

PREDIKSI JENIS KULIT WAJAH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK SUNSCREEN BERBASIS WEB

Maria Sri Wulandari, Rahayu Noveandini dan Soegijanto

STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
mswuland@yahoo.com, {rnoveandini, soegijantostik}@gmail.com

ABSTRAK

Kulit merupakan bagian dari tubuh yang membutuhkan perlindungan dan perawatan terutama dari paparan dari sinar UV (Ultraviolet) yang berasal dari sinar matahari. Dampak paling berbahaya akibat sinar UV yaitu bisa menyebabkan kanker kulit. Untuk menghindari kulit dari paparan sinar matahari berlebih, kita harus menggunakan pelindung yang disebut sunscreen. Kurangnya pengetahuan mengenai jenis kulit menjadi salah satu faktor pemilihan sunscreen yang salah. Banyak orang yang tidak mengetahui bagaimana cara menentukan jenis kulit mereka dan menentukan produk yang sesuai. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan analisis jenis kulit wajah untuk memudahkan dalam memilih sunscreen yang cocok dengan kebutuhan pada jenis kulit seseorang. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah terbentuknya aplikasi deteksi jenis kulit berbasis web dengan menerapkan metode certainty factor sebagai rekomendasi dalam memilih produk sunscreen yang dapat membantu pengguna dalam mengetahui jenis pada kulit wajah serta mendapatkan rekomendasi produk sunscreen sesuai dengan kebutuhan jenis kulit. Hasil dari evaluasi pengujian akurasi yang diperoleh sebesar 98% yang menunjukkan bahwa metode certainty factor dapat digunakan dalam prediksi jenis kulit wajah.

Kata Kunci : *Jenis kulit wajah, metode certainty factor, rekomendasi, produk sunscreen, web*

PENDAHULUAN

Penggunaan sunscreen yang tidak tepat dapat memberikan efek seperti meninggalkan bercak merah, flek hitam, kulit menjadi kering dan kusam, gatal pada kulit wajah dan dapat mengakibatkan iritasi berat pada kulit wajah. Pemahaman untuk mengetahui sunscreen yang tepat sesuai jenis kulit sangat diperlukan, agar sunscreen lebih nyaman digunakan dan tidak menimbulkan permasalahan pada kulit. Dalam menentukan sunscreen yang tepat perlu dilakukan analisis jenis kulit wajah.

Sistem pakar dengan menerapkan metode Certainty Factor sebagai salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Agar memudahkan pengguna dalam menentukan jenis kulit dan mendapatkan rekomendasi untuk menentukan pilihan produk sunscreen. Peran sistem pakar berbasis web ini, pengguna akan memilih permasalahan – permasalahan yang terjadi pada kulit mereka, kemudian sistem pakar akan

menganalisa untuk menentukan jenis kulit dan mendapatkan solusi yang tepat dalam pemilihan produk sunscreen yang sesuai.

Beberapa penelitian serupa dilakukan juga oleh Indyah Hartami Santi & Bina Andari. Penelitian ini menggunakan sistem pakar metode certainty factor untuk identifikasi untuk jenis kulit pada wajah dengan memberikan hasil solusi untuk perawatan kulit. Data yang digunakan adalah 40 responden dari wanita yang memperoleh 100% sedangkan responden yang tidak tahu jenis kulit pada wajah dan 76% responden yang perlu seorang ahli, 95% responden yang membutuhkan dukungan aplikasi sebuah sistem pakar. Hasil dari penilaian responden terhadap aplikasi yang sudah terbentuk bahwa 88% responden menyatakan bahwa desain sistem baik, 91% responden menyatakan bahwa sistem sangat mudah penggunaannya dan 98% responden menyatakan bahwa sistem sesuai[1].

Suratman A. Sionding, Sitirovia A. Banawa & Arisandy Ambarita pada tahun 2021. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi sistem pakar berbasis Web guna mendiagnosa penyakit kulit anak dengan menggunakan model Certainty Factor (CF). Hasil pengujian dalam penelitian ini adalah adanya perhitungan pada certainty factor menggunakan 15 rule untuk gejala dan 4 jenis penyakit. Melalui sistem ini mampu memberikan kemudahan dalam menentukan penyakit kulit anak pada rentang usia 0 sampai 5 tahun[2].

