



## CERTAINFACE SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK IDENTIFIKASI TIPE KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR SEBAGAI MEDIA EDUKASI PERAWATAN KULIT

Refida Septiana Putri <sup>a\*</sup>, Iqrom Danang Putra <sup>b</sup>, Sitaresmi Wahyu Handani <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Informatika; [refidaseptianaputri0@gmail.com](mailto:refidaseptianaputri0@gmail.com), Universitas Amikom Purwokerto; Letjend Pol. Soemarto No.127, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53127

<sup>b</sup> Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Informatika; [iqromwaras441@gmail.com](mailto:iqromwaras441@gmail.com), Universitas Amikom Purwokerto; Letjend Pol. Soemarto No.127, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53127

<sup>c</sup> Fakultas Ilmu Komputer / Jurusan Informatika; [sita.handani@amikompurwokerto.ac.id](mailto:sita.handani@amikompurwokerto.ac.id), Universitas Amikom Purwokerto; Letjend Pol. Soemarto No.127, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53127

\* Penulis Korespondensi: Refida Septiana Putri

### ABSTRACT

*Identifying facial skin type is a crucial first step in selecting appropriate skincare products, yet many individuals lack access to affordable dermatological consultations. This study developed a web-based expert system for facial skin type identification using the Certainty Factor (CF) method, implemented via the Laravel framework. The system diagnoses five skin types normal, dry, oily, combination, and sensitive based on 13 symptoms derived from dermatological literature. CF values were sourced from published studies and serve as the system's Knowledge Base. Users input their level of confidence regarding the symptoms they experience; these inputs are combined with expert CF values to calculate confidence scores for each skin type, with the highest-scoring type designated as the diagnosis result. The system also provides educational skincare articles tailored to each skin type. Development results demonstrate that the CF method effectively handles the subjectivity and uncertainty inherent in symptom-based diagnosis, enabling the system to serve as an initial screening tool for the public prior to seeking professional consultation.*

**Keywords:** *Certainty Factor; Facial skin type identification; Expert system; Laravel*

### Abstrak

Identifikasi tipe kulit wajah merupakan langkah awal yang penting dalam pemilihan produk perawatan kulit yang tepat, namun banyak individu yang tidak memiliki akses terhadap konsultasi dermatologi yang terjangkau. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk identifikasi tipe kulit wajah menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang diimplementasikan dengan framework Laravel. Sistem mendiagnosis lima tipe kulit normal, kering, berminyak, kombinasi, dan sensitif berdasarkan 13 gejala yang diperoleh dari literatur dermatologi. Nilai CF bersumber dari beberapa penelitian yang telah dipublikasikan dan digunakan sebagai basis pengetahuan sistem. Pengguna memasukkan tingkat keyakinan terhadap setiap gejala yang dialami, yang kemudian dikombinasikan dengan nilai CF pakar untuk menghasilkan skor keyakinan pada masing-masing tipe kulit; tipe dengan skor tertinggi ditetapkan sebagai hasil diagnosis. Sistem juga menyediakan artikel edukasi perawatan kulit yang disesuaikan dengan setiap tipe kulit. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa metode CF efektif dalam menangani subjektivitas dan ketidakpastian dalam diagnosis berbasis gejala, sehingga sistem ini dapat berfungsi sebagai alat skrining awal bagi masyarakat sebelum melakukan konsultasi langsung dengan tenaga ahli.

**Kata Kunci:** *Certainty Factor; Identifikasi tipe kulit wajah; Sistem Pakar; Laravel*

## 1. PENDAHULUAN.

Kulit wajah merupakan bagian tubuh yang penting karena menjadi salah satu aspek estetika yang berpengaruh terhadap penampilan, kesehatan, dan kepercayaan diri seseorang. Oleh karena itu, menjaga kesehatan kulit wajah menjadi kebutuhan yang semakin diperhatikan oleh setiap individu [1,2]. Karakteristik kulit wajah manusia sangat beragam dan secara umum terbagi menjadi lima tipe, yaitu normal, kering, berminyak, sensitif, dan kombinasi [3,4]. Setiap tipe kulit memiliki karakteristik serta kebutuhan perawatan yang berbeda [5]. Kesalahan dalam mengidentifikasi tipe kulit wajah dapat menyebabkan ketidakcocokan dalam penggunaan produk perawatan sehingga berpotensi memperburuk kondisi kulit.

