

# SISTEM PAKAR PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Ratna Sari Perangin-angin<sup>1</sup>, Jijon Raphita Sagala, M. Kom.<sup>2</sup>

Address : STMIK Pelita Jusantara, Program Studi Teknik Informatika, Indonesia<sup>1</sup>, STMIK Pelita Jusantara, Program Studi Teknik Informatika, Indonesia<sup>2</sup>

Email : ratnaangin256@gmail.com<sup>1</sup>, sisagala@gmail.com<sup>2</sup>

---

## Abstrak

Seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang kedokteran akan dihasilkan peralatan medis yang semakin canggih dalam memerangi penyakit atau melakukan deteksi lebih dini penyakit agar lebih cepat mendapat penanganan. Salah satunya adalah penyakit kulit pada manusia. Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis penyakit kulit berdasarkan gejala yang dialami dengan mengimplementasikan metode *Certainty Factor*. Pengembangan sistem pakar menggunakan model waterfall, yang terdiri dari tahap analisis, merumuskan masalah, mengumpulkan data, dan pengujian. Implementasi metode *Certainty Factor* pada sistem pakar ini digunakan untuk menghasilkan tingkat kepercayaan dalam diagnosis penyakit. Sistem pakar diuji melalui 3 tahap pengujian yaitu uji blackbox, uji validitas dan uji pengguna. Pada uji blackbox, fungsi sistem berjalan sesuai yang diharapkan. Pada uji validitas, sistem dinyatakan valid untuk digunakan. Pada uji pengguna, responden memberikan kriteria "Layak". Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem mampu memberikan nilai kepercayaan dan dapat mendiagnosis penyakit kulit berdasarkan gejala yang dimasukkan user. Karena masih terbatasnya sistem, diharapkan adanya pengembangan sistem dengan metode lain sehingga lebih bermanfaat bagi pengguna.

**Kata Kunci** – Sistem Pakar, *Certainty Factor*, Diagnosis, Penyakit Kulit

## Abstract

*Along with the advancement of science and technology, especially in the medical field, more sophisticated medical equipment will be produced in fighting disease or making early detection of disease so that treatment is faster. One of them is skin disease in humans. The purpose of this study is to build an expert system application that is able to diagnose skin diseases based on the symptoms experienced by implementing the Certainty Factor method. The development of an expert system uses the waterfall model, which consists of the stages of analysis, formulating problems, collecting data, and testing. The implementation of the Certainty Factor method in this expert system is used to generate a level of confidence in the diagnosis of the disease. The expert system was tested through 3 stages of testing, namely blackbox test, validity test and user test. In the blackbox test, the system functions run as expected. In the validity test, the system is declared valid for use. In the user test, respondents gave the criteria of "Eligible". From the results of the study, it can be concluded that the system is able to provide a trust value and can diagnose skin diseases based on the symptoms entered by the user. Because the system is still limited, it is hoped that there will be system development with other methods so that it is more useful for users.*

**Keywords** – Expert System, *Certainty Factor*, Diagnosis, Skin Disease

**Latar Belakang** : Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu berkembang pesat mengikuti kebutuhan manusia sehingga kehidupan manusia menjadi lebih mudah. Untuk mendapatkan dan menghasilkan informasi, komputer dan teknologinya adalah alat bantu yang paling tepat, salah satunya dalam memperoleh informasi tentang penyakit kulit.

**Metode** : Metode yang diterapkan pada penelitian ini yaitu dengan Studi Literatur dan Wawancara.

---

## 1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu berkembang pesat mengikuti kebutuhan manusia sehingga kehidupan manusia menjadi lebih mudah. Untuk mendapatkan dan menghasilkan informasi, komputer dan teknologinya adalah alat bantu yang paling tepat, salah satunya dalam memperoleh informasi tentang penyakit kulit.

Pada umumnya dalam mendiagnosa penyakit dokter masih menggunakan media konvensional dimana dokter menulis data gejala pasien dan merekapnya dan menentukan penyakit kulit yang diderita pasien. Seperti halnya pada Rumah Sakit Grandmed pasien yang ingin konsultasi penyakit kulit harus datang ke rumah sakit mendaftar dan menunggu antrian sebelum dilakukan pemeriksaan oleh dokter spesialis kulit. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mendiagnosa penyakit kulit tersebut, sistem tersebut adalah sistem pakar.

Sistem pakar adalah salah satu pengetahuan tentang kecerdasan buatan. Sistem pakar ini berfungsi untuk memecahkan suatu masalah yang bersifat spesifik. Dalam hal ini permasalahan kesehatan seperti penyakit kulit. Untuk membangun sistem pakar terdapat beberapa metode diantaranya *Forward Chaining*, *Bayes*, dan lain-lain. Namun dalam penerapan sistem diagnosa penyakit kanker menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode ini sangat baik digunakan pada sistem pakar karena metode ini memberikan hasil yang jelas, yaitu pasti dan tidak pasti, nilai yang dihitung adalah nilai dari lebih satu predictor yaitu seorang pakar dan dari keyakinan *user/* pasien.

Metode *Certainty Factor* merupakan proses mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit kulit atau tidak, itu dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem

Menurut Andalia dan Eko (2015:93) menjelaskan Ada dua kelompok pendekatan dalam mendefinisikan sistem. Ada yang menekankan pada prosedurnya dan ada yang menekankan pada komponen atau elemennya, diantaranya : Pendapat pertama menekankan sistem pada komponennya. "Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu". Pendapat kedua menekankan sistem pada prosedurnya. "Sistem adalah suatu jaringan kerja dari

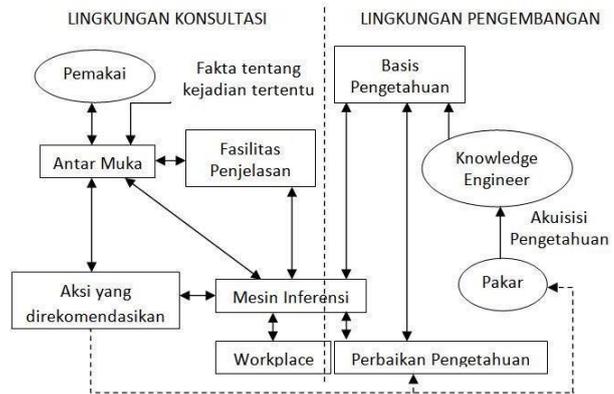
prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu".

### 2.2 Sistem Pakar

Menurut Zulfian Azmi dalam Jackson (2017:12) 'Sistem pakar adalah program computer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran'.

Menurut Zulfian Azmi dalam Luger & Stubbeffield (2017:12) 'Sistem pakar adalah program yang berbasis pengetahuan yang menyediakