Jurnal Informatika Terpadu

https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT
ISSN ONLINE : 2460-8998

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS *ACNE VULGARIS* DAN TINGKAT KEPARAHANNYA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Azwa Guntara[1], Jesika Citra Ayu[2]

[1,2] Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia
Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia 20374
azwa1375@gmail.com, jesica62825@gmail.com

Abstract

Acne vulgaris is a polymorphic skin disease with various clinical manifestations that can affect both the physical and psychological conditions of sufferers. Limited public knowledge and access to dermatological healthcare services have increased the need for an easily accessible early diagnostic support system. Previous studies have generally focused on identifying types of acne without integrating severity classification as part of the system output, resulting in limited information provided. This study aims to develop a web-based expert system using the Certainty Factor (CF) method that not only identifies types of acne vulgaris but also determines their severity levels. The system's knowledge base consists of six types of acne, three levels of severity, and 24 symptoms obtained through literature review and expert consultation. The inference mechanism is carried out by calculating the CF value for each symptom based on the multiplication of expert confidence values (MB–MD) and user confidence levels, followed by combining multiple CF values using the CF Combine formula to obtain the final CF value for each type of acne. The diagnosis *is determined based on the highest CF value obtained. The results of Black Box Testing indicate that all system functions operate as expected. Usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) yielded an average score of 75.25, which falls into the acceptable category with a grade B (Good), indicating that the system is well accepted by users. This system is expected to serve as a supporting tool in obtaining preliminary information about acne conditions in a fast, accessible, and accurate manner.*

Keywords: *Acne Vulgaris, Certainty Factor, Diagnosis, Expert System, Website.*

Abstrak

Acne vulgaris merupakan salah satu penyakit kulit yang bersifat polimorfik dengan berbagai manifestasi klinis yang dapat memengaruhi kondisi fisik dan psikologis penderitanya. Keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap layanan kesehatan kulit menyebabkan perlunya sistem pendukung diagnosis awal yang mudah diakses. Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada identifikasi jenis jerawat tanpa mengintegrasikan penentuan tingkat keparahan sebagai bagian dari hasil sistem, sehingga informasi yang dihasilkan masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang tidak hanya mengidentifikasi jenis *acne vulgaris*, tetapi juga menentukan tingkat keparahannya. Basis pengetahuan sistem mencakup 6 jenis jerawat, 3 tingkat keparahan, dan 24 gejala yang diperoleh melalui studi literatur dan konsultasi pakar. Mekanisme inferensi dilakukan dengan menghitung nilai CF setiap gejala dari hasil perkalian antara nilai keyakinan pakar (MB–MD) dan tingkat keyakinan pengguna, kemudian menggabungkan beberapa nilai CF menggunakan rumus CF *Combine* untuk memperoleh nilai akhir pada setiap jenis jerawat. Diagnosis ditentukan berdasarkan nilai CF tertinggi yang dihasilkan. Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik. Evaluasi *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) memperoleh nilai rata-rata sebesar 75,25 yang termasuk dalam kategori *acceptable* dengan *grade* B (*Good*), sehingga sistem dapat diterima oleh pengguna. Sistem ini diharapkan dapat menjadi sarana pendukung dalam memperoleh informasi awal mengenai kondisi jerawat secara cepat, mudah, dan akurat.

Kata kunci: *Certainty Factor*, Diagnosis, Jerawat Wajah, Sistem Pakar, *Website*.

1. PENDAHULUAN

Acne vulgaris merupakan penyakit kulit yang bersifat polimorfik karena memiliki berbagai bentuk manifestasi klinis, mulai dari komedo, papula, pustula, nodul, hingga kista, yang dapat muncul secara bersamaan maupun terpisah pada setiap individu [1]. Berdasarkan karakteristik

Diterima 1 Februari 2026, Direvisi 5 Februari 2026, Diterima untuk publikasi 7 April 2026

klinisnya, jerawat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu jerawat *non*-inflamasi dan jerawat inflamasi. Jerawat *non*-inflamasi meliputi *blackhead* dan *whitehead*, sedangkan jerawat inflamasi terdiri atas papul, pustul, nodul, dan kistik. Jenis-jenis jerawat tersebut dikelompokkan berdasarkan tingkat keparahan menjadi jerawat ringan, sedang, dan berat [2].

Berdasarkan studi kasus yang dilaporkan oleh *British Association of Dermatologists*, prevalensi kejadian *acne vulgaris* (AV) paling tinggi ditemukan pada kelompok usia remaja. Sebanyak 52% kasus terjadi pada perempuan dan 48% pada laki-laki yang berusia di atas 10 tahun atau telah memasuki masa pubertas. Sama halnya dengan catatan data dari Dermatologi Kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi AV cenderung mengalami peningkatan setiap tahun. Rata-rata kejadian pada perempuan mencapai 83–85% dengan puncak usia antara 14–17 tahun, sedangkan pada laki-laki berkisar antara 95–100% pada rentang usia 16–19 tahun [3].

Jerawat tidak hanya berdampak pada penampilan fisik, tetapi juga dapat memengaruhi kondisi psikologis penderitanya, mulai dari tingkat ringan hingga berat. Kondisi ini turut diperparah oleh fenomena *acne shaming* yang kerap dialami oleh individu dengan kulit berjerawat. *Acne shaming* merupakan bentuk perlakuan negatif, baik melalui kata-kata maupun perilaku tanpa kata, yang ditujukan kepada seseorang akibat kondisi jerawat yang dimilikinya [4].

Rendahnya tingkat kesadaran penderita jerawat dalam melakukan penanganan yang tepat dipengaruhi oleh keterbatasan pengetahuan mengenai karakteristik dan penanganan jerawat, serta kendala biaya yang menghambat akses terhadap konsultasi dengan dokter spesialis kulit [5]. Pada kenyataannya, proses konsultasi tersebut juga masih menghadapi berbagai hambatan lain, seperti keterbatasan waktu, akses layanan, dan minimnya pemahaman masyarakat mengenai jenis-jenis jerawat. Akibatnya, banyak penderita melakukan penanganan secara mandiri tanpa pemahaman yang memadai, sehingga berisiko memilih perawatan yang tidak sesuai. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu sistem yang dapat membantu proses diagnosis awal secara cepat, mudah diakses, dan mampu memberikan informasi awal yang mendekati pengetahuan pakar [6].

Salah satu pendekatan kecerdasan buatan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah sistem pakar. Sistem pakar merupakan bidang dalam kecerdasan buatan yang dikembangkan untuk memodelkan pengetahuan serta cara berpikir seorang pakar ke dalam program komputer, sehingga sistem mampu menghasilkan keputusan atau kesimpulan terhadap suatu masalah tertentu. Dalam permasalahan diagnosis awal *acne vulgaris*, sistem pakar dinilai relevan karena mampu memetakan hubungan antara gejala yang dipilih pengguna dengan kemungkinan jenis jerawat yang diderita. Namun, permasalahan diagnosis jerawat mengandung unsur ketidakpastian karena gejala yang muncul tidak selalu sama pada setiap individu dan tingkat keyakinan pengguna dalam mengenali gejala juga dapat berbeda-beda [7].