Sitti Ramlah, Poetri Lestari Lokapitasari Belluano & Irawati pada tahun 2021 melakukan penelitian dengan tujuan menentukan komposisi toner skincare yang disesuaikan standar pada dermatologi dan BPOM atas dasar karakteristik dari jenis kulit pada wajah. Teknik pada klasifikasi menggunakan metode certainty factor juga mesin inferensi forward chaining. Hasil dari pengujian dengan metode forward chaining dan certainty factor adalah sistem dapat menunjukkan bahwa karakteristik dari jenis kulit wajah dan kandungan dari komposisi dari toner[3].

Meysi Yulia Nova, Dewi Maharani & Sudarmin pada tahun 2022, melakukan penelitian implementasi sebuah metode certainty factor dalam memilih perawatan untuk wajah berdasarkan jenis kulit wajah khusus wanita. Penelitian ini membangun aplikasi sistem pakar guna mengetahui jenis kulit, permasalahan pada kulit dan tindakan perawatan. Hasil pengujian penelitian ini, studi kasus yang menghasilkan persentase tertinggi pada jenis kulit pada wajah yang berminyak dengan nilai akurasi 92 %, sedangkan pada kulit jenis normal dengan nilai 82%, kulit jenis kering dengan presentase nilai 86% dan kulit jenis sensitif persentase nilai 89%[4].

Analisis masalah dari penelitian ini adalah kurangnya pengetahuan dalam

menentukan jenis kulit menjadi salah satu faktor pemilihan produk sunscreen yang kurang tepat. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk membentuk aplikasi web guna mengidentifikasi jenis kulit wajah dengan menerapkan sistem pakar dengan memanfaatkan metode certainty factor dalam merekomendasi pilihan produk sunscreen.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya adalah proses identifikasi terhadap jenis kulit menggunakan metode certainty factor berdasarkan ciri-ciri pada permukaan kulit guna menentukan rekomendasi produk sunscreen, proses tersebut diimplementasikan kedalam sistem berbasis web.

Perancangan untuk aplikasi dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang tersusun dengan menggunakan diagram yang terintegrasi sebagai representasi secara visual terhadap sebuah objek, suatu kondisi dan setiap proses didalam aplikasi. Pada rancangan database aplikasi menggunakan PhpMySQL.

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Sistem pakar (Expert System) yang biasa disebut dengan istilah Knowledge Based System merupakan sebuah aplikasi komputer yang digunakan pada proses pengambilan keputusan dalam memecahkan permasalahan pada bidang bidang spesifik. Kinerja sistm pakar dengan memanfaatkan metode analisis dan pengetahuan yang teridentifikasi dahulu oleh para pakar disesuaikan dengan bidang bidang keahlian masing masing pakar. Disebut dengan sistem pakar disebabkan memiliki fungsi dan peran yang sama dengan seorang ahli yang berpengetahuan, berpengalaman dalam hal pemecahan permasalahan. Sistem pakar biasanya digunakan sebagai sebuah kunci utama yang dapat membantu sebuah sistem pendukung keputusan dan sistem pendukung eksekutif [5].

Metode Certainty Factor

Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk pembuktian dari sebuah fakta yang pasti atau yang tidak pasti dalam bentuk sebuah metric digunakan pada sistem pakar. Metode Certainty Factor sesuai untuk sistem pakar yang digunakan untuk memprediksi sesuatu belum pasti[6]. Faktor dari kepastian (Certainty Factor) disosialisasikan oleh Shortliffe Buchanan pada pembuatan MYCIN Certainty Factor (CF) merupakan sebuah nilai untuk parameter klinis yang dihasilkan oleh MYCIN guna memperlihatkan besar sebuah kepercayaan. Certainty Factor dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut[6] :

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

- CF(H, E) : Certainty Factor pada hipotesis H dipengaruhi dengan gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar dari -1 sampai 1. Nilai -1 mewakili sebuah ketidakpercayaan mutlak dan nilai 1 mewakili kepercayaan mutlak.
- MB(H,E) : Ukuran dari kenaikan sebuah kepercayaan (measure of increased belief) pada hipotesis H yang dipengaruhi gejala E.
- MD(H, E) : ukuran dari kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) pada hipotesis H yang dipengaruhi gejala E. Bentuk dasar pada rumus Certainty Factor merupakan sebuah aturan yaitu JIKA E MAKA H yang diperlihatkan dari persamaan sebagai berikut :

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \quad (2)$$

- CF(H, e): hipotesis Certainty Factor dipengaruhi dari evidence e. CF(E, e): Certainty Factor evidence E dipengaruhi oleh evidence e.
- CF(H, E): hipotesis Certainty Factor memiliki asumsi yang evidence dapat diketahui pasti ketika $CF(E, e) = 1$

Apabila semua evidence dalam antecedent telah diketahui dengan pasti maka diperoleh persamaan menjadi:

$$CF(E, e) = CF(H, E) \quad (3)$$

Pada aplikasi CF(H,E) sebagai nilai dari kepastian yang diperoleh pakar pada suatu aturan aturan, pada CF(E,e) sebagai nilai dari kepercayaan yang diperoleh pengguna pada kondisi yang dialami. Metode Certainty Factor hanya mampu mengolah 2 bobot saja dalam satu kali perhitungan. Jika bobot banyaknya lebih dari 2 untuk melakukan proses perhitungan tidak menjadi masalah jika bobot terhitung secara acak, dalam arti tidak adanya aturan dalam mengkombinasikan sebuah bobot sebab kombinasi seperti apapun akan memperoleh hasil yang sama. Kelebihan metode Certainty Factor yaitu[6]:

- Metode Certainty Factor dapat dipakai pada sistem pakar guna mengukur sesuatu yang pasti atau yang tidak pasti pada proses prediksi jenis kulit salah satu dari contohnya.
- Proses hitungan dengan memanfaatkan metode Certainty Factor untuk satu kali proses hitung hanya mampu mengolah dua data sehingga akurasi data dapat dijaga.

Kekurangan dari metode Certainty Factor yaitu[6]:

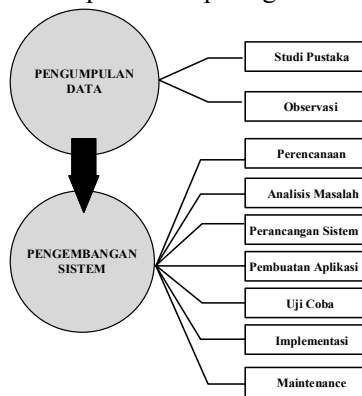
- i. Pemodelan ketidakpastian dari manusia dengan memanfaatkan numerik pada metode Certainty Factor dapat diperdebatkan. Beberapa orang akan tidak setuju dengan pendapat bahwa formula dari metode Certainty Factor tersebut memiliki sedikit sebuah kebenaran.
- ii. Metode Certainty Factor hanya mampu mengolah sebuah ketidakpastian / kepastian hanya dengan dua data saja. Dilakukan beberapa kali dalam pengolahan data jika datanya lebih dari dua data.

Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebagai alat yang dapat membantu dalam pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan perangkat lunak. Unified Modeling Language dapat digunakan sebagai visualisasi, kontruksi, spesifikasi serta dokumentasi dari beberapa bagian sistem perangkat lunak. Unified Modeling Language memiliki empat jenis diagram yaitu Activity Diagram, Sequence Diagram, Use Case Diagram dan Class Diagram [7].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian terbagi menjadi dua tahapan yaitu metode untuk pengumpulan data dan metode untuk pengembangan sistem[8]. Tahapan metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

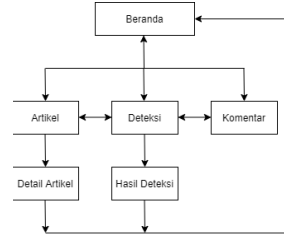


Gambar 1 Tahapan Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN Struktur Navigasi

