac{Hasil\ Tepat}{Seluruh\ Data} \times 100\% \quad (5)$$

Hasil tepat adalah jumlah data yang sesuai antara hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar dan seluruh data adalah jumlah data hasil rekam medis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ilustrasi Perhitungan Certainty Factor

Berikut merupakan ilustrasi perhitungan certainty factor, gejala yang dipilih oleh user dapat dilihat pada tabel 5. Setelah user memilih gejala, maka sistem akan melakukan pencarian data stadium. Terdapat 4 stadium yang terdeteksi berdasarkan 5 gejala yang dimasukkan yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Jawaban user

| Kode Gejala | Nama Gejala | Frasa | CF(E,e) |
|-------------|---|---------------|---------|
| G1 | Keluar darah yang tidak wajar dari vagina | Yakin | 0,8 |
| G5 | Badan lemas | Cukup yakin | 0,6 |
| G13 | Muntah dalam jumlah banyak | Cukup yakin | 0,6 |
| G16 | Sulit buang air besar | Sedikit yakin | 0,4 |

Tabel 6. Deteksi Stadium

| Kode Stadium | Kode Gejala | CF(H,e) |
|--------------|-------------|---------|
| S1 | G1 | 0,8 |
| | G5 | 0,4 |
| S2 | G1 | 0,8 |
| | G5 | 0,4 |
| | G13 | 0,6 |
| S3 | G1 | 0,2 |
| | G5 | 0,6 |
| | G16 | 0,4 |
| S4 | G1 | 0,8 |
| | G5 | 0,6 |
| | G13 | 0,6 |

Selanjutnya yaitu menghitung presentase nilai $CF(H,E)$ dari kemungkinan semua stadium kanker serviks.

1. Perhitungan stadium 1

Terdapat 2 gejala yang diberikan oleh user yang cocok dengan data gejala dari stadium 1 yaitu G1 dan G5. Aturan tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai CF dari pakar dan CF user dengan menggunakan persamaan 2.

$G1(0,8)$

$$\begin{aligned} CF(H, E)1,1 &= CF(H, e)1,1 * CF(E, e)1,1 \\ &= 0,8 * 0,8 \\ &= 0,64 \end{aligned}$$

$G5(0,6)$

$$\begin{aligned} CF(H, E)1,2 &= CF(H, e)2,1 * CF(E, e)2,1 \\ &= 0,4 * 0,6 \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

Dari hasil yang telah diperoleh, maka langkah akhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing aturan menggunakan persamaan 3.

$CFCOMBINE1$

$$\begin{aligned} &CF(H, E)1,1 + CF(H, E)1,2 \\ &\quad * (1 - CF(H, E)1,1) \\ &= 0,64 + 0,24 * (1 - 0,64) \\ &= 0,64 + 0,24 * 0,36 \\ &= 0,64 + 0,0864 \\ &= 0,7264 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan CFCOMBINE maka untuk menghitung presentase keyakinan dari hasil akhir maka digunakan persamaan 4.

$$\begin{aligned} \text{Presentase keyakinan} &= CFCOMBINE * 100\% \\ &= 0,7264 * 100\% \\ &= 72,64\% \end{aligned}$$

Maka, CF gejala yang dimasukan oleh user memiliki kemungkinan masuk dalam kanker serviks stadium 1 sebesar 72,64%. Langkah diatas dilakukan pada semua stadium yang terdeteksi,

Setelah melakukan semua perhitungan dari stadium yang terdeteksi, akan dilakukan pengurutan untuk memilih nilai CF tertinggi, yang dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Penentuan nilai CF_{COMBINE}

| Stadium | CFCOMBINE (%) |
|---------|---------------|
| 1 | 72,64%. |
| 2 | 82,48% |
| 3 | 71,09%. |
| 4 | 85,25% |

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan *certainty factor* pada table 7, membuktikan stadium 4 memiliki nilai keyakinan tertinggi sebesar 85,25%.

3.2 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dan sistem sebanyak 85 data rekam medis pasien kanker serviks. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *certainty factor* dan mendapatkan hasil, terdapat 79 data yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar dan 6 data yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar namun memberikan hasil dibawah *threshold*. Hasil perbandingan data rekam medis pasien kanker serviks akan dilakukan perhitungan akurasi sistem menggunakan rumus pada persamaan 5.

- Hasil pengujian yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar dan nilai keyakinan yang berada diatas *threshold*:

$$\frac{79}{85} \times 100\% = 92,94\%$$

- Hasil pengujian yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar namun nilai keyakinan berada dibawah *threshold*:

$$\frac{6}{85} \times 100\% = 7,05\%$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 92,94%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sistem pakar diagnosis stadium kanker serviks menggunakan metode *certainty factor* ditujukan bagi penderita kanker serviks. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan keluaran sistem dan hasil diagnosis pakar. Pengujian sistem terhadap 85 data, dihasilkan akurasi sistem sebesar 92,94% dan 6 data yang memiliki akurasi dibawah *threshold*.

4.2 Saran

Saran dari penelitian ini yaitu menambah jumlah gejala dan kasus kanker serviks agar dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam mendiagnosa stadium kanker serviks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Susanti, "Gambaran Faktor Resiko Kanker Serviks Pada Ibu Yang Melakukan Test Iva Di Puskesmas Ganjar Agung Kota Metro," *J. Kesehat.*, vol. 10, no. 5, Art. no. 5, Sep. 2021, doi: 10.55919/jk.v10i5.81.
- [2] Zubaidah, "Ketahanan Hidup Pasien Kanker Serviks Berdasarkan Stadium Kanker," *JAMBI Med. J. J. Kedokt. Dan Kesehat.*, vol. 8, no. 1, Art. no. 1, May 2020, doi: 10.22437/jmj.v8i1.9419.
- [3] M. Situkkir, B. Andika, and A. Calam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Serviks Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 12, Art. no. 12, Dec. 2018, Accessed: Jun. 23, 2023. [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/3648>
- [4] S. Batubara, S. Wahyuni, and E. Hariyanto, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam," *Semin. Nas. R. SENAR*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Sep. 2018.
- [5] S. L. Fajri and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Penyakit Kelenjar Getah Bening Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sistik Inf. Dan Teknol.*, pp. 269–274, Sep. 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.77.
- [6] A. R. Fahindra and I. H. A. Amin, "Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Tekno Kompak*, vol.

15, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.914.

[7] N. Nurhayati, S. Kusumadewi, and I. Miladiyah, "Sistem Pakar Pemilihan Obat Antihipertensi Dan Interaksi Obat Atau Makanan," *Infokes J. Ilm. Rekam Medis Dan Inform. Kesehat.*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Nov. 2016, doi: 10.47701/infokes.v6i1.99.

[8] R. Rosnelly and U. P. Utama, *Sistem Pakar: Konsep dan Teori*. Penerbit Andi, 2012.

[9] M. R. Handoko and N. Neneng, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2021, doi: 10.33365/jtsi.v2i1.739.

[10] P. R. Evriarti and A. Yasmon, "Patogenesis Human Papillomavirus (HPV) pada Kanker Serviks," *J. Biotek Medisiana Indones.*, vol. 8, no. 1, Art. no. 1, Dec. 2019, doi: 10.22435/jbmi.v8i1.2580.

[11] S. Februanti, *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Kanker Serviks: Terintegrasi Dengan Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI), Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI), Dan Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI) PPNi*. Deepublish, 2019.

[12] S. F. Santoso, H. A. Anamsyah, and W. S. Saputra, "Sistem Pendeteksi Penyakit Pengelihan Rabun Jauh Pada Mata Menggunakan Metode Certainty Factor," *Scan J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 17, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2022, doi: 10.33005/scan.v17i1.3163.

[13] Kusrini, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI, 2008.

[14] D. Daniel and G. Virginia, "implementasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit dengan gejala demam menggunakan metode certainty factor," *j. Inform.*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Apr. 2010, doi: 10.21460/inf.2010.61.82.

[15] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Aug. 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.