Untuk menangani ketidakpastian tersebut, metode *Certainty Factor* (CF) dapat digunakan sebagai pendekatan inferensi. Metode *Certainty Factor* memungkinkan sistem mengakomodasi tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara gejala dan diagnosis, serta tingkat keyakinan pengguna saat memilih gejala yang dialami. Walaupun begitu, hasil diagnosis tidak hanya berupa keputusan akhir, tetapi juga disertai nilai keyakinan yang menunjukkan tingkat kepastian sistem terhadap hasil tersebut. Karakteristik ini menjadikan metode *Certainty Factor* sesuai untuk diterapkan pada sistem pakar diagnosis awal *acne vulgaris* [8] [9].

Penelitian tentang sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* telah dilakukan oleh beberapa peneliti. [4] mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis jenis jerawat dengan menerapkan metode *Certainty Factor* dan mesin inferensi *forward chaining*. Penelitian tersebut mengidentifikasi 4 jenis *acne* berdasarkan 11 gejala serta memberikan rekomendasi penanganan dini sesuai dengan gejala yang dimasukkan pengguna ke dalam sistem. Hasil pengujian menggunakan *blackbox testing* menunjukkan tingkat persetujuan pengguna sebesar 84,4%, sehingga sistem dinilai cukup efektif dan bermanfaat dalam mendukung proses diagnosis dini jenis jerawat.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [10] melalui pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit jerawat di wajah berbasis web dengan metode *Certainty Factor*. Basis pengetahuan dalam penelitian tersebut diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis dan studi pustaka, serta sistem dikembangkan menggunakan model *Waterfall*. Penelitian tersebut mencakup 5 jenis *acne* dengan 13 gejala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis dengan tingkat keyakinan tertinggi sebesar 99,3448%, yang menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* dapat digunakan untuk mendukung proses diagnosis awal jerawat berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

Kedua penelitian terdahulu tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan, karena masih berfokus pada identifikasi jenis jerawat tanpa mengintegrasikan penentuan tingkat keparahan jerawat sebagai keluaran utama sistem. Selain itu, jumlah jenis jerawat dan gejala yang digunakan masih relatif terbatas, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan variasi manifestasi klinis *acne vulgaris*. Penelitian terdahulu juga umumnya menitikberatkan pada hasil diagnosis dan saran penanganan, namun belum secara khusus mengaitkan jenis jerawat yang teridentifikasi dengan tingkat keparahannya sebagai dasar pertimbangan tindakan awal.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pakar diagnosis awal *acne vulgaris* berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor*. Kebaruan penelitian ini terletak pada kemampuan sistem untuk tidak hanya mengidentifikasi jenis jerawat, tetapi juga menentukan tingkat keparahan jerawat berdasarkan jenis jerawat yang terdeteksi. Penelitian ini menggunakan basis pengetahuan yang lebih rinci, yaitu mencakup 6 jenis jerawat dan 24 gejala dengan 3 tingkat keparahan, sehingga diharapkan dapat merepresentasikan kondisi *acne vulgaris* secara lebih komprehensif. Sistem yang dikembangkan juga dirancang untuk memberikan saran awal kepada pengguna sebagai bentuk dukungan informasi sebelum melakukan konsultasi lanjutan dengan tenaga ahli.

Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pakar berbasis web yang mampu melakukan diagnosis awal jenis *acne vulgaris*, menentukan tingkat keparahannya menggunakan metode *certainty factor*, serta memberikan saran awal penanganan berdasarkan gejala yang dimasukkan ke sistem oleh pengguna. Penelitian ini diharapkan menjadi sarana informasi yang mudah diakses bagi masyarakat dalam mengenali kondisi jerawat sejak dini. Cakupan sistem dibatasi pada penentuan jenis jerawat berdasarkan perhitungan *CF Combine* antara nilai keyakinan pakar dan pengguna, serta penentuan tingkat keparahan berdasarkan jenis jerawat yang teridentifikasi, bukan berdasarkan jumlah jenis jerawat yang dialami.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Certainty Factor*. Data diperoleh dari wawancara pakar oleh dr. Amanda Putri, serta kajian literatur. Sedangkan pengembangan sistemnya menggunakan model *waterfall*, yang dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem [11]. Studi ini, sistem pakar digunakan untuk mendiagnosis *acne vulgaris* berdasarkan gejala yang dialami pengguna [12].

2.1 Metode pengumpulan data

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara serta kajian literatur. Wawancara dilakukan melalui *platform* aplikasi Alodoc, untuk memahami basis pengetahuan dari pakar. Wawancara dilakukan dengan satu narasumber, yaitu dr. Amanda Putri, guna menggali nilai CF Pakar dari setiap gejala. Pengetahuan yang diperoleh dari pakar meliputi:

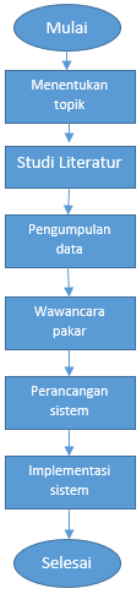
a. Tingkat keyakinan terhadap masing-masing gejala.

b. Tingkat keparahan jerawat.

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari jurnal-jurnal ilmiah, artikel, dan referensi teknis dari buku-buku yang membahas topik serupa sebagai dasar konseptual dalam pengembangan sistem [13].

2.2 Tahapan penelitian

Gambar 1 di bawah adalah alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Tahap Penelitian

Gambar 1 menggambarkan alur pada penelitian ini, yang meliputi menentukan topik, dilanjutkan dengan studi literatur, yang bertujuan untuk memperkuat dasar ilmiah penelitian. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, data dikumpulkan melalui wawancara. Setelah data terkumpul, penelitian memasuki tahap perancangan sistem yang mencakup struktur sistem, dan alur proses. Tahap selanjutnya adalah implementasi sistem, yaitu proses merealisasikan rancangan yang telah dibuat ke dalam bentuk sistem yang dapat digunakan.

2.3 Metode *Certainty Factor*

Faktor kepastian pada CF merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu kejadian, baik berupa bukti maupun hipotesis, yang didasarkan pada penilaian pakar [14]. Keterangan nilai pada CF dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Keterangan Nilai CF

No	Keterangan	Nilai CF
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Kurang Yakin	0,4
5	Tidak Tahu	0,2
6	Tidak	0

Rumus untuk menghitung CF yaitu [15] :

$$CF_{h,e} = MB_{h,e} - MD_{h,e}$$

Keterangan:

CF = Tingkat keyakinan

MB = Derajat keyakinan pada suatu gejala, yang dinyatakan dalam skala nilai 0 sampai 1

MD = Derajat ketidakpastian terhadap suatu gejala, yang dinyatakan dalam skala nilai 0 sampai 1

Berikut perhitungan rumus $CF_{Combine}$:

$$CF_{gejala} = CF_{pakar} \times CF_{user}$$

$$CF_{combine}(CF1, CF2) = CF_{old} + CF_{gejala}(1 - CF_{old})$$

Jika terdapat 3 gejala:

