

Sistem Pakar Identifikasi Masalah Kulit Wajah Menggunakan Metode Case Based Reasoning

Zahrotul Mustafidah¹, Annisaa Utami^{2*}

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Telkom

*email: annisaa@telkomuniversity.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v8i2.11614>

Received: 21-06-2024, Revised: 06-11-2024, Accepted: 07-11-2024

ABSTRACT

Facial skin problems can decrease confidence, especially for women regarding appearance. Factors such as pollution, diet, sun exposure, genetics, and lack of knowledge in choosing suitable products impact skin condition. The MCM Beauty Center Clinic faces challenges in raising public awareness about facial skin conditions and is limited to offering consultation services offline with appointment requirements. This study aims to develop a web-based expert system to identify skin issues such as acne, melasma, and spots. The system employs Case Based Reasoning (CBR) to assist clients with limited time for in-person consultations. CBR stages involve collecting symptom data from past cases, processed through a nearest neighbor approach to determine treatment recommendations. System testing was conducted through blackbox testing and precision testing, showing satisfactory performance and a precision rate of 93% on 28 out of 30 tested data. By utilizing this technology, the expert system offers users a quick, accurate, and efficient means for facial skin diagnosis.

Keywords: Case Based Reasoning, Facial Skin, Expert System, Website, Identification

ABSTRAK

Masalah pada kulit wajah dapat menurunkan kepercayaan diri, terutama bagi wanita dalam hal penampilan. Faktor-faktor seperti polusi, konsumsi makanan dan minuman, paparan sinar matahari, faktor genetik, serta kurangnya pengetahuan mengenai produk yang sesuai memengaruhi kondisi kulit wajah. Klinik MCM Beauty Center menghadapi tantangan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai kondisi kulit wajah mereka serta keterbatasan layanan konsultasi yang hanya tersedia secara *offline* dengan sistem janji temu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis *website* untuk mengidentifikasi masalah kulit wajah seperti jerawat, melasma, dan flek. Sistem menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR) untuk memudahkan pasien yang memiliki keterbatasan waktu berkonsultasi dengan pakar. Tahap *Case Based Reasoning* meliputi pengumpulan data gejala dari kasus sebelumnya yang diolah menggunakan *nearest neighbor* untuk menentukan rekomendasi perawatan. Sistem diuji menggunakan *blackbox testing* dan uji presisi, dengan hasil sistem berjalan sesuai harapan dan tingkat presisi 93% pada 28 dari 30 data yang diuji. Dengan memanfaatkan teknologi ini, sistem pakar dapat membantu pengguna melakukan diagnosis kulit wajah secara cepat, akurat, dan efisien.

Kata kunci: Case Based Reasoning, Kulit Wajah, Sistem Pakar, Website, Identifikasi

PENDAHULUAN

Kesehatan memiliki peran utama dalam kehidupan sehari-hari. Memelihara gaya hidup yang sehat adalah langkah penting untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit. Individu sering menghadapi beragam masalah kesehatan, termasuk masalah kulit yang seringkali muncul. Merawat kesehatan kulit memiliki peran yang besar, terutama pada kulit wajah yang rentan terhadap paparan langsung sinar matahari dan udara[1]. Kulit wajah memiliki kepekaan khusus dan seringkali lebih rentan terhadap penyakit kulit dibandingkan dengan bagian kulit lainnya[2]. Masalah kulit wajah bukan hanya menimbulkan kekhawatiran terkait penampilan fisik, tetapi juga dapat berdampak pada rasa percaya diri seseorang seiring waktu. Hal ini dapat

memengaruhi kesehatan mental individu, menciptakan kekhawatiran yang lebih dalam. Oleh karena itu, perhatian terhadap kesehatan kulit tidak hanya berdampak pada penampilan fisik, namun juga pada kesehatan mental seseorang[3].