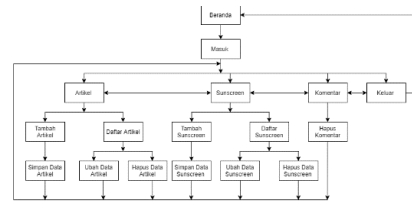
Pada sistem ini menggunakan struktur navigasi campuran sebagai petunjuk alurnya. Struktur navigasi campuran ini digunakan karena mampu memberikan keterkaitan informasi yang lebih baik dari suatu website tersebut[9]. Struktur navigasi dipisahkan menjadi dua yaitu struktur navigasi pengguna dan admin. Struktur navigasi pengguna digunakan untuk menjelaskan dalam bentuk visual yaitu halaman halaman yang dapat digunakan

oleh pengguna. Struktur navigasi pengguna ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Struktur Navigasi Pengguna

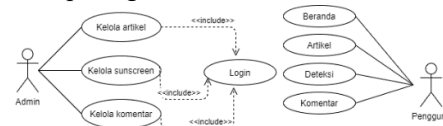
Struktur navigasi admin digunakan untuk menjelaskan secara visual halaman yang digunakan oleh admin. Struktur navigasi admin diperlihatkan digambar 3.



Gambar 3 Struktur Navigasi Admin

Use Case Diagram

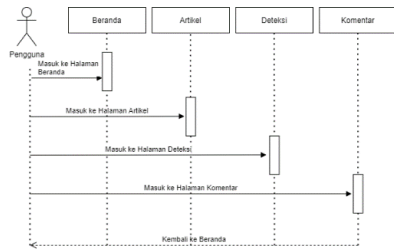
Use Case Diagram Pengguna adalah interaksi antara pengguna dengan sistem yang telah dibuat. Use Case Diagram Admin adalah interaksi antara admin dengan sistem yang telah dibuat[10]. Use Case Diagram Admin dan Pengguna dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Use Case Diagram

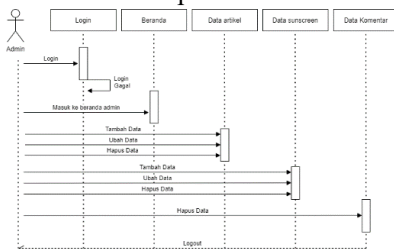
Sequence Diagram

Diagram ini menunjukkan interaksi yang dapat dilakukan oleh Pengguna terhadap sistem. Sequence diagram pengguna dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Sequence Diagram Pengguna

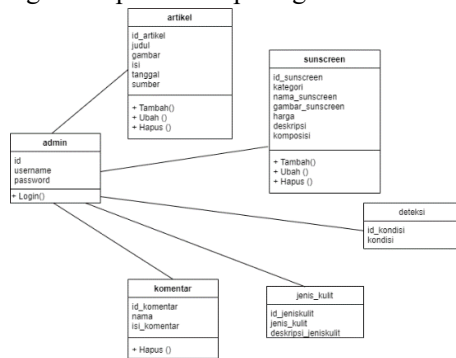
Sequence diagram admin dapat dilihat pada gambar 6, diagram ini menunjukkan interaksi yang dapat dilakukan oleh Admin terhadap sistem.



Gambar 6 Sequence Diagram Admin

Class Diagram

Class diagram merupakan sebuah spesifikasi yang menggambarkan sebuah objek sebagai inti dari sebuah pengembangan dari rancangan berorientasi pada objek. Class Diagram merupakan suatu interaksi antara pengguna dan sistem. Class diagram dapat dilihat pada gambar 7.

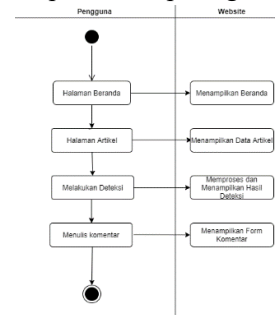


Gambar 7 Class Diagram

Activity Diagram

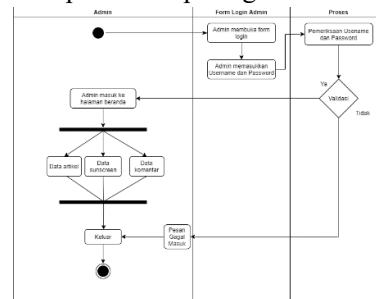
Activity Diagram Pengguna menggambarkan sebuah proses pada sistem. Gambar 8 menggambarkan aktifitas

Pengguna mulai dari menu login, halaman artikel, halaman deteksi, data komentar dan berakhir keluar. Gambar Activity Diagram Pengguna dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8 Activity Diagram Pengguna

Activity Diagram Admin menggambarkan proses pada sistem. Gambar 9 menggambarkan aktifitas Admin mulai dari menu login, mengelola data artikel, data sunscreen, data komentar dan berakhir keluar. Gambar Activity Diagram Admin dapat dilihat pada gambar 9



Gambar 9 Activity Diagram Admin

Metode Certainty Factor

Untuk mengetahui suatu jenis kulit pada website ini menggunakan metode Certainty Factor, yaitu dengan mencari fakta dari kondisi kulit pengguna website ini, lalu diproses untuk mendapatkan kesimpulan. Fakta tersebut didapatkan dari referensi buku dan wawancara dengan pakar yaitu dokter spesialis kulit dan kelamin. Dalam hal ini, sistem akan memproses semua input pengguna yang dimasukkan kedalam kondisi if dan akan di cek satu persatu hingga menghasilkan satu kesimpulan mengenai jenis pada kulit dan rekomendasi untuk produk sunscreen yang cocok dengan jenis pada kulit. Dalam proses

perhitungan dengan menggunakan metode Certainty Factor diperlukan beberapa variabel yang akan diuji, variabel perhitungan dari proses prediksi jenis kulit adalah kondisi kulit. Jenis kulit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kondisi Kulit

Jenis Kulit	
J01	Kulit Jenis Normal
J02	Kulit Jenis Kering
J03	Kulit Jenis Berminyak
J04	Kulit Jenis Kombinasi

Sedangkan kondisi kulit wajah dibuat dalam bentuk tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Kondisi kulit wajah

No	Id	Kondisi	Jenis Kulit			
			Normal	Kering	Berminyak	Kombinasi
1	K01	Permukaan kulit halus	√			
2	K02	Pori-pori sedang	√			
3	K03	Kulit terasa lembab	√			
4	K04	Kulit terlihat kering		√		√
5	K05	Kulit terlihat kusam		√		
6	K06	Pori-pori kecil		√		
7	K07	Kulit terasa kasar		√		
8	K08	Kulit tampak lebih gelap		√		
9	K09	Tumbuh komedo				√
10	K10	Tumbuh jerawat			√	
11	K11	Pori-pori besar			√	√
12	K12	Tidak berminyak	√	√		
13	K13	Tidak berjerawat	√	√		
14	K14	Kerutan pada wajah		√		
15	K15	Beruntusan			√	
16	K16	Kulit tampak kemerahan		√		
17	K17	Tidak beruntusan	√	√		
18	K18	Flek hitam		√		
19	K19	Tampak berminyak			√	√
20	K20	Tidak ada gejala	√			

Daftar kondisi kulit wajah dengan nilai CF, dimana nilai CF tersebut dibawah ini adalah nilai 1= "Pasti", nilai 0,8= "Hampir pasti", nilai 0,6 = "Kemungkinan besar", nilai 0,4 = "Mungkin", nilai 0 = "tidak", berikut adalah tabel nilai CF.

Tabel 3 Nilai CF

No	Id	Kondisi	Jenis Kulit			
			Normal	Kering	Berminyak	Kombinasi
1	K01	Permukaan kulit halus	0,8			
2	K02	Pori-pori sedang	0,8			
3	K03	Kulit terasa lembab	0,8			
4	K04	Kulit terlihat kering		0,8		0,6
5	K05	Kulit terlihat kusam		0,8		
6	K06	Pori-pori kecil		0,8		
7	K07	Kulit terasa kasar		0,6		
8	K08	Kulit tampak lebih gelap		0,4		
9	K09	Tumbuh komedo				0,8
10	K10	Tumbuh jerawat			0,8	
11	K11	Pori-pori besar			0,8	0,8
12	K12	Tidak berminyak	0,6	0,8		
13	K13	Tidak berjerawat	0,6	0,6		
14	K14	Kerutan pada wajah		0,8		
15	K15	Beruntusan			0,8	
16	K16	Kulit tampak kemerahan		0,6		
17	K17	Tidak beruntusan	0,6	0,6		
18	K18	Flek hitam		0,8		
19	K19	Tampak berminyak			0,8	0,8
20	K20	Tidak ada gejala	0,6			

Tabel 4 merupakan pilihan kondisi kulit wajah yang dipilih sebagai simulasi.

Tabel 4 Pilihan kondisi kulit wajah

No	Id	Kondisi	Pilihan
1	K01	Permukaan kulit halus	Tidak
2	K02	Pori-pori sedang	Tidak
3	K03	Kulit terasa lembab	Tidak
4	K04	Kulit terlihat kering	Tidak
5	K05	Kulit terlihat kusam	Tidak
6	K06	Pori-pori kecil	Tidak
7	K07	Kulit terasa kasar	Tidak
8	K08	Kulit tampak lebih gelap	Tidak
9	K09	Tumbuh komedo	Tidak
10	K10	Tumbuh jerawat	Ya
11	K11	Pori-pori besar	Ya
12	K12	Tidak berminyak	Ya
13	K13	Tidak berjerawat	Ya
14	K14	Kerutan pada wajah	Ya
15	K15	Beruntusan	Tidak
16	K16	Kulit tampak kemerahan	Tidak
17	K17	Tidak beruntusan	Tidak
18	K18	Flek hitam	Tidak
19	K19	Tampak berminyak	Tidak
20	K20	Tidak ada gejala	Tidak

Perhitungan metode certainty factor dalam menentukan sebuah kemungkinan dari jenis kulit pada wajah.

1. Jenis Kulit Normal

$$CF = 0,6 + (0,6 * (1-0,6)) = 0,84$$

Nilai CF Akhir = 0,84 (84%)

2. Jenis Kulit Kering

$$CF = 0,8 + (0,6 * (1-0,8)) = 0,92$$

$$CF = 0,92 + (0,8 * (1-0,92)) = 0,984$$

Nilai CF Akhir = 0,984 (98%)

3. Jenis Kulit Berminyak

$$CF = 0,8 + (0,8 * (1-0,8)) = 0,96$$

Nilai CF Akhir = 0,96 (96%)

4. Jenis Kulit Kombinasi

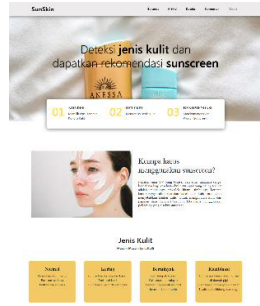
$$CF = 0,8 + (0 * (1-0,8)) = 0,8$$

Nilai CF Akhir = 0,8 (80%)

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode CF, memprediksi bahwa jenis kulit wajah adalah kering dengan nilai 0,984 (98%).

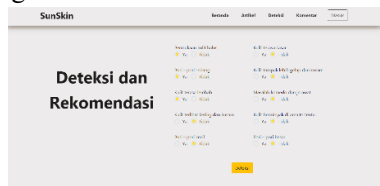
Tampilan Halaman Web

Halaman beranda adalah halaman pertama ketika mengakses website SunSkin. Tampilan halaman beranda ditunjukkan digambar 10



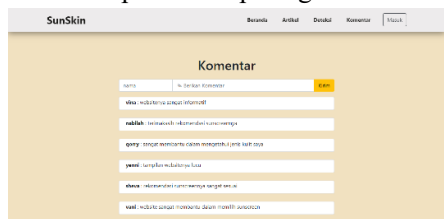
Gambar 10 Tampilan Halaman Beranda

Halaman deteksi merupakan halaman yang berisikan pertanyaan tentang kondisi kulit yang kemudian memproses jawaban tersebut dan menampilkan hasil berupa jenis kulit dan rekomendasi sunscreen. Tampilan halaman deteksi jenis kulit dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Halaman Deteksi

Halaman komentar merupakan halaman untuk menulis dan menampilkan komentar pengguna. Tampilan halaman komentar dapat dilihat pada gambar 12.