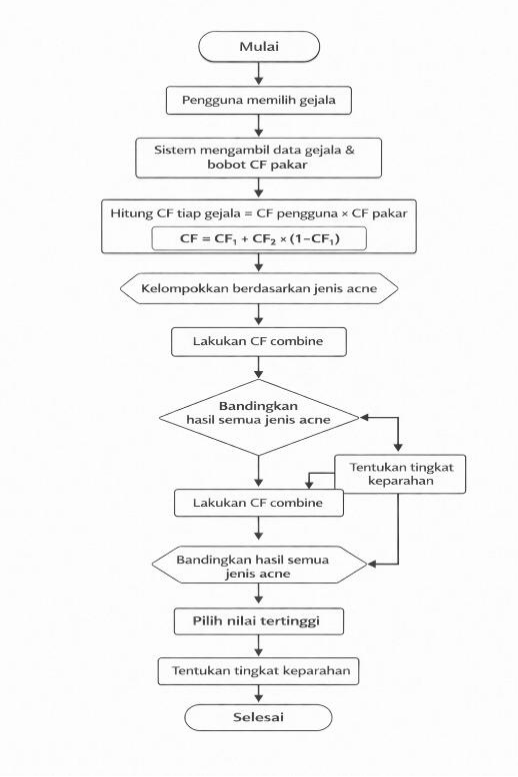
$$CF_{old1} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1$$

$$CF_{old2} = CF_{old1} + CF_3(1 - CF_{old1})$$

Untuk mengubah hasil CF menjadi presentasi:

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\%$$

Untuk mempermudah pemahaman terhadap tahapan perhitungan metode *Certainty Factor* yang diterapkan pada sistem, maka alur proses diagnosis divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Perhitungan Metode CF

Flowchart tersebut menggambarkan alur proses diagnosis pada sistem pakar *acne vulgaris* dengan metode *Certainty Factor* (CF). Proses dimulai dari pemilihan gejala oleh pengguna, kemudian sistem mengambil bobot CF pakar dari basis pengetahuan dan menghitung nilai CF untuk setiap gejala berdasarkan tingkat keyakinan pengguna dan pakar. Nilai CF tersebut selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis *acne* dan dikombinasikan menggunakan rumus CF *combine* untuk memperoleh nilai kepastian akhir tiap jenis *acne*. Hasil seluruh jenis *acne* kemudian dibandingkan untuk menentukan nilai tertinggi sebagai diagnosis utama. Berdasarkan hasil tersebut, sistem selanjutnya menampilkan hasil diagnosis beserta persentase perhitungannya, dan kemudian menentukan tingkat keparahan jerawatnya berdasarkan hasil diagnosa.

2.4 Gambaran Umum Sistem

a. Use Case Diagram

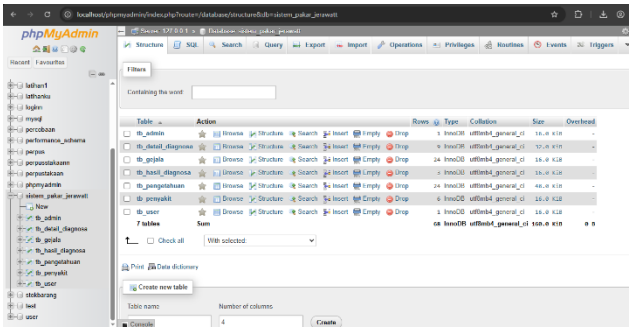
Use case diagram digunakan sebagai tahapan awal dalam pemodelan UML untuk merepresentasikan hubungan interaksi antara pengguna dan sistem [16]. Berikut Gambar 3 yang merupakan interaksi antar admin dan pengguna.

Gambar 3. *Use Case Diagram*

Gambar 3 menggambarkan bagaimana aktor saling berinteraksi dengan sistem, yang masing-masing memiliki hak akses dan fungsi yang berbeda sesuai dengan perannya.

b. Rancangan Basis Data

Database adalah sekumpulan informasi atau data yang disusun secara terstruktur dan terorganisir sehingga dapat diakses, dikelola, serta diperbarui dengan mudah menggunakan sistem komputer [17]. Rancangan basis data menggunakan phpMyAdmin dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Rancangan *Database*

Basis data dirancang dan dikelola melalui phpMyAdmin pada lingkungan server lokal untuk mendukung penyimpanan data sistem [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan adalah data atau informasi kebutuhan yang sudah dilakukan [19]. Basis pengetahuan berguna sebagai dasar data bagi sistem untuk menyimpulkan suatu permasalahan [20]. Basis pengetahuan dalam penelitian ini dibatasi pada 24 gejala dan 6 jenis jerawat. Pembatasan ini dilakukan untuk menyesuaikan ruang lingkup penelitian pada pengembangan sistem diagnosis awal yang fokus pada jenis jerawat yang paling umum ditemukan. Penulis menyadari bahwa manifestasi klinis *acne vulgaris* dalam praktik medis dapat lebih kompleks, sehingga pengembangan basis pengetahuan yang lebih luas masih diperlukan pada penelitian selanjutnya.

Penentuan nilai *measure of belief* (MB) dan *measure of disbelief* (MD) dilakukan melalui konsultasi daring dengan pakar, yaitu dr. Amanda Putri. Proses ini menunjukkan bahwa nilai keyakinan pada sistem tidak ditetapkan secara subjektif oleh peneliti, tetapi didasarkan pada pertimbangan pakar yang memahami hubungan antara gejala dan jenis jerawat. Daftar gejala dan jenis jerawat yang telah disusun dari studi pustaka selanjutnya divalidasi melalui penilaian pakar menggunakan skala likert. Hasil penilaian tersebut menjadi dasar dalam perhitungan *Certainty Factor*, sehingga kualitas inferensi sistem sangat dipengaruhi oleh ketepatan proses akuisisi basis pengetahuan. Basis pengetahuan pakar bisa dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Basis Pengetahuan Pakar

Kode Gejala	Kode *Acne*	Deskripsi Gejala	MB	MD	Nilai CF
G01	A01	Terdapat bintik kecil berwarna hitam pada permukaan kulit.	0.9	0.1	0.8
G02	A01	Pori-pori kulit tampak membesar dan terbuka	0.8	0.2	0.6
G03	A01	Tidak disertai rasa nyeri atau peradangan	0.8	0.4	0.6
G04	A01	Umumnya muncul pada area hidung, dahi, dan dagu	0.4	0,4	0
G05	A02	Muncul benjolan kecil berwarna putih atau sewarna kulit	0.9	0.1	0.8
G06	A02	Pori-pori tersumbat namun tertutup oleh kulit	0.8	0.2	0.6
G07	A02	Tidak menimbulkan rasa nyeri	0.7	0.2	0.5
G08	A02	Umumnya muncul di wajah dan dagu	0.6	0.3	0.3
G09	A03	Benjolan kecil berwarna kemerahan	0.9	0.1	0.8
G10	A03	Terasa nyeri saat disentuh	0.8	0.2	0.6
G11	A03	Tidak mengandung nanah	0.7	0.2	0.5
G12	A03	Menunjukkan adanya peradangan pada kulit	0.8	0.1	0.7
G13	A04	Benjolan merah dengan puncak berwarna putih atau kuning	0.9	0.1	0.8
G14	A04	Mengandung nanah	1	0	1
G15	A04	Terasa nyeri dan meradang	0.8	0.2	0.6
G16	A04	Berpotensi meninggalkan bekas jerawat	0.7	0.2	0.5
G17	A05	Benjolan besar dan keras di bawah kulit	0.9	0.1	0.8
G18	A05	Terasa sangat nyeri	0.8	0.2	0.6
G19	A05	Tidak memiliki puncak nanah yang jelas	0.7	0.2	0.5
G20	A05	Berpotensi menyebabkan jaringan parut permanen	0.8	0.1	0.7