Wanita sering mengalami kurangnya kepercayaan diri karena meragukan kondisi kulit wajah mereka. Berdasarkan hasil riset tahunan *ZAP Beauty Index (ZBI) 2023*, kulit wajah menyumbang sebanyak 50.1% dari semua faktor yang membuat wanita Indonesia merasa kurang percaya diri. Survei ini, dilakukan oleh ZAP dan *MarkPlus* dengan partisipasi 9.010 wanita dari berbagai usia dan profesi di seluruh Indonesia, mencakup Gen X, *Millennials*, dan Gen Z. Hasilnya menunjukkan bahwa 57.6% responden mengeluhkan kulit kusam, 51.0% memiliki masalah pori-pori besar, dan 57.1% menghadapi masalah komedo[2].

Saat ini, kesadaran masyarakat meningkat bahwa masalah kulit yang kompleks seringkali memerlukan penanganan profesional, terutama karena penanganan yang tidak tepat dapat memperburuk keadaan. Oleh karena itu, banyak orang lebih memilih berkonsultasi dengan dokter di klinik kecantikan untuk mendapatkan saran ahli[3]. Sebelum merawat kulit dengan produk perawatan kulit, sebaiknya mengetahui lebih dahulu mengenai jenis kulit yang dimiliki. Berkonsultasi dengan dokter spesialis menjadi solusi untuk menghindari kesalahan identifikasi masalah kulit wajah[4].

MCM Beauty Center Ajibarang, sebuah klinik kecantikan yang beroperasi sejak tahun 2016, menawarkan layanan untuk berkonsultasi tentang perawatan wajah sebagai langkah yang tepat dalam mengatasi masalah sesuai jenis kulit. Pengetahuan yang terbatas mengenai kondisi-kondisi kulit yang dialami sering kali menyebabkan pasien kesulitan dalam mengidentifikasi jenis masalah kulit yang mereka hadapi dan memilih perawatan yang tepat. Kesalahan dalam mendiagnosis dan merawat masalah kulit dapat memperburuk kondisi, menyebabkan komplikasi lebih lanjut, dan meningkatkan biaya perawatan. Di sisi lain, akses ke ahli dermatologi sering kali terhambat oleh berbagai kendala seperti biaya yang tinggi, keterbatasan waktu, dan jarak geografis. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan solusi inovatif yang dapat memberikan akses cepat dan akurat terhadap informasi kesehatan serta saran perawatan yang sesuai. Adanya keterbatasan waktu dalam mengakses layanan kesehatan konvensional membuat sistem pakar menjadi alternatif yang efektif[5].

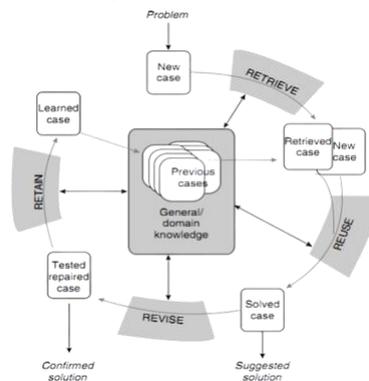
Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan di atas, pada proposal penelitian ini akan dibangun sebuah Sistem Pakar Identifikasi Masalah Kulit Wajah Metode Case Based Reasoning dengan studi kasus di Klinik MCM Beauty Center Ajibarang. Metode Case-Based Reasoning (CBR) adalah sistem komputer yang menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menangani masalah baru. CBR memberikan solusi untuk kasus-kasus baru dengan membandingkannya dengan kasus-kasus lama yang paling mirip[6]. Dalam proses diagnosis, terdapat cara untuk menentukan seberapa dekat atau mirip suatu kasus dengan kasus sebelumnya. Salah satu algoritma yang digunakan untuk tujuan ini adalah *nearest neighbor* [7]. Algoritma *nearest neighbor* dapat diterapkan dalam sistem berbasis pengetahuan CBR untuk menghasilkan diagnosis yang cepat dan praktis serta memberikan saran yang tepat kepada pasien mengenai informasi pengobatan alternatif yang sesuai dengan jenis masalah yang dihadapi [8]. Pada studi ini, penggunaan algoritma *nearest neighbor* dipilih karena kemampuannya dalam mengelompokkan data dengan menghitung jarak tetangga terdekat. Selain itu, *Nearest Neighbor* juga memiliki akurasi yang baik untuk klasifikasi dengan jumlah data yang besar, meskipun memerlukan penentuan parameter jumlah tetangga terdekat [9].

Berdasarkan penelitian berjudul "Rekomendasi Pemilihan Topik Konsentrasi Skripsi Mahasiswa Menggunakan *Case Based Reasoning*," didapatkan kesimpulan bahwa hasil tes pemilihan topik skripsi menggunakan metode *Nearest Neighbor* mendapat nilai akurasi sebesar 97,14%, sedangkan metode *Manhattan Distance* mendapat nilai akurasi sebesar 94,29%. sehingga dapat diketahui nilai akurasi dari algoritma *nearest neighbor* lebih unggul [10]. Dengan adanya sistem ini bertujuan untuk membantu pasien atau masyarakat yang kesulitan mengidentifikasi masalah kulit wajah dan membantu mereka memilih *treatment* untuk masalah kulit wajah serta meningkatkan pelayanan kepada pasien[11].

METODE

a. Metode Case Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode yang memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya. Untuk menentukan apakah dua kasus identik atau serupa, kasus baru akan dibandingkan dengan kasus-kasus sebelumnya. Setelah itu, kasus baru akan dimasukkan ke dalam basis kasus yang dapat digunakan kembali untuk menyelesaikan masalah baru[14]. Seperti terlihat pada Gambar 1, metode *Case Based Reasoning* secara umum terdiri dari 4 fase, yaitu:



Gambar 1. Siklus *Case Based Reasoning* [15]

1. *Retrieve*, yaitu mengidentifikasi kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan dievaluasi.
2. *Reuse*, yaitu menggunakan kembali pengetahuan atau informasi yang telah disimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah baru.
3. *Revise*, yaitu mengevaluasi kembali solusi yang diperoleh dalam proses penggunaan kembali.
4. *Retain*, yaitu mengacu pada penambahan informasi pada basis kasus yang sudah ada yang selanjutnya akan digunakan untuk memecahkan masalah.

Salah satu teknik untuk menentukan jarak terdekat dengan mengukur derajat kemiripan (*similarity*) yang disimpan dalam basis kasus adalah algoritma *nearest neighbor*. Kemiripan diukur dengan menggunakan dua angka, 0 dan 1. Jika kedua keadaan tersebut benar-benar berbeda satu sama lain, maka nilai 0 diberikan; jika benar-benar mirip, nilai 1 diberikan[7]. Persamaan 1 digunakan untuk menghitung nilai kemiripan

$$\frac{S_1 * W_1 + S_2 * W_2 + \dots + S_n * W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \tag{1}$$

Keterangan :

S = *similarity* (kemiripan) dimana 1 menunjukkan kesamaan dan 0 menunjukkan perbedaan.

W = *weight* (bobot yang diberikan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan diperoleh secara langsung dari pakar mengenai masalah kulit wajah, gejala masalah kulit wajah, nilai bobot penyakit, saran *treatment* yang dianjurkan berdasarkan permasalahan yang ada di klinik MCM Beauty Center Ajibarang. Hasil pengumpulan data berupa 3 data masalah kulit wajah, 16 data gejala disertai dengan bobot, data *treatment* yang disarankan oleh klinik berupa 16 *treatment* yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data Gejala dan Nilai Bobot Masalah Kulit Wajah

Kode Gejala	Gejala	W
G001	Munculnya garis-garis halus dan kerutan pada kulit wajah	5
G002	Kulit cenderung berminyak	1
G003	Terjadinya peningkatan melanin di kulit sehingga lebih gelap dibanding kulit sekitar	3
G004	Muncul benjolan kecil dan meradang	5
G005	Kulit cenderung kehilangan elastisitasnya	5
G006	Muncul benjolan besar, keras, dan meradang yang berkembang di bawah kulit	5
G007	Terjadi tanda-tanda peradangan pada kulit	3
G008	Adanya bercak-bercak gelap pada kulit wajah, terutama di area seperti pipi, dahi, dan daerah sekitar bibir	5
G009	Pori-pori besar	1
G010	Muncul secara simetris di kedua sisi wajah, artinya bercak-bercak gelap muncul pada kedua sisi wajah dengan pola yang mirip	5
G011	Bercak-bercak melasma dapat bertambah besar seiring berjalannya waktu	1
G012	Penurunan produksi minyak alami kulit	1
G013	Muncul benjolan berisi nanah yang dapat muncul pada kulit	5
G014	Munculnya komedo	3
G015	Pigmentasi (warna) kulit yang tidak merata	3
G016	Produksi kolagen dan elastin kulit menurun	1

Berikut pada tabel 2 yaitu kode saran *treatment* yang dianjurkan berdasarkan tiga jenis masalah kulit wajah yang dialami oleh pengguna di Klinik MCM Beauty Center Ajibarang.

Tabel 2. Jenis Treatment Sesuai Masalah Kulit Wajah

No.	Jenis Treatment
1	Chemical Peeling
2	Mesotherapy Treatment
3	Facial Acne
4	Detoxyfung
5	Produk Acne Series
6	Masker Lumpur
7	Produk Whitening Series
8	Infus Whitening
9	SPA Face Light Therapy
10	Laser Flek
11	Dermapen
12	Botox Treatment
13	Hifu (High Intensity Ultrasoun)
14	Injeksi Vit C + Collagen
15	Galvanic Facial
16	Laser Blackdoll

Metode *Case-Based Reasoning* dapat diterapkan setelah memperoleh informasi yang diperlukan. Metode ini mencakup empat langkah, dimulai dari proses *retrieve* yang melibatkan identifikasi masalah dan pencarian dalam database. Langkah *reuse* digunakan untuk menemukan kasus yang setara dengan data yang telah disimpan sebelumnya. Hasilnya dievaluasi kembali pada langkah *revise*. Terakhir, pada langkah *retain*, data yang dikumpulkan disimpan kembali ke dalam database.

a. Tahapan Retrieve

Langkah *retrieve* yaitu proses mengidentifikasi contoh kasus yang relevan dari sekumpulan kasus yang dapat digunakan sebagai panduan dalam menangani situasi saat ini. Pada tahap ini, pencarian kasus dilakukan secara bertahap menggunakan sistem komputer atau secara manual. Berikut penulis jelaskan tahapan retrieve dalam identifikasi masalah kulit wajah.

1. Kode Kasus K001 = Masalah Kulit Wajah Acne (Jerawat)

Tabel 3 menunjukkan hubungan antara pencarian masalah acne (jerawat) pada gejala kasus lama disandingkan dengan gejala kasus baru.

Tabel 3. Skema Kasus 1 Masalah Acne

Kasus Lama		Kasus Baru	
Kode Gejala	Bobot	Kode Gejala	Bobot
G002	1	G003	3
G004	5	G008	5
G006	5	G010	5
G007	3	G015	3
G009	1		
G013	5		
G014	3		

Seperti yang terlihat dalam tabel 3 tidak ada gejala yang berkaitan (sama) digunakan untuk mengidentifikasi jenis masalah kulit wajah Acne (Jerawat).

2. Kode Kasus K002 = Masalah Kulit Wajah Melasma (Flek)

Hubungan antara pencarian masalah kulit wajah melasma pada kasus lama dan kasus baru diperoleh disajikan di tabel 4.

Tabel 4. Skema Kasus 2 Masalah Melasma

Kasus Lama		Kasus Baru	
Kode Gejala	Bobot	Kode Gejala	Bobot
G003	3	G003	3
G008	5	G008	5
G010	5	G010	5
G011	1	G015	3

Seperti yang terlihat dalam tabel 4, terdapat tiga gejala yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis masalah kulit wajah Melasma (Flek) yaitu G003, G008, G010.

3. Kode Kasus K003 = Masalah Kulit Wajah Penuaan (Aging)

Hubungan antara pencarian masalah kulit wajah penuaan (aging) pada kasus lama dibandingkan dengan kasus baru diperoleh dipaparkan di tabel 5.

Tabel 5. Skema Kasus 3 Masalah Penuaan

Kasus Lama		Kasus Baru	
Kode Gejala	Bobot	Kode Gejala	Bobot
G001	5	G003	3
G005	5	G008	5
G012	1	G010	5
G015	3	G015	3
G016	1		

Dapat diketahui dalam tabel 5 hanya ada satu gejala yang dapat digunakan untuk menentukan jenis masalah kulit wajah Penuaan (Aging) yaitu G015.

Perhitungan *similarity* antara kasus baru dengan kasus Acne (Jerawat) = K001

$$\text{Similarity (A, K001)} = \frac{(0 \cdot 1) + (0 \cdot 5) + (0 \cdot 5) + (0 \cdot 3) + (0 \cdot 1) + (0 \cdot 5) + (0 \cdot 3)}{1 + 5 + 5 + 3 + 1 + 5 + 3}$$

$$\text{Similarity (A, K001)} = \frac{0}{23}$$

$$\text{Similarity (A, K001)} = 0$$

Perhitungan *similarity* antara kasus baru dengan kasus Melasma (Flek) = K002

$$\text{Similarity (A, K002)} = \frac{(1 \cdot 3) + (1 \cdot 5) + (1 \cdot 5) + (0 \cdot 1)}{3 + 5 + 5 + 1}$$

$$\text{Similarity (A, K002)} = \frac{13}{14}$$

$$\text{Similarity (A, K002)} = 0,929$$

Perhitungan *similarity* antara kasus baru dengan kasus Penuaan = K003

$$\text{Similarity (A, K003)} = \frac{(0 \cdot 5) + (0 \cdot 5) + (0 \cdot 1) + (1 \cdot 3) + (0 \cdot 1)}{5 + 5 + 1 + 3 + 1}$$

$$\text{Similarity (A, K003)} = \frac{3}{15}$$

$$\text{Similarity (A, K003)} = 0,2$$

b. Tahapan Reuse

Pada tahap penggunaan kembali (*reuse*), yaitu menampilkan kasus yang memiliki *similarity* tertinggi dengan data yang telah disimpan sebelumnya. Dari hasil perhitungan yang telah disajikan, dapat diperoleh nilai dari setiap aturan seperti pada tabel 6:

Tabel 6. Perhitungan *Similarity* Kasus

Kode Masalah Kulit Wajah	Nilai <i>Similarity</i>
K001	0
K002	0,929
K003	0,2

Setelah dilakukan perhitungan *similarity* antar kasus, langkah selanjutnya adalah mencari nilai yang memiliki *similarity* tertinggi. Ditemukan bahwa nilai *similarity* tertinggi adalah dengan kasus lama Melasma (Flek) dengan nilai *similarity* sebesar 0,929.

c. Tahapan Revise

Jika nilai *similarity* tertinggi tidak mencapai angka yang diharapkan (nilai *threshold*), maka perlu dilakukan proses *revise*, yaitu meninjau kembali solusi tersebut hingga diperoleh solusi yang sesuai. Pada tahap ini tidak dilakukan *revise* karena hasil melasma (flek) adalah masalah kulit wajah yang memiliki kesamaan paling besar, dengan skor 0,929. Ini didasarkan pada penilaian kesamaan untuk setiap jenis masalah kulit wajah.

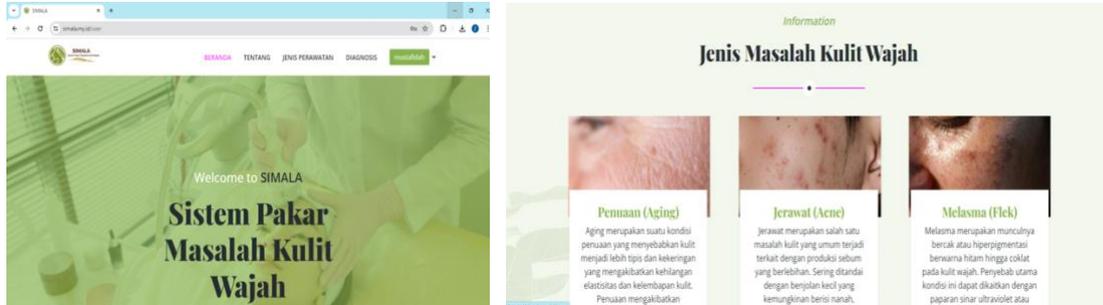
d. Tahapan Retain

Pada tahap retain dalam metode *Case-Based Reasoning*, yaitu menyimpan kasus baru ke dalam *knowledge base* sistem, sehingga kasus baru tersebut dapat digunakan untuk menangani kasus-kasus lain di masa mendatang. Pada saat ini, basis kasus diperbarui untuk memastikan tetap relevan dan terkini. Pasien baru yang mengalami berbagai masalah kulit wajah yang telah diuji saat ini dapat diakses melalui database.

Sistem pakar yang dibangun telah dihosting dan dapat diakses pada laman <https://simala.my.id/> yang dibantu dengan *framework Laravel* versi 10 dalam implementasi kodingnya dan juga menggunakan *framework CSS* yaitu *Bootstrap* untuk mempermudah pembuatan *website responsive*.

a. Tampilan Halaman *User* (Beranda)

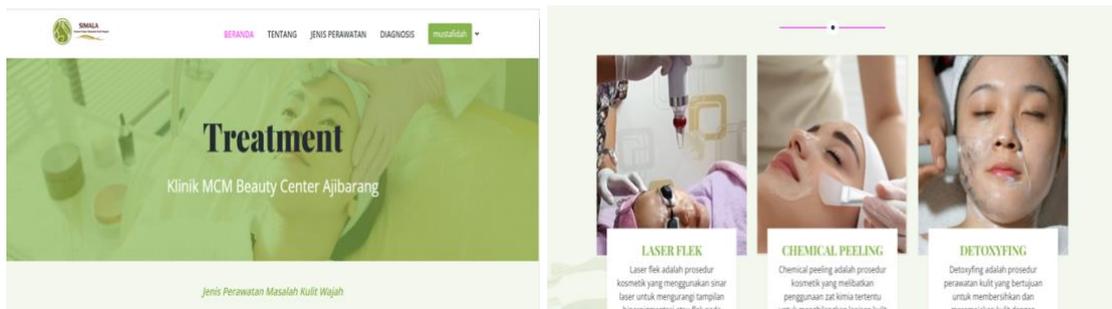
Gambar 2 merupakan tampilan halaman utama yang pada bagian atas terdapat *navbar* yang terdiri dari gambar logo SIMALA, *navlink* ke Beranda, Tentang, Jenis Perawatan, Diagnosis, dan button Login.



Gambar 2. Tampilan Beranda

b. Tampilan Jenis Perawatan

Pada Gambar 3 merupakan tampilan detail jenis perawatan di Klinik MCM Beauty Center Ajibarang terdapat 16 perawatan wajah.