Namun demikian, kendala utama yang dihadapi masyarakat adalah keterbatasan akses dan biaya konsultasi secara langsung dengan dokter spesialis kulit. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan masyarakat akan informasi tipe kulit yang akurat dengan ketersediaan layanan konsultasi yang mudah dijangkau. Permasalahan tersebut diperparah dengan pesatnya perkembangan industri kecantikan yang menawarkan berbagai produk skincare tanpa diikuti edukasi yang memadai mengenai kecocokan produk terhadap tipe kulit pengguna. Akibatnya, pemilihan produk perawatan sering dilakukan tanpa mengetahui kondisi kulit yang sebenarnya sehingga berisiko menimbulkan iritasi maupun masalah kulit lainnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi Sistem Pakar (*Expert System*) dapat menjadi salah satu solusi alternatif. Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi pengetahuan dan kemampuan inferensi seorang pakar ke dalam sistem sehingga mampu memberikan keputusan layaknya seorang ahli [2,4,5]. Dalam konteks identifikasi tipe kulit wajah, sistem pakar dapat membantu pengguna mengenali tipe kulit secara mandiri, cepat, dan terjangkau. Selain itu, proses diagnosis tipe kulit umumnya didasarkan pada gejala visual dan subjektif sehingga mengandung unsur ketidakpastian (*uncertainty*), karena pengguna sering kali tidak sepenuhnya yakin terhadap kondisi kulit yang dialaminya [3]. Oleh karena itu, metode *Certainty Factor* (CF) dipilih karena mampu mengakomodasi ketidakpastian tersebut melalui penggabungan tingkat keyakinan pakar dan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih. Dibandingkan dengan metode *Fuzzy Logic* yang memerlukan fungsi keanggotaan yang lebih kompleks maupun *Naïve Bayes* yang bergantung pada ketersediaan dataset pelatihan dalam jumlah besar, metode *Certainty Factor* lebih sesuai diterapkan pada sistem diagnosis berbasis gejala subjektif dengan jumlah data pakar yang terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan Sistem Pakar Deteksi Tipe Kulit Wajah menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis web dengan memanfaatkan framework Laravel [6]. Sistem yang dikembangkan bertujuan membantu masyarakat melakukan identifikasi tipe kulit wajah secara mandiri, mudah, cepat, dan terjangkau sebagai langkah awal dalam menentukan perawatan kulit yang sesuai sebelum melakukan konsultasi lebih lanjut dengan dokter spesialis kulit.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan pada bidang tertentu. Sistem pakar bekerja dengan mengadopsi pengetahuan, pengalaman, serta proses penalaran seorang ahli ke dalam suatu basis pengetahuan (*Knowledge Base*) sehingga mampu memberikan solusi atau rekomendasi sebagaimana yang dilakukan oleh pakar. Secara umum, sistem pakar terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu basis pengetahuan (*Knowledge Base*), mesin inferensi (*inference engine*), basis data, serta antarmuka pengguna (*user interface*). Komponen-komponen tersebut saling terintegrasi untuk memproses informasi yang diberikan pengguna dan menghasilkan suatu keputusan atau diagnosis [7].

Dalam bidang kesehatan, sistem pakar banyak dimanfaatkan sebagai media pendukung pengambilan keputusan karena mampu membantu proses identifikasi awal suatu kondisi berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Pada penelitian ini, sistem pakar diterapkan untuk membantu pengguna mengidentifikasi tipe kulit wajah berdasarkan gejala yang dipilih sehingga dapat menjadi media skrining awal sebelum melakukan konsultasi lebih lanjut dengan dokter spesialis kulit [7].

## 2.2. Certainty Factor

*Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan bukti yang tersedia. Metode ini diperkenalkan pada sistem pakar MYCIN untuk mengatasi permasalahan ketidakpastian (*uncertainty*) dalam proses pengambilan keputusan. Nilai *Certainty Factor* berada pada rentang 0 hingga 1, dimana nilai yang semakin besar menunjukkan tingkat keyakinan yang semakin tinggi terhadap suatu hipotesis [7].

Pada penerapannya, metode *Certainty Factor* menggabungkan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara gejala dan hipotesis dengan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih [8,9]. Pendekatan ini memungkinkan sistem menghasilkan nilai keyakinan akhir yang lebih mendekati proses penalaran seorang pakar. Oleh karena itu, metode *Certainty Factor* dinilai sesuai untuk diterapkan pada sistem identifikasi tipe kulit wajah karena mampu mengakomodasi ketidakpastian jawaban pengguna terhadap kondisi kulit yang dialaminya [7].

## 2.3. Tipe Kulit Wajah

Tipe kulit wajah merupakan karakteristik kondisi kulit yang dipengaruhi oleh tingkat produksi sebum, kadar kelembapan, ukuran pori-pori, serta sensitivitas kulit terhadap faktor lingkungan. Secara umum, tipe kulit wajah dibedakan menjadi lima jenis, yaitu normal, kering, berminyak, sensitif, dan kombinasi. Setiap tipe kulit memiliki karakteristik yang berbeda sehingga memerlukan perawatan yang berbeda pula [1,3].

Identifikasi tipe kulit yang tepat menjadi langkah awal dalam menentukan produk maupun metode perawatan kulit yang sesuai. Sebaliknya, kesalahan dalam mengenali tipe kulit dapat menyebabkan penggunaan produk yang kurang tepat sehingga berpotensi menimbulkan iritasi maupun memperburuk kondisi kulit [10,11]. Oleh karena itu, proses identifikasi tipe kulit menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung pemilihan perawatan kulit yang sesuai dengan kondisi pengguna.

## 2.4. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode *Certainty Factor* dalam sistem pakar untuk identifikasi tipe kulit wajah. Nainggolan dan Nuraisana (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis *Certainty Factor* untuk mendeteksi jenis kulit wajah sekaligus memberikan rekomendasi kosmetik yang sesuai. Basis pengetahuan pada penelitian tersebut diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis kulit di Klinik Dr. Rointan Simanungkalit, Sp. KK., sehingga menghasilkan data gejala, relasi gejala terhadap jenis kulit, serta nilai *Certainty Factor* pakar. Penelitian tersebut menjadi acuan utama dalam penyusunan basis pengetahuan pada penelitian ini, khususnya dalam penggunaan nilai *Certainty Factor* pakar dengan beberapa penyesuaian terhadap gejala yang digunakan [12].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Tar Muhammad Raja Gunung dkk. (2025) mengembangkan sistem pakar berbasis *Certainty Factor* untuk mengidentifikasi tipe kulit sekaligus memberikan rekomendasi produk skincare. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* mampu mengakomodasi ketidakpastian jawaban pengguna sehingga menghasilkan tingkat keyakinan terhadap tipe kulit yang teridentifikasi. Penelitian ini digunakan sebagai referensi dalam penerapan metode *Certainty Factor* pada sistem yang dikembangkan [3].

Selain itu, Sulindawaty dan Hasanul Fahmi (2022) menerapkan metode Forward Chaining untuk mengenali jenis kulit wajah dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 83,3%. Meskipun menggunakan metode inferensi yang berbeda, penelitian tersebut menjadi referensi pendukung dalam penyusunan karakteristik gejala karena jenis kulit yang diidentifikasi memiliki kesesuaian dengan basis pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini [2].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem yang meliputi tahapan studi literatur, pengumpulan data, penyusunan basis pengetahuan (*Knowledge Base*), penerapan metode *Certainty Factor*, perancangan sistem berbasis web menggunakan framework Laravel, serta pengujian sistem. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan agar sistem yang dikembangkan mampu mengidentifikasi tipe kulit wajah berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

### 3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari basis pengetahuan pada penelitian Nainggolan dan Nuraisana (2022) yang berjudul Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Perancangan Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit Dengan Jenis Kosmetik. Basis pengetahuan tersebut diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis kulit di Klinik Dr. Rointan Simanungkalit, Sp.KK. Data yang digunakan terdiri atas lima jenis kulit wajah, yaitu normal, kering, berminyak, kombinasi, dan sensitif, beserta data gejala, relasi antara gejala dengan jenis kulit, dan nilai *Certainty Factor* pakar yang digunakan sebagai dasar proses diagnosis [12]. Basis pengetahuan tersebut diadopsi dari hasil wawancara pada penelitian rujukan dan belum divalidasi ulang secara langsung oleh dokter spesialis kulit pada penelitian ini, sehingga hal tersebut menjadi salah satu keterbatasan penelitian.

### 3.2 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan (*Knowledge Base*) merupakan dasar yang digunakan oleh sistem pakar dalam melakukan proses inferensi. Basis pengetahuan pada penelitian ini terdiri atas data jenis kulit, daftar gejala, relasi antara gejala dengan jenis kulit, serta nilai *Certainty Factor* pakar yang menunjukkan tingkat keyakinan terhadap hubungan antara gejala dan jenis kulit tertentu. Seluruh data tersebut digunakan sebagai acuan dalam proses perhitungan tingkat keyakinan hasil diagnosis.

Data jenis kulit yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas lima kategori, yaitu normal (JK01), kering (JK02), berminyak (JK03), kombinasi (JK04), dan sensitif (JK05), diadaptasi dari penelitian terdahulu [2,12]. Basis pengetahuan pada penelitian ini mencakup 13 gejala kulit wajah (kode G001–G013). Gejala tersebut meliputi kondisi tidak berminyak, pori-pori terlihat besar di area hidung dan pipi, tidak berjerawat, tidak beruntusan, kusam, berjerawat, berminyak, beruntusan, kulit mudah kemerahan, pori-pori halus, kulit terlihat kering, tidak kusam, dan kulit mengelupas. Setiap gejala memiliki relasi dengan satu atau lebih jenis kulit dan digunakan sebagai dasar pembentukan aturan (*rule base*) dalam sistem pakar. Data gejala dan relasinya dengan jenis kulit diadaptasi dari penelitian terdahulu [2,12].

Setiap relasi antara gejala dan jenis kulit tersebut memiliki bobot *Certainty Factor* pakar dengan nilai antara 0,6 hingga 0,8 yang menunjukkan tingkat keyakinan pakar terhadap kekuatan hubungan antara gejala dan jenis kulit yang bersangkutan. Sebagai contoh, gejala “tidak berminyak” memiliki bobot 0,8 terhadap jenis kulit normal, sedangkan gejala “kulit mengelupas” memiliki bobot 0,6 terhadap jenis kulit kering. Nilai-nilai tersebut diadaptasi dari [2,12] dan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam proses perhitungan tingkat keyakinan hasil diagnosis.

Berdasarkan basis pengetahuan tersebut, sistem melakukan proses inferensi menggunakan metode *Certainty Factor*. Gejala yang dipilih pengguna akan diproses menggunakan bobot *Certainty Factor* pakar untuk menghasilkan tingkat keyakinan terhadap masing-masing jenis kulit. Jenis kulit dengan nilai *Certainty Factor* tertinggi kemudian ditetapkan sebagai hasil diagnosis yang ditampilkan kepada pengguna.

### 3.3 Metode Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam proses identifikasi tipe kulit wajah berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Metode ini menghitung tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan kombinasi antara nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna dan bobot keyakinan yang diberikan oleh pakar. Nilai *Certainty Factor* setiap gejala diperoleh dari hasil perkalian antara nilai keyakinan pengguna dengan nilai *Certainty Factor* pakar. Selanjutnya, nilai tersebut dikombinasikan apabila terdapat lebih dari satu gejala yang mendukung jenis kulit yang sama sehingga diperoleh tingkat keyakinan akhir.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *Certainty Factor* setiap gejala ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$CF(H,E) = CF_{user} \times CF_{pakar} \quad (1)$$

Keterangan:

$CF(H,E)$  = nilai CF gejala terhadap hipotesis.

$CF_{user}$  = tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih.

$CF_{pakar}$  = bobot dari pakar

Nilai *Certainty Factor* pengguna menggunakan skala tingkat keyakinan yang diadaptasi dari penelitian Tar Muhammad Raja Gunung dkk. (2025) dengan rentang nilai 0,0 hingga 1,0 sebagai berikut.

Nilai *Certainty Factor* pengguna menggunakan skala tingkat keyakinan berjenjang sembilan tingkat, mulai dari “Tidak” (0,0), “Hampir tidak” (0,2), “Sangat kecil” (0,3), “Tidak mungkin” (0,4), “Sedikit mungkin” (0,5), “Mungkin” (0,6), “Sangat mungkin” (0,7), “Hampir pasti” (0,8), hingga “Pasti” (1,0), yang diadaptasi dari [3].

Apabila terdapat lebih dari satu gejala yang mendukung hipotesis yang sama, maka nilai *Certainty Factor* perlu dikombinasikan untuk memperoleh tingkat keyakinan akhir. Proses kombinasi dilakukan menggunakan Persamaan (2)

$$CF_{kombinasi} = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) \quad (2)$$

Keterangan:

$CF_{kombinasi}$  = nilai CF hasil kombinasi.

$CF_1$  = nilai CF gejala pertama.

$CF_2$  = nilai CF gejala kedua.

Apabila terdapat lebih dari dua gejala yang mendukung hipotesis yang sama, maka hasil kombinasi sebelumnya digunakan kembali untuk menggabungkan nilai *Certainty Factor* berikutnya hingga seluruh gejala selesai diproses. Nilai *Certainty Factor* tertinggi yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan hasil diagnosis tipe kulit wajah.

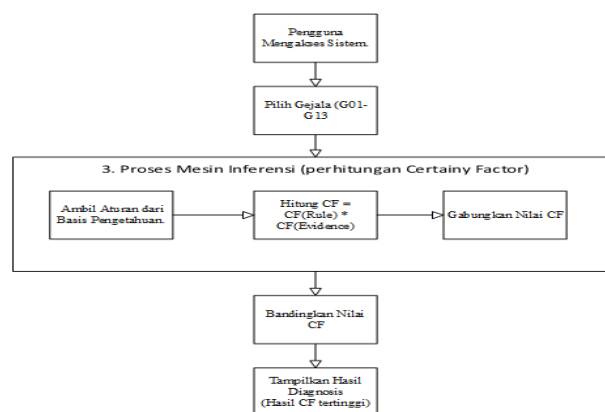
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan Sistem

Sistem pakar deteksi tipe kulit wajah dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan menerapkan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Basis data yang dikelola melalui phpMyAdmin digunakan untuk menyimpan data artikel, sedangkan data gejala, jenis kulit, aturan, dan nilai *Certainty Factor* disimpan sebagai basis pengetahuan pada sistem. Dengan demikian, proses diagnosis dilakukan menggunakan basis pengetahuan yang telah didefinisikan sehingga sistem dapat menghitung tingkat keyakinan terhadap setiap jenis kulit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

#### 4.1.1 Flowchart Alur Diagnosis

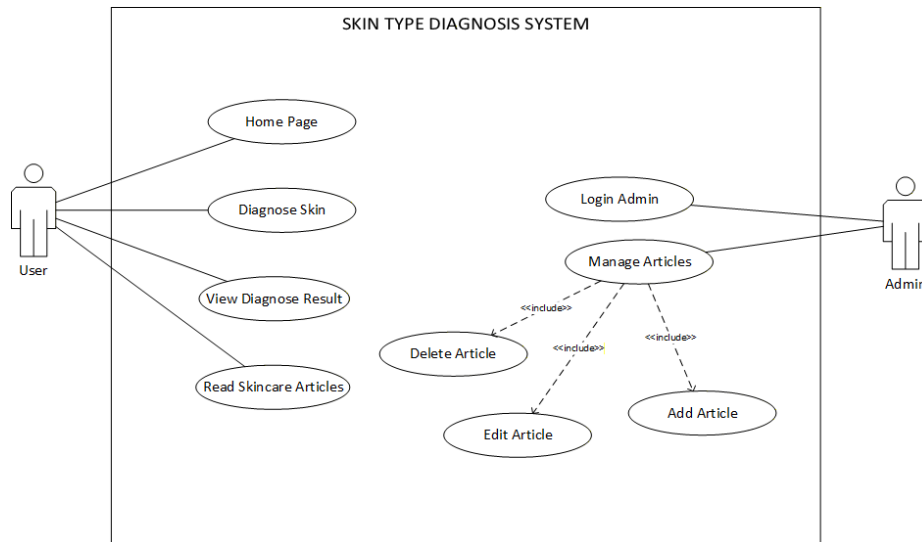
Gambar 1 menunjukkan alur diagnosis pada sistem pakar yang dikembangkan. Proses dimulai ketika pengguna mengakses halaman diagnosis dan memilih tingkat keyakinan terhadap setiap gejala yang dialami. Selanjutnya sistem menghitung nilai *Certainty Factor* untuk masing-masing gejala menggunakan Persamaan (1). Nilai tersebut kemudian dikombinasikan menggunakan Persamaan (2) sehingga diperoleh tingkat keyakinan akhir untuk setiap jenis kulit. Jenis kulit dengan nilai *Certainty Factor* tertinggi ditampilkan sebagai hasil diagnosis kepada pengguna.



Gambar 1. Flowchart Alur Diagnosis

#### 4.1.2 Use Case Diagram

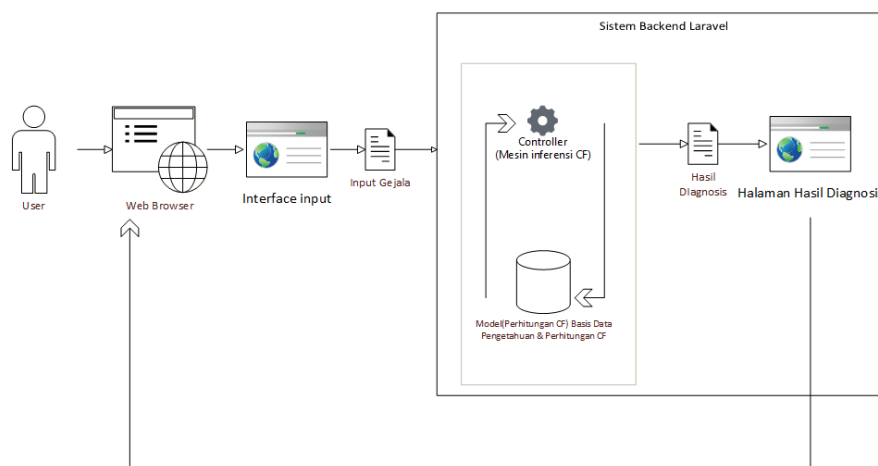
*Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan administrator dengan sistem. Pengguna dapat mengakses halaman beranda, melakukan konsultasi dengan memilih gejala yang dialami, melihat hasil diagnosis, serta membaca artikel mengenai perawatan kulit. Administrator memiliki hak akses untuk mengelola data gejala, jenis kulit, nilai *Certainty Factor*, artikel, dan riwayat hasil diagnosis sehingga basis pengetahuan pada sistem dapat diperbarui sesuai kebutuhan.



Gambar 2. Use Case Diagram

#### 4.1.3 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggunakan pola *Model-View-Controller* (MVC) yang disediakan oleh framework Laravel. Pengguna mengakses aplikasi melalui web browser, kemudian data gejala yang dipilih dikirimkan ke aplikasi untuk diproses oleh mesin inferensi menggunakan metode *Certainty Factor*. Setelah proses perhitungan selesai, sistem menampilkan hasil diagnosis berupa jenis kulit dengan tingkat keyakinan tertinggi beserta persentase keyakinannya.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

#### 4.2 Hasil Perhitungan Metode Certainty Factor

Pengujian dilakukan menggunakan salah satu skenario konsultasi pengguna dengan memberikan tingkat keyakinan terhadap gejala yang dipilih. Nilai keyakinan pengguna kemudian dikalikan dengan nilai *Certainty Factor* pakar menggunakan Persamaan (1) sehingga diperoleh nilai  $CF(H,E)$  untuk setiap gejala.

Skenario pengujian menggunakan 13 gejala (G001–G013) dengan tingkat keyakinan pengguna (CFuser) yang bervariasi. Nilai CFuser sebesar 1,0 diberikan pada gejala G001 dan G011 karena pengguna sangat yakin mengalami gejala tersebut, sedangkan nilai 0,0 diberikan pada gejala G002 dan G007 karena pengguna tidak mengalami gejala tersebut. Gejala lainnya diberikan tingkat keyakinan antara 0,2 hingga 0,7 sesuai dengan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dialami. Selanjutnya, nilai CFuser setiap gejala dikalikan dengan nilai *Certainty Factor* pakar untuk memperoleh nilai CF(H,E), kemudian nilai tersebut dikombinasikan berdasarkan jenis kulit menggunakan Persamaan (2).

Sebagai contoh Pada jenis kulit normal, gejala G001 memiliki nilai CF(H,E) sebesar 0,80 yang diperoleh dari  $CF_{user} 1,0 \times CF_{pakar} 0,8$ . Gejala berikutnya menghasilkan nilai 0,24 dari  $CF_{user} 0,3 \times CF_{pakar} 0,8$ , dan seterusnya, proses kombinasi nilai *Certainty Factor* pada skenario pengujian dilakukan sebagai berikut.

$$CF_1 = 0,80$$

$$CF_2 = 0,80 + 0,24 \times (1 - 0,80) = 0,848$$

$$CF_3 = 0,848 + 0,16 \times (1 - 0,848) = 0,872$$

$$CF_4 = 0,872 + 0,40 \times (1 - 0,872) = 0,923$$

$$CF_5 = 0,923 + 0,49 \times (1 - 0,923) = 0,961$$

Proses perhitungan yang sama diterapkan pada seluruh jenis kulit, sehingga diperoleh nilai *Certainty Factor* akhir sebagai berikut: normal sebesar 0,961 (96,1%), kering sebesar 0,933 (93,3%), sensitif sebesar 0,871 (87,1%), kombinasi sebesar 0,715 (71,5%), dan berminyak sebesar 0,649 (64,9%).

Berdasarkan hasil perhitungan, sistem menghasilkan diagnosis utama berupa tipe kulit normal dengan tingkat keyakinan sebesar 96,1%. Nilai tersebut merupakan yang tertinggi dibandingkan jenis kulit lainnya sehingga ditetapkan sebagai hasil diagnosis. Pada pengujian ini, pengguna sebelumnya telah melakukan pemeriksaan menggunakan alat deteksi kulit berbasis kamera di gerai kosmetik dan memperoleh hasil kulit kering. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis *Certainty Factor* sangat bergantung pada tingkat keyakinan pengguna dalam memilih gejala yang dialami. Oleh karena itu, ketepatan hasil diagnosis dipengaruhi oleh kemampuan pengguna dalam mengenali kondisi kulitnya sendiri. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode pengukuran, yaitu alat deteksi kulit berbasis kamera mengukur kondisi kulit secara objektif melalui sensor atau analisis citra, sedangkan sistem pakar ini bergantung pada tingkat keyakinan subjektif pengguna terhadap gejala yang dirasakan, sehingga hasil dapat berbeda apabila pengguna kurang yakin dalam menilai kondisi kulitnya sendiri.

## 4.3 Implementasi Sistem

### 4.3.1 Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna mengakses aplikasi. Halaman ini berisi informasi mengenai sistem, penjelasan lima jenis kulit wajah, serta petunjuk penggunaan aplikasi sebelum pengguna melakukan proses diagnosis.



Gambar 4. Halaman Beranda

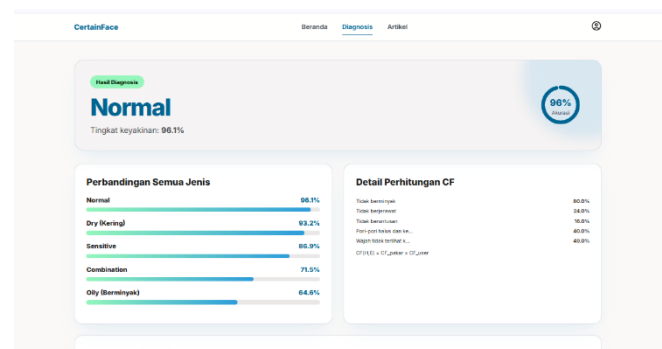
#### 4.3.2 Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis merupakan fitur utama aplikasi. Pada halaman ini pengguna memilih tingkat keyakinan terhadap 13 gejala tipe kulit menggunakan skala *Certainty Factor* mulai dari "Tidak" hingga "Pasti". Nilai yang dipilih pengguna selanjutnya diproses oleh mesin inferensi untuk menentukan hasil diagnosis.

Gambar 5. Halaman Diagnosis Kulit

#### 4.3.3 Halaman Hasil Diagnosis

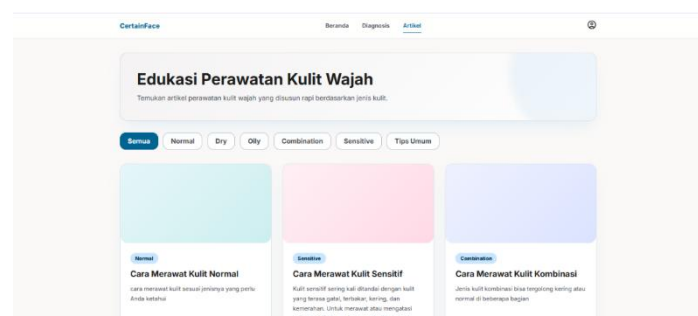
Setelah proses perhitungan selesai, sistem menampilkan hasil diagnosis berupa jenis kulit yang memiliki nilai *Certainty Factor* tertinggi beserta persentase keyakinannya. Selain itu, sistem juga menampilkan deskripsi karakteristik jenis kulit sehingga pengguna memperoleh informasi mengenai kondisi kulit yang dimiliki.



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosis

#### 4.3.4 Halaman Artikel

Halaman artikel menyediakan informasi mengenai perawatan kulit wajah yang dapat dibaca oleh pengguna. Artikel disusun sebagai media edukasi sehingga pengguna dapat memperoleh pengetahuan mengenai perawatan kulit sesuai dengan hasil diagnosis yang diperoleh.

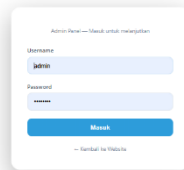


Gambar 7. Halaman Artikel

#### 4.3.5 Panel Administrator

Administrator mengakses sistem melalui halaman login menggunakan akun yang telah terdaftar. Setelah berhasil masuk, administrator dapat mengelola data gejala, jenis kulit, nilai *Certainty Factor*, artikel, serta melihat riwayat hasil diagnosis sehingga informasi pada sistem tetap terbaru.





Gambar 8. Halaman Login Administrator

| NO | JUDUL                                                      | SUB JUDUL                                    | KATEGORI   | TANGGAL     | AKSI                                       |
|----|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|-------------|--------------------------------------------|
| 1  | Cara Merawat Kulit Normal                                  | Cara merawat kulit sesuai jenisnya yang...   | Normal     | 23 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 2  | Cara Merawat Kulit Sensitif                                | Kulit sensitif sering kali ditandai deng...  | Sensitif   | 23 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 3  | Cara Merawat Kulit Kombinasi                               | Jenis kulit kombinasi bisa tergolong ber...  | Kombinasi  | 23 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 4  | Cara Merawat Kulit Kering agar Tetap Sehat dan Peraya Diri | Kulit kering cara yang bisa kamu lakukan...  | Kering     | 12 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 5  | Peran Perawatan Kulit terhadap Proses Perawatan Kulit      | Citah - dr. Prisa Nabhatia Rahandja, M.Si... | Tipe Kulit | 11 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 6  | Cara Merawat Kulit Berminyak                               | Kulit berminyak dapat diatasi dengan ber...  | Kulit      | 10 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 7  | Prinsip Perawatan Kulit Dasar                              | Citah - dr. Prisa Nabhatia Rahandja, M.Si... | Tipe Kulit | 10 Jun 2025 | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |

Gambar 9. Halaman Pengelolaan Artikel

#### 4.4 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, basis pengetahuan yang digunakan diadopsi dari penelitian terdahulu dan belum divalidasi secara langsung oleh dokter spesialis kulit atau dermatolog pada penelitian ini. Kedua, distribusi gejala pada setiap jenis kulit masih berpotensi memengaruhi hasil diagnosis pada kondisi tertentu, terutama apabila jumlah gejala yang mendukung suatu jenis kulit tidak seimbang. Ketiga, sistem belum diuji menggunakan data kasus nyata dalam jumlah besar maupun dibandingkan secara sistematis dengan diagnosis oleh tenaga ahli, sehingga akurasi sistem secara klinis belum dapat dipastikan.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk identifikasi tipe kulit wajah menggunakan metode *Certainty Factor* dengan framework Laravel. Sistem mampu mendiagnosis lima tipe kulit wajah, yaitu normal, kering, berminyak, kombinasi, dan sensitif, berdasarkan 13 gejala, serta mengakomodasi ketidakpastian penilaian gejala oleh pengguna sehingga menghasilkan tingkat keyakinan untuk setiap jenis kulit. Sistem juga dilengkapi fitur artikel edukasi perawatan kulit yang dapat diakses melalui web tanpa instalasi tambahan.

Mengacu pada keterbatasan yang telah diuraikan, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan validasi basis pengetahuan bersama pakar, meninjau kembali distribusi gejala guna meningkatkan akurasi diagnosis, menambahkan fitur rekomendasi produk *skincare*, menguji sistem dengan data kasus nyata dalam jumlah lebih besar, serta mengembangkan sistem ke platform mobile agar dapat menjangkau lebih banyak pengguna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. Rizqi Abdul Rafi, Intan Purnamasari, “Sistem Pakar Untuk Mengenali Jenis Kulit Wajah Pada Pria Menggunakan Metode Metode Forward Chaining,” vol. 12, no. 3.A, pp. 246–256, 2026.
- [2] H. F. Sulindawaty, “Analisis Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining untuk Pengenalan Jenis Kulit Wajah pada Manusia,” vol. 5, no. 2, pp. 90–95, 2022.
- [3] A. J. Tar Muhammad Raja Gunung, Alyiza Dwi Ningtyas, Sengli Egani Sitepu, Vicky Rolanda, “Smart Skincare : Expert System Based on Certainty Factors for Skin Type Identification and Product Selection,” vol. 6, no. 4, pp. 595–604, 2025.
- [4] Y. A. D. Titi Khofifah Nasution, Edy Rahman Syahputra, “SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI JENIS

- KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB,” vol. 4, no. 1, pp. 268–273, 2023.
- [5] M. Hasyim, R. Ginting, and M. G. Suryanata, “Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah Dalam Pemilihan Produk Skin Care Menggunakan Metode Certainty Factor,” vol. 1, pp. 139–148, 2022.
  - [6] S. Levianita Rahmawatia, “Desain Pengembangan Website dengan Arsitektur Model View Controller pada Framework Laravel,” vol. 6, no. 4, pp. 785–790, 2024.
  - [7] H. Gultom and R. Hidayat, *Teknologi Sistem Pakar Metode Certainty Factor*. Jawa Tengah: CV. EUREKA MEDIA AKSARA, 2025.
  - [8] M. Susanti, “SISTEM PAKAR PENENTUAN MINAT DAN BAKAT MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR,” vol. 4, no. 2, pp. 128–137, 2026.
  - [9] F. Y. M. Mahaputra Hidayat, Adam Ridwan, Najmul Irfani, “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosis Penyakit Ayam,” vol. 07, no. 02, pp. 125–129, 2023, doi: 10.22441/jitkom.v7i2.008.
  - [10] S. Febrianti and R. Hidayat, “Model Rekomendasi Produk Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Content Based Filtering ( CBF ),” 2024.
  - [11] M. Lusiana, *BUKU AJAR PERAWATAN KULIT WAJAH*, 1st ed. Padang: CV. MUHARIKA RUMAH ILMIAH, 2024.
  - [12] N. Nainggolan, Cindy Yulianita, “Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Perancangan Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit Dengan Jenis Kosmetik,” *SAINTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 6–10, 2022.

#### NOMENKLATUR

$CF(H,E)$  menyatakan nilai Certainty Factor suatu hipotesis berdasarkan evidence (gejala);  $CF_{user}$  menyatakan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dipilih;  $CF_{pakar}$  menyatakan bobot keyakinan yang diberikan oleh pakar;  $CF_{kombinasi}$  menyatakan nilai Certainty Factor hasil kombinasi beberapa gejala;  $CF_1$  menyatakan nilai Certainty Factor gejala pertama;  $CF_2$  menyatakan nilai Certainty Factor gejala kedua;  $H$  menyatakan hipotesis atau jenis kulit yang didiagnosis; dan  $E$  menyatakan evidence atau gejala yang dipilih pengguna.