Kode Gejala	Kode *Acne*	Deskripsi Gejala	MB	MD	Nilai CF
G21	A06	Benjolan besar berisi cairan atau nanah di bawah kulit	0.9	0.1	0.8
G22	A06	Nyeri hebat dan peradangan luas	0.8	0.2	0.6
G23	A06	Ukuran jerawat relatif besar dan lunak	0.7	0.2	0.5
G24	A06	Sangat berpotensi meninggalkan bekas luka permanen	0.8	0.1	0.7

Tabel 2 merupakan aturan diagnosis yang digunakan dalam sistem, yang disusun berdasarkan hasil studi pustaka dan konsultasi dengan pakar. Studi ini menggunakan 6 jenis *acne vulgaris*, yang bisa dilihat pada tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Jenis *Acne Vulgaris*

K. *Acne*	Jenis *Acne*	Tingkat Keparahan
A01	*Blackheads*	Rendah
A02	*Whiteheads*	Rendah
A03	Papula	Sedang
A04	Pustula	Sedang
A05	Nodul	Berat/Parah
A06	Kistik	Berat/Parah

Tabel 3 merupakan pendeskripsian kode *acne* dari jenis *acne vulgaris* yang dibahas pada penelitian ini. Pada 6 jerawat tersebut dapat dikategorikan menjadi 3 tingkat keparahan yaitu ringan, sedang, dan berat. Untuk keterangan lebih lanjut bisa dilihat pada Gambar 5 berikut.

Grade	Description
0 – Clear	No lesions to barely noticeable ones; very few scattered comedones and papules
1 – Almost clear	Hardly visible from 2.5 m away; few scattered comedones and few small papules; very few pustules, comedones and papules
2 – Mild	Easily recognisable; less than half of the affected area is involved; many comedones, papules and pustules
3 – Moderate	More than half of the affected area is involved; numerous comedones, papules and pustules
4 – Severe	Entire area is involved; covered with comedones, numerous pustules and papules, a few nodules and cysts
5 – Very severe	Highly inflammatory acne covering the affected area, nodules and cysts present

Reproduced with permission from Dr Jerry Tan.

Gambar 5. *Grade* Keparahan *Acne Vulgaris*

Gambar 5 merupakan tingkat keparahan *acne vulgaris* dan penjelasannya. Data ini diperoleh dari dr. Amanda Putri.

3.2 Perhitungan *Certainty Factor*

Berdasarkan hasil konsultasi pengguna, diperoleh data awal berupa gejala pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Gejala Pengguna

Kode Gejala	Nama Gejala	Keyakinan *User*	CF *User*
G13	Benjolan merah dengan puncak berwarna putih atau kuning.	Cukup Yakin	0.6
G15	Terasa nyeri dan meradang.	Cukup Yakin	0.6
G16	Berpotensi meninggalkan bekas jerawat	Cukup Yakin	0.6

Setiap gejala diberikan nilai keyakinan pengguna (CF *User*) yang merepresentasikan tingkat kepercayaan pengguna terhadap gejala yang dialami. Nilai ini selanjutnya digunakan sebagai salah satu komponen dalam proses perhitungan *Certainty Factor*.

Tabel 5. Nilai CF Pakar

K.Penyakit	K.Gejala	CF Pakar
A04	G13	0.8
A04	G15	0.6
A04	G16	0.4

Tabel 5 menunjukkan nilai *Certainty Factor* dari pakar untuk setiap hubungan antara gejala dan jenis jerawat. Nilai CF pakar digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat keyakinan sistem terhadap suatu diagnosis.

Tabel 6. Perhitungan Gejala

Gejala	CF Pakar	CF *User*	CF Gejala
G13	0.8	0.6	0.48
G15	0.6	0.6	0.36
G16	0.4	0.6	0.24

Tabel 6 menampilkan hasil perhitungan nilai CF untuk masing-masing gejala yang diperoleh dari perkalian antara nilai CF pakar dan CF pengguna. Nilai ini menjadi langkah awal dalam proses penggabungan (CF *Combine*) untuk menentukan nilai keyakinan akhir pada setiap jenis jerawat.

Karena *rule* memiliki lebih dari satu gejala, maka nilai CF harus dikombinasikan secara bertahap.

Kombinasi CF G13 dan G15

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$$

$$CF_{1,2} = 0.48 + 0.36 \times (1 - 0.48)$$

$$CF_{1,2} = 0.48 + 0.19 = 0.67$$

Kombinasi CF *old* dengan G16

$$CF_{hasil} = 0.67 + 0.24 \times (1 - 0.67)$$

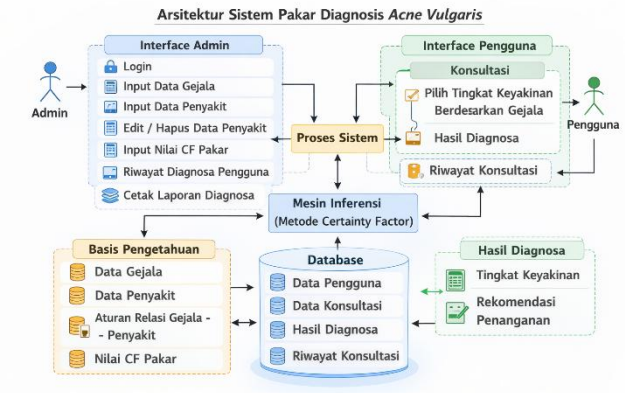
$$CF_{hasil} = 0.67 + 0.08 = 0.75$$

$$CF_{persentase} = 0.75 \times 100\% = 75\%$$

Nilai CF sebesar 75% menunjukkan tingkat keyakinan yang tinggi terhadap diagnosis *acne* tipe pustula. Hal ini disebabkan oleh dominannya gejala G13, G15, dan G16 yang memiliki bobot CF pakar dan CF pengguna yang tinggi.

3.3 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dirancang untuk mengintegrasikan proses konsultasi, pengelolaan pengetahuan, dan penyimpanan data dalam satu mekanisme yang saling terhubung. Pembagian hak akses antara admin dan pengguna memperlihatkan adanya pemisahan fungsi yang jelas, sehingga pengelolaan data dan proses konsultasi dapat dilakukan secara terstruktur. Arsitektur sistem ditunjukkan oleh Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Arsitektur Sistem Pakar *Acne Vulgaris*

Pada sisi admin, fitur *login*, pengelolaan data gejala, data penyakit, nilai *Certainty Factor* pakar, riwayat diagnosis, dan pencetakan laporan menunjukkan bahwa admin berperan sebagai pengelola sumber pengetahuan sistem. Hal ini menandakan bahwa kualitas diagnosis yang dihasilkan tidak hanya ditentukan oleh metode inferensi yang digunakan, tetapi juga oleh kualitas data dan aturan yang dimasukkan ke dalam sistem.