Gambar 3. Jenis Treatment

c. Tampilan Halaman Diagnosis

Gambar 4 merupakan tampilan diagnosis, disini *user* dapat memasukkan data formulir berupa nama (otomatis), jenis kelamin dan umur. Untuk melakukan proses data user harus mencentang gejala yaitu sebanyak minimal 4 gejala dari keseluruhan yang disediakan di sistem ada 16 gejala.



Gambar 4. Halaman Diagnosis

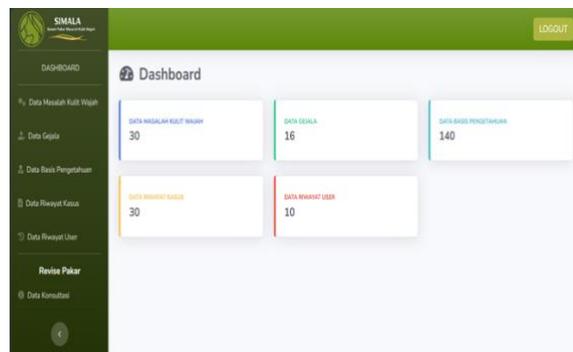
d. Gambar 5 merupakan tampilan hasil diagnosis yang telah diproses menggunakan metode dan algoritma yang digunakan. Ditampilkan tabel gejala yang dipilih, tabel hasil perhitungan sistem pakar.



Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosis

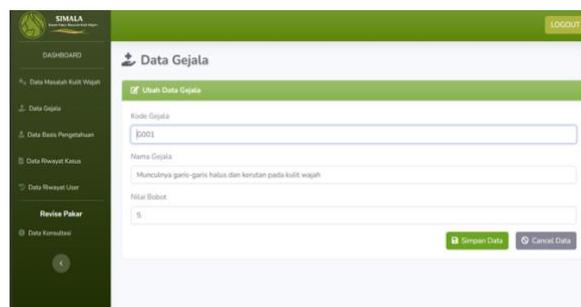
e. Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

Pada gambar 6 tampilan admin terdiri dari beberapa bagian, yaitu halaman *dashboard* admin, halaman masalah kulit wajah, halaman gejala, halaman basis pengetahuan, halaman riwayat kasus, halaman riwayat pasien dan halaman konsultasi.



Gambar 6. Tampilan Dashboard Admin

Pada tampilan dashboard admin pada gambar 7 dapat melihat total data merupakan halaman *dashboard* admin, dimana ditampilkan data berupa data masalah kulit wajah, data gejala, data basis pengetahuan, data riwayat kasus, dan data riwayat *user*. Tampilan halaman edit data gejala, pada bagian ini admin dapat melakukan edit untuk tiap data yang ada di *sidebar*.



Gambar 7. Tampilan Edit Data

PENGUJIAN

Pada tahap pengujian dilakukan uji *blackbox testing* dan pengujian presisi sistem. Pengujian *blackbox* mencakup berbagai skenario simulasi untuk memastikan antarmuka pengguna berfungsi dengan baik, fungsionalitas yang dijanjikan tercapai, dan sistem mampu beradaptasi dengan berbagai situasi yang mungkin terjadi. *Blackbox testing* dilakukan dua kali, baik dari sisi *user* maupun sisi admin. Sedangkan pengujian presisi sistem bertujuan

mengevaluasi ketepatan kinerja keseluruhan, memastikan apakah sistem berfungsi dengan baik dan apakah aplikasi yang telah dirancang dapat divalidasi berdasarkan penilaian pakar. Hasil pengujian presisi menunjukkan bahwa 30 data berhasil di diagnosis dan divalidasi oleh pakar dengan akurasi 93%. Dari hasil perhitungan diperoleh hasil 0,933 artinya bahwa sistem memiliki nilai presisi sebesar 93% dengan total 28 data sesuai dari total 30 data uji.