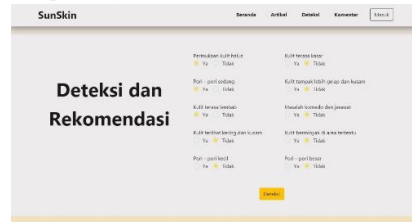


Gambar 12 Tampilan Halaman Komentar

PENUTUP

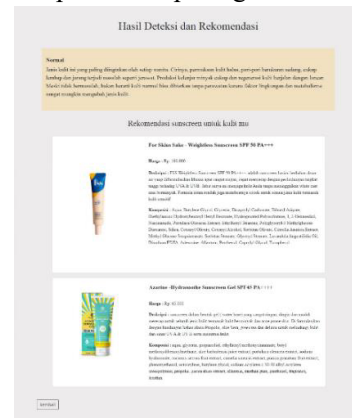
Hasil uji coba menjelaskan bahwa fitur-fitur yang disajikan user friendly sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengetahui jenis kulit dan mendapatkan rekomendasi sunscreen sesuai dengan jenis kulitnya. Fungsi fitur pada sistem dapat dijalankan dan ditampilkan

dengan baik dengan menggunakan beberapa jenis browser yang berbeda dan sistem operasi yang berbeda juga. Pengujian regresi menggunakan dua perangkat dengan spesifikasi yang berbeda, yang menghasilkan bahwa fungsi fitur dapat dijalankan dengan baik, tampilan sistem dapat terlihat penuh dan ditampilkan sesuai dengan rancangan dan kinerja sistem tidak mengalami kelambatan atau kemunduran[11]. Pengujian kecepatan dalam membuka tampilan halaman deteksi berjalan dengan baik dan tidak ada bug atau error. Semua proses yang terjadi pada halaman deteksi berfungsi dengan semestinya. Tampilan halaman deteksi dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13 Pengujian Halaman Deteksi

Tampilan halaman hasil deteksi juga berjalan dengan baik. Kecepatan dalam membuka halaman juga cukup baik dan tidak ada bug atau error. Halaman menampilkan hasil yang sesuai berdasarkan proses deteksi. Tampilan halaman hasil deteksi dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14 Pengujian Halaman Hasil Deteksi

Metode Certainty Factor dapat diterapkan pada proses deteksi jenis kulit untuk menentukan rekomendasi produk sunscreen berdasarkan ciri-ciri jenis kulit. Pengembangan sistem selanjutnya dapat dengan menambahkan fitur chat dengan dokter spesialis kulit dan dokter kecantikan untuk mendiskusikan lebih lanjut tentang permasalahan kulit dan produk sunscreen yang direkomendasikan. Web juga dapat dikembangkan dengan penerapan machine learning untuk mendeteksi wajah dengan sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indyah Hartami Santi, Bina Andari, Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor, *INTENSIF* Vol.3 No.2, Agustus 2019.
- [2] Suratman A.Sionding, Sitirovia A.Banawa, Arisandy Ambarita, APLIKASI PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF), *IJIS* Volume 6 Nomor 1, April 2021.
- [3] Sitti Ramlah, Poetri Lestari Lokapitasari Belluano, Irawati, Sistem Pakar Penentuan Komposisi Skincare Berdasarkan Karakteristik Jenis Kulit Menggunakan Metode Certainty Factor, *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam* Vol 2, No 1, Februari 2021.
- [4] Meysi Yulia Nova, Dewi Maharani, Sudarmin, Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Menentukan Perawatan Wajah Sesuai Dengan Jenis Kulit Wanita, *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA* Volume 6, Nomor 2, April 2022
- [5] Hayadi, B. Herawan. Sistem Pakar. Deepublish. Yogyakarta. 2018
- [6] Mohammad Sani Hilal S, Aryo Nur Utomo, SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB, *Incomtech* Vol 10 No.2, Desember 2021.
- [7] Mazida, Uma, Pramunendar, RA. Analisis Algoritma Apriori untuk rekomendasi penempatan buku di perpustakaan. Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2015, pp. 67-87, 2021 Oktober 2015.
- [8] Luthfi Taufiq Emha, "Penerapan Data Mining Algoritma Asosiasi Untuk Meningkatkan Penjualan," *STMIK Amikom, Yogyakarta*, 2009.
- [9] Rohi Abdulloh, "7 IN 1 Pemrograman WEB Untuk Pemula", Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2018.
- [10] Ani Oktarini Sari, Ari Abdilah & Sunarti, Web Programming, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2019.
- [11] Umi Hanifah, Ronggo Alit, Sugiarto, "Penggunaan Metode Black Box Pada Pengujian Sistem Informasi Surat Keluar Masuk". *E Journal UPN Jatim*, Vol XI, 2016, 34.