Pada sisi pengguna, menu konsultasi dan riwayat konsultasi menunjukkan bahwa sistem dirancang tidak hanya untuk menghasilkan diagnosis, tetapi juga untuk mendukung akses terhadap informasi hasil konsultasi yang telah dilakukan sebelumnya. Proses pemilihan tingkat keyakinan atas gejala yang dialami memperlihatkan bahwa sistem mengakomodasi unsur ketidakpastian dari sisi pengguna. Hal ini penting karena gejala *Acne vulgaris* sering kali memiliki kemiripan antarjenis, sehingga pendekatan berbasis keyakinan lebih relevan.

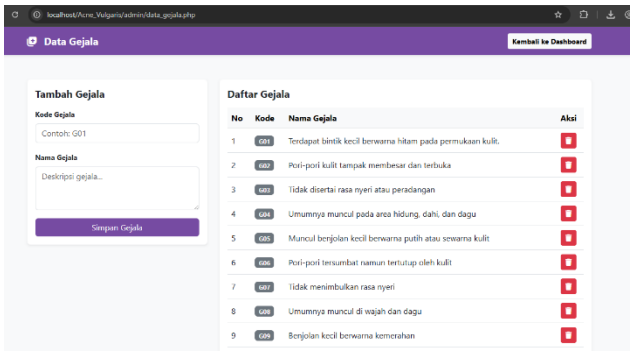
Proses sistem berfungsi sebagai penghubung antara antarmuka dan komponen inti, sedangkan mesin inferensi menjadi pusat pengolahan keputusan melalui penerapan metode *Certainty Factor*. Hubungan ini menunjukkan bahwa arsitektur sistem tidak hanya menempatkan *rule* inferensi sebagai komponen teknis, tetapi juga sebagai inti penalaran yang menerjemahkan data gejala menjadi hasil diagnosis.

Basis pengetahuan berperan sebagai sumber aturan dan nilai keyakinan pakar, sementara *database* mendukung penyimpanan data operasional dan hasil konsultasi. Keterpaduan antar komponen ini menunjukkan bahwa sistem dibangun dengan alur kerja yang sistematis, yaitu dimulai dari *input* gejala, proses *rule* pakar, hingga penyimpanan dan penyajian hasil.

Hasil diagnosis yang ditampilkan dalam bentuk jenis *Acne vulgaris*, tingkat keyakinan, tingkat keparahan, dan rekomendasi penanganan menunjukkan bahwa keluaran sistem tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga mendukung pengguna dalam memahami kondisi awal yang dialami. Arsitektur sistem ini dapat dianalisis sebagai rancangan yang tidak hanya mendukung proses diagnosis awal secara teknis, tetapi juga memastikan bahwa pengetahuan pakar, data konsultasi, dan hasil diagnosis terkelola dalam satu struktur yang terintegrasi.

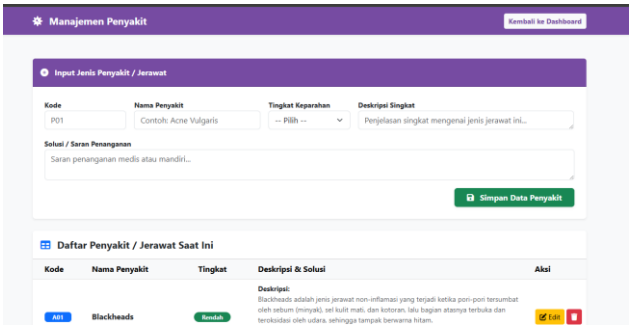
3.4 Implementasi Sistem

Pada tahap ini, seluruh komponen sistem, seperti antarmuka, proses pengolahan data, mesin inferensi, basis pengetahuan, *database*, dan keluaran hasil diagnosis, diintegrasikan agar dapat menjalankan fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem.



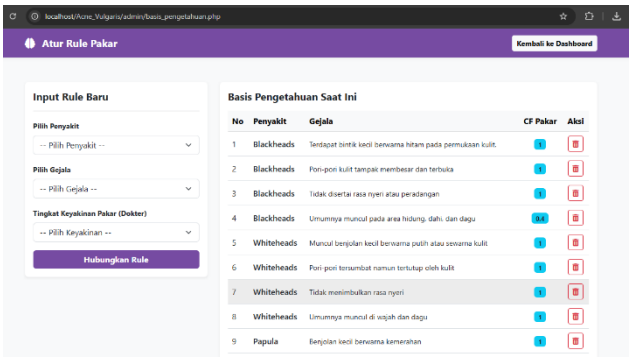
Gambar 7. *Form Input* Data Gejala

Gambar 7 menampilkan tampilan *input* data gejala yang dimanfaatkan untuk mengelola data gejala dalam sistem. Kemudian, admin dapat mengelola data penyakit seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. *Input* Data Penyakit

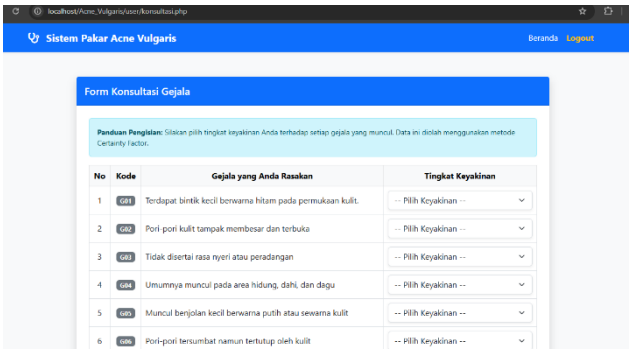
Gambar 8 menampilkan *form input* data penyakit yang digunakan untuk menambah atau mengedit data penyakit dalam sistem. Admin diharuskan *input rule* pakar seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. *Input Rule* Pakar

Gambar 9 merupakan halaman *input rule* pakar yang digunakan untuk menghubungkan *rule* dan *input* nilai CF dari *rule* tersebut.

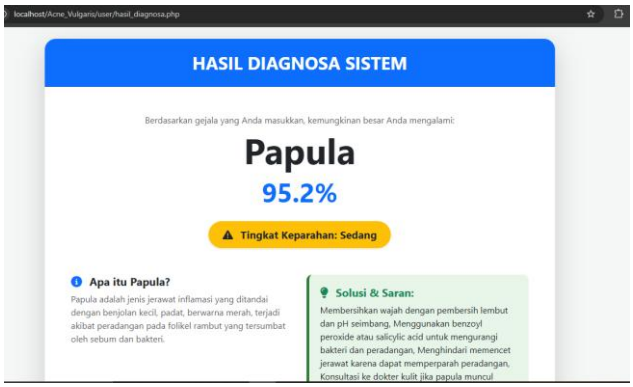
Pada sisi admin, implementasi fitur pengelolaan data gejala, penyakit, aturan, dan hasil konsultasi menunjukkan bahwa sistem memiliki mekanisme pemeliharaan pengetahuan yang menjadi dasar proses inferensi *rule*. Keberadaan fitur ini penting karena kualitas diagnosis sangat bergantung pada kelengkapan dan ketepatan basis pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem.



Gambar 10. *Form* Konsultasi Pengguna

Gambar 10 menunjukkan *form* konsultasi pengguna. Pada *form* ini, pengguna dapat melakukan diagnosis berdasarkan gejala yang dialami serta memilih tingkat keyakinan terhadap tingkat keparahan gejala yang dirasakan [21].

Setelah *input* selesai, maka sistem akan menampilkan data diagnosa seperti yang ada pada Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Hasil Diagnosa Pengguna

Pada sisi pengguna, fitur konsultasi memperlihatkan bahwa sistem dirancang untuk menerjemahkan gejala yang dipilih menjadi masukan yang dapat diproses secara komputasional. Masukan tersebut kemudian dicocokkan dengan basis pengetahuan untuk dihitung menggunakan metode *Certainty Factor*. Penerapan metode ini menunjukkan bahwa sistem tidak bekerja dengan keputusan biner, melainkan mempertimbangkan tingkat keyakinan dalam setiap gejala yang dipilih. Dengan pendekatan tersebut, hasil diagnosis yang dihasilkan menjadi lebih representatif terhadap kondisi pengguna karena memperhitungkan unsur ketidakpastian dalam proses penalaran.

Dengan demikian, implementasi sistem tidak hanya membuktikan bahwa rancangan dapat direalisasikan, tetapi juga menunjukkan bahwa sistem telah mampu mengakomodasi kebutuhan diagnosis awal *Acne vulgaris*, pengelolaan pengetahuan oleh admin, serta penyajian hasil yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung bagi pengguna. Dari hasil implementasi ini dapat dipahami bahwa efektivitas sistem sangat dipengaruhi oleh kualitas basis pengetahuan, ketepatan aturan, dan konsistensi penerapan metode *Certainty Factor* dalam proses inferensi.

3.5 Implementasi Metode *Certainty Factor*

Implementasi metode *Certainty Factor* pada sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1) Menentukan nilai *Certainty Factor* pakar untuk setiap gejala berdasarkan selisih antara nilai *measure of belief* (MB) dan *measure of disbelief* (MD).

2) Nilai CF pakar dikalikan dengan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih untuk memperoleh nilai CF masing-masing gejala.

3) Jika dalam satu jenis *acne vulgaris* terdapat lebih dari satu gejala yang terpenuhi, maka nilai CF tiap gejala dikombinasikan menggunakan rumus CF *combine* hingga diperoleh nilai CF akhir untuk jenis *acne* tersebut.

4) Nilai CF akhir dari setiap jenis *acne* kemudian dibandingkan, dan nilai tertinggi digunakan sebagai dasar penentuan diagnosis.

Melalui tahapan tersebut, sistem tidak hanya menghasilkan diagnosis, tetapi juga menunjukkan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis yang diperoleh.

Metode CF memiliki beberapa keunggulan dalam penerapan sistem pakar untuk diagnosis awal *acne vulgaris*:

1) Mampu menangani ketidakpastian dalam proses diagnosis, mengingat satu gejala dapat muncul pada lebih dari satu jenis jerawat [22].
2) CF dapat memberikan nilai tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis. Hal ini memungkinkan sistem tidak hanya menghasilkan jenis jerawat, tetapi juga persentase kepastian, sehingga pengguna memperoleh informasi yang lebih komprehensif.
3) Mudah diimplementasikan dalam sistem pakar berbasis aturan karena menggunakan bobot keyakinan (MB dan MD) yang diperoleh dari pakar [23].
4) CF memungkinkan representasi pengetahuan pakar ke dalam sistem, sehingga proses penalaran dapat menyerupai cara berpikir pakar dalam mengevaluasi gejala.
5) Metode CF efisien dan praktis untuk aplikasi berbasis web atau konsultasi mandiri, karena proses perhitungannya sederhana dan tidak membutuhkan komputasi yang kompleks [22].

Metode CF juga memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1) Sangat bergantung pada subjektivitas pakar dalam menentukan nilai bobot, sehingga akurasi sistem sangat dipengaruhi oleh kualitas pengetahuan yang diberikan [24].
2) Kualitas hasil diagnosis sangat bergantung pada kelengkapan dan keakuratan basis aturan yang disusun.
3) Kurang fleksibel untuk hubungan gejala yang sangat kompleks. Jika terdapat hubungan gejala yang sangat kompleks, banyak faktor penyebab, atau adanya kondisi kulit lain yang mirip dengan jerawat, maka kemampuan CF menjadi lebih terbatas [22].
4) Hasil diagnosis yang dihasilkan bersifat sebagai diagnosis awal dan tidak dapat menggantikan pemeriksaan klinis oleh dokter, terutama pada kasus jerawat dengan tingkat keparahan tinggi [25].
5) Akurasi sistem sangat dipengaruhi oleh kualitas data gejala yang dimasukkan pengguna.

Maka bisa dikatakan, metode *Certainty Factor* memiliki keunggulan dalam menangani ketidakpastian dan memberikan nilai keyakinan diagnosis, namun tetap memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan, terutama terkait subjektivitas pakar, kompleksitas gejala, serta ketergantungan pada *input* pengguna pada masalah diagnosis *acne vulgaris*.

3.6 Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan *Black Box Testing* dan *System Usability Scale* (SUS).

a. *Black box testing* digunakan untuk menguji setiap fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang dirancang.

Tabel 7. Pengujian *Blackbox*

No	Fitur Yang Diuji	Skenario Pengujian	*Input*	*Output* Yang Diharapkan	Status
1	*Login* Admin	Admin memasukkan *username* dan *password* yang benar	*Username* dan *password valid*	Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin	Berhasil
2	Tambah Data Penyakit	Admin menambahkan data penyakit baru	Kode penyakit dan nama penyakit	Data penyakit tersimpan di *database*	Berhasil
3	Tambah Data Gejala	Admin menambahkan data gejala baru	Kode gejala dan nama gejala	Data gejala berhasil disimpan	Berhasil
4	Tambah Basis Pengetahuan	Admin menghubungkan penyakit dengan gejala	Pilih penyakit, gejala, dan CF pakar	Data *rule* tersimpan pada tabel basis pengetahuan	Berhasil
5	Hapus Basis Pengetahuan	Admin menghapus *rule* yang ada	Klik tombol hapus	Data *rule* terhapus dari *database*	Berhasil
6	Akses Halaman Konsultasi	Pengguna membuka halaman konsultasi	Mengakses menu konsultasi	Sistem menampilkan daftar gejala yang dapat dipilih	Berhasil
7	Proses Diagnosa	*User* memilih beberapa gejala	Gejala yang dialami	Sistem menghitung nilai CF dan menampilkan hasil diagnosis	Berhasil

No	Fitur Yang Diuji	Skenario Pengujian	*Input*	*Output* Yang Diharapkan	Status
8	Menampilkan Hasil Diagnosa	Sistem menampilkan hasil perhitungan	Data gejala yang dipilih *user*	Sistem menampilkan jenis *acne* dan tingkat keparahannya	Berhasil
9	Tampilan Informasi Penyakit	*User* melihat informasi penyakit	Klik detail penyakit	Sistem menampilkan informasi penyakit	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 7 yang telah dilakukan terhadap sembilan fitur utama, seluruh fungsi sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

b. Pengujian SUS digunakan untuk menilai tingkat *usability* sistem berdasarkan pengalaman pengguna setelah menggunakan sistem.

Berdasarkan proses pengumpulan data yang telah dilakukan, yaitu melalui penggunaan sistem yang telah di-*deploy* serta penyebaran kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang telah diisi oleh responden, diperoleh data jawaban dari sebanyak 20 responden. Data disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Jawaban Responden

Respdn	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10
EM	5	1	4	2	4	2	5	2	5	2
NA	4	1	5	1	5	2	5	2	3	2
NS	3	2	4	2	3	2	4	2	2	2
NY	4	2	4	2	3	2	5	2	4	3
ER	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2
DS	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1
PD	3	3	4	1	3	2	3	2	4	5
OK	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
NF	4	2	4	2	2	2	4	2	4	4
FA	5	1	5	1	5	2	4	1	4	2
AB	5	1	5	2	4	1	5	1	5	1
KV	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
NZ	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
PI	4	2	3	4	3	3	4	3	3	4
CP	4	3	4	3	4	2	4	2	4	3
ZH	4	2	5	2	4	2	4	2	2	2
IS	5	3	4	3	3	2	4	2	3	3
AG	4	1	5	2	4	2	5	1	4	1
JS	4	2	5	3	4	3	4	2	4	3
TA	5	1	1	3	5	1	5	1	5	2

Setelah data jawaban responden terkumpul, tahap berikutnya adalah melakukan analisis perhitungan berdasarkan aturan *System Usability Scale* (SUS). Untuk setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor jawaban responden dikurangi dengan 1. Untuk pertanyaan bernomor genap, kurangi angka 5 dengan skor jawaban responden. Kemudian, seluruh skor dari pertanyaan ganjil dan genap dijumlahkan, kemudian hasilnya dikalikan dengan 2,5 [26].

Tabel 9. Total Skor Responden

Rspdn	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Total	Total x 2,5
EM	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	30	75
NA	3	4	4	4	4	3	4	3	2	3	34	85
NS	2	3	3	3	2	3	3	3	1	3	26	65
NY	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	29	72.5
ER	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	32	80
DS	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39	97.5
PD	2	2	3	4	2	3	2	3	3	0	24	60
OK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
NF	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	25	62.5
FA	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	36	90
AB	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	38	95
KV	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
NZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
PI	3	3	2	1	2	2	3	2	2	1	21	52.5
CP	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	27	67.5
ZH	3	3	4	3	3	3	3	3	1	3	29	72.5
IS	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	26	65
AG	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	35	87.5
JS	3	3	4	2	3	2	3	3	3	2	28	70
TA	4	4	0	2	4	4	4	4	4	3	33	82.5
												1505

Setelah diperoleh total skor SUS sebesar 1505 yang ditunjukkan oleh Tabel 9, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai rata-rata SUS yang berada pada rentang 0–100. Tahap ini merupakan langkah akhir dalam menentukan hasil pengujian *usability*. Adapun perhitungan untuk

memperoleh nilai rata-rata skor SUS dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

$$Rata - rata\ skor = \frac{1505}{20}$$

$$X = 75{,}25$$

Jadi, hasil akhir perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor SUS yang diperoleh pada sistem pakar diagnosis *acne vulgaris* adalah sebesar **75,25**. Nilai tersebut berada pada kategori *Grade* **B** dengan predikat ***Good*** (baik). Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosis *acne vulgaris* yang dikembangkan memiliki tingkat *usability* yang baik dan dapat diterima oleh pengguna.

Acceptability range dalam metode SUS terbagi menjadi tiga kategori, yaitu *acceptable* jika nilai skor lebih dari 70 (berada di atas rata-rata 68), *not acceptable* jika skor kurang dari 50, serta marginal untuk skor yang berada pada rentang 50 hingga 70 [26]. Dalam penelitian ini diperoleh nilai rata-rata SUS sebesar **75,25**. Berdasarkan hasil interpretasi, nilai tersebut termasuk dalam kategori ***acceptable***, yang menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna. Interpretasi skor SUS pada pengujian ini disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Interpretasi SUS

Skor SUS	*Grade*	*Acceptability*
75,25	B	*Acceptable*

Berdasarkan hasil perhitungan jawaban responden terhadap 10 pertanyaan SUS, sistem pakar ini menunjukkan nilai rata-rata yang tergolong baik. Tetapi, pengembangan dan perbaikan tetap perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas sistem di masa mendatang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *metode Certainty Factor* dapat diterapkan pada sistem pakar diagnosis awal *acne vulgaris* untuk menghasilkan diagnosis beserta tingkat keyakinannya. Temuan ini sejalan dengan penelitian [4] dan [10] yang menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* efektif digunakan dalam sistem pakar diagnosis jerawat.

Penelitian oleh [4], sistem dikembangkan untuk mengidentifikasi 4 jenis *acne* berdasarkan 11 gejala dan memperoleh tingkat persetujuan pengguna sebesar 84,4%. Sementara itu, penelitian [10] menerapkan metode yang sama pada 5 jenis *acne* dan 13 gejala, dengan hasil diagnosis tertinggi mencapai 99,3448%. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa metode CF memiliki konsistensi dalam menangani ketidakpastian pada proses diagnosis berbasis gejala.

Pada penelitian ini memiliki beberapa perbedaan dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian [4] dan [10] berfokus pada identifikasi jenis jerawat serta pemberian saran penanganan awal, sedangkan penelitian ini mengembangkan sistem yang tidak hanya menentukan jenis *acne vulgaris*, tetapi juga mengklasifikasikan tingkat keparahannya. Dari sisi basis pengetahuan, penelitian ini menggunakan cakupan yang lebih luas, yaitu 6 jenis jerawat dan 24 gejala, sehingga representasi kondisi yang dimodelkan menjadi lebih rinci dibandingkan penelitian terdahulu.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengembangan keluaran sistem yang lebih informatif melalui penambahan klasifikasi tingkat keparahan jerawat. Dengan begitu, hasil diagnosis yang dihasilkan tidak hanya terbatas pada penentuan jenis jerawat, tetapi juga memberikan gambaran mengenai tingkat kondisi yang dialami pengguna. Seperti pada penelitian terdahulu, keandalan hasil sistem tetap dipengaruhi oleh kelengkapan basis pengetahuan serta ketepatan nilai keyakinan pakar yang digunakan dalam proses inferensi.

Meskipun sistem telah mampu menghasilkan diagnosis awal beserta tingkat keyakinannya, validasi formal terhadap hasil diagnosis oleh pakar dermatologi belum dilakukan pada penelitian ini. Basis pengetahuan sistem memang disusun berdasarkan konsultasi dengan pakar, namun hasil diagnosis yang diberikan tetap diposisikan sebagai diagnosis awal berbasis pengetahuan dan bukan sebagai pengganti diagnosis klinis oleh tenaga medis profesional.

Selain itu, pembahasan terkait keamanan sistem belum dilakukan, karena fokus penelitian diarahkan pada perancangan dan implementasi fungsional sistem. Data yang dikelola, khususnya pada proses pendaftaran akun, tidak mencakup informasi sensitif seperti data finansial, identitas pribadi yang bersifat rahasia, maupun rekam medis pengguna, sehingga tingkat risiko terhadap ancaman keamanan relatif rendah.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar diagnosis *acne vulgaris* berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang mampu mengidentifikasi jenis jerawat serta menentukan tingkat keparahannya berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Metode CF terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian dengan menghasilkan nilai tingkat keyakinan pada setiap diagnosis.

Sistem yang dikembangkan menggunakan basis pengetahuan yang mencakup 6 jenis jerawat dan 24 gejala, sehingga mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih luas. Hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sementara itu, pengujian *usability* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) memperoleh nilai rata-rata sebesar 75,25 yang berada pada kategori *acceptable* dengan *grade* B (*Good*), yang

menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Meskipun sistem mampu menghasilkan diagnosis awal beserta tingkat keyakinannya, hasil yang diberikan belum melalui validasi klinis oleh pakar dermatologi dan masih bergantung pada kualitas basis pengetahuan serta *input* pengguna. Oleh karena itu, hasil diagnosis pada sistem ini diposisikan sebagai informasi awal dan tidak menggantikan diagnosis medis oleh tenaga profesional.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang sudah bersedia menggunakan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini serta meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner. Partisipasi dan kontribusi yang diberikan sangat membantu dalam proses pengujian dan evaluasi sistem, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. H. Bae, J. H. Kwak, and M. S. Kim, "A Comprehensive Review of the Acne Grading Scale in 2023," *Ann. Dermatol.*, vol. 36, no. 2, pp. 65–73, 2024, doi: https://doi.org/10.5021/ad.23.094.

[2] R. Fuad, "Diagnosis Tingkat Penyakit Kulit (Acne Vulgaris) Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Nas. Teknol. Komput.*, vol. 2, 2022, [Online]. Available: publikasi.hawari.id/index.php/jnastek

[3] R. Wulandari, D. N. Pravitasari, R. Indradi, and A. Nugrahandini, "Analisis Faktor Risiko Akne Vulgaris Pada Pelajar Hasil studi kasus British Association of Dermatologists , prevalensi kejadian AV Observasional Analitik dengan model penelitian," *Community Med. Public Heal. Indones. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 122–129, 2022.

[4] Melisa, "Sistem Pakar Pendiagnosa Jenis Jerawat pada Wajah Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 3, no. 1, pp. 79–85, 2022.

[5] M. Y. Pusadan, R. Ardiansyah, A. Kali, and Y. Arifin, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Acne Vulgaris Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. FORISTEK*, vol. 13, no. 2, pp. 86–100, 2023, doi: 10.54757/fs.v14i2.320.

[6] S. Taha, M. Taha, and H. Zyoud, "Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy Self-care methods use for acne treatment among health science students," *Explor. Res. Clin. Soc. Pharm.*, vol. 18, no. April, p. 100601, 2025, doi: 10.1016/j.rcsop.2025.100601.

[7] I. M. A. W. Ketut Arlin Aryani, Dewa Gede Hendra Divayana, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jerawat Di Wajah Dengan Metode Certainty Factor," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, pp. 96–106, 2017, doi: https://doi.org/10.23887/janapati.v6i2.11496.

[8] A. E. Saputri, N. Sevani, F. Saputra, and R. K. Sali, "Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis," *ComTech Comput. Math. Eng. Appl.*, vol. 11, no. June, pp. 1–10, 2020, doi: 10.21512/comtech.v11i1.5903.

[9] H. Gultom and R. Hidayat, *Teknologi Sistem Pakar Metode Certainty Factor Teori dan Studi Kasus*. Eureka Media Aksara, 2025.

[10] L. Febrianti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jerawat Di Wajah Berbasis Web Dengan Metode Certainty Factor," *J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 5, pp. 1250–1264, 2023.

[11] A. I. P. Dimas Ardiansyah, "Perancangan Website Pembelajaran Bahasa Jepang Dengan Fokus Materi Klausa Melalui Metode Waterfall," *J. Inform. Terpadu*, vol. 10, no. 1, pp. 49–57, 2024, doi: https://doi.org/10.54914/jit.v10i1.1085.

[12] P. Wahyuningsih and S. Zuhriyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Campak Rubella Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182710.

[13] A. Jaelani and R. Akbar, "Perancangan Sistem Pakar Berbasis Web untuk Menentukan Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–31, 2025, doi: https://doi.org/10.70716/jocsit.v1i1.188.

[14] G. T. Pranoto, D. Maulana, and I. Nawangsih, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dengan Metode Certainty Factor Untuk Mendukung Keputusan Medis Cepat dan Tepat," *Acad. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 74–81, 2023.

[15] M. Iqbal, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Anak Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 4, no. 2, 2024, doi: http://dx.doi.org/10.53514/jco.v4i2.507.

[16] D. I. P. Afni Kurnia Herawati, "Pendekatan Agile Software Development Dalam Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Optimalisasi Manajemen Data Iklan," *J. Inform. Terpadu*, vol. 11, no. 2, pp. 123–133, 2025, doi: https://doi.org/10.54914/jit.v11i2.2572.

[17] K. Ilkhomjon, "About Database (Db)," *Int. J. Econ. Financ. Sustain. Dev.*, 2021.

[18] K. M. Sukiakhy and O. Aulia, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web," *J.*

Pendidik. Teknol. Inf., vol. 6, pp. 119–129, 2022.

[19] L. D. Ajisari and P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kardiovaskular Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Comput. Inf. Syst. Ampera*, vol. 5, no. 2, pp. 121–137, 2024, [Online]. Available: https://journal-computing.org/index.php/journal-cisa/index

[20] D. Adellia, A. C. Siregar, and S. P. Alkadri, "Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 451–458, 2022.

[21] I. P. D. Suarnatha, I. M. Agus, and O. Gunawan, "Implementasi metode certainty factor dalam sistem pakar deteksi penyakit pencernaan pada manusia," vol. 3, no. 2, pp. 73–80, 2022.

[22] R. M. Sarinawati, Gomal Juni Yanris, "Design and Build Expert System Application for Diagnosing Facial Skin Disease based on Android," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 737–745, 2022, doi: doi.org/10.33395/sinkron.v7i2.11425.

[23] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, and T. Prabowo, "Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor," *J. TiKomSiN*, vol. 8, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: doi.org/10.30646/tikomsin.v8i1.453.

[24] M. Ula, I. Saputra, R. Afdelina, and M. Ikhsan, "Application of Expert System With Forward Chaining Method in Detecting Infectious Diseases in Children," *Sci. Midwifery*, vol. 10, no. 4, 2022, doi: https://doi.org/10.35335/midwifery.v10i4.714.

[25] V. Ramadhani, M. R. Fadillah, M. W. Putri, M. Prahmana, and I. Yusnita, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. Publ. Tek. Inform.*, vol. 5, no. November 2025, 2026, doi: doi.org/10.55606/jupti.v5i1.6391.

[26] R. D. D. Nurul Ibnu Al Muharom, Nana Suarna, "Usability Testing Pada Aplikasi Kas Berbasis Android Dan Teknologi API Menggunakan Metode System Usability Scale," *J. Inform. Terpadu*, vol. 10, no. 1, pp. 73–82, 2024.