KESIMPULAN

Telah dikembangkan sistem pakar berbasis *Case Based Reasoning (CBR)* untuk identifikasi dini jenis masalah kulit wajah yang bertujuan membantu masyarakat apabila mengalami kesulitan dalam menjadwalkan janji temu ke dokter estetika, sebagai upaya menentukan perawatan yang disarankan dan dapat diakses luas melalui sebuah aplikasi berbentuk *website*. Sistem ini layak dan bisa membantu memudahkan masyarakat memilih perawatan yang tepat sesuai masalah kulit wajah yang dialami. Implementasi sistem pakar berbasis *website* dengan metode CBR telah diuji menggunakan *blackbox testing* dan pengujian presisi sistem. Hasil dari *blackbox testing* sistem berjalan sesuai harapan sementara pengujian akurasi menunjukkan hasil sebesar 93% dengan 28 data berhasil dari total 30 data keseluruhan. Dengan memanfaatkan teknologi dan pengetahuan yang ada, *website* ini berhasil memberikan rekomendasi *treatment* yang lebih akurat, cepat, dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. G. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor," 2019.
- [2] I. MarkPlus, "Zap Beauty Index 2023," in *Zap Beauty Index*, 2022, pp. 1–40.
- [3] I. Dharma Wijaya *et al.*, "Sistem Pakar Diagnosis Masalah Kulit Wajah untuk Penentuan Kecocokan Skincare," *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, p. 2021.
- [4] G. Sasmita, "Sistem Pakar Diagnosa Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Fordward Chaining (Studi Kasus : Ditujukan Pada Konsumen Wardah)," *Jurnal Informatika Kaputama(JIK)*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [5] A. Asdar, R. A. Saputra, I. Purwanti Ningrum, K. Bumi, T. Anduonohu, and J. H. E. A. Mokodompit, "Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR) Dengan Algoritma Sorensen Coefficient."
- [6] Y. Vita Via, F. Tri Anggraeny, and R. Andika Jorgie, "Penerapan Algoritma Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit Ayam", [Online]. Available: <https://www.cabi.org/isc>
- [7] M. Minarni, W. Handayani, and N. Nurhayati, "Penerapan Case-based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Pangan," *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, p. 27, Jun. 2021, doi: 10.36448/expert.v11i1.1993.
- [8] I. Bagus, Y. S. Putra, and S. Wibisono, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Anjing Menggunakan Metode Case Based Reasoning dan Algoritma K-Nearest Neighbour."
- [9] M. N. Maskuri, K. Sukerti, and R. M. Herdian Bhakti, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Memprediksi Penyakit Stroke Stroke Desease Predict Using KNN Algorithm," *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, vol. 4, no. 1.

- [10] A. Utami, Y. Suyanto, and A. Sihabuddin, "Reccomendations on Selecting The Topic of Student Thesis Concentration using Case Based Reasoning," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 15, no. 1, p. 1, Jan. 2021, doi: 10.22146/ijccs.58919.
- [11] D. Ertawirisa, "Sistem Pakar Identifikasi Masalah Kulit Wajah Untuk Menentukan Perawatan Pada Wajah Menggunakan Penalaran Berbasis Kasus," 2021.
- [12] Luluk Mufida, Nailly Ikmalul Insiyah, Chika Labita, and Arwin Datumaya Wahyudi Sumari, "Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Solusi Perawatan Wajah berdasarkan Jenis Kulit Berbasis Website".
- [13] N. Alinda, R. 1*, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dalam Membandingkan Metode Forward Chaining dengan Certainty Factor untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah," 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.756.
- [14] Fiera Meiristika Utami, Rita Magdalena, and Sofia Saidah, "Deteksi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network Arsitektur Mobilenet Detection Of Facial Skin Type Classification Using Convolutional Neural Network With Mobilenet Architecture," 2022.
- [15] Septianda Reza Maulana, Luqman Affandi, Mamluatul Haniah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning," 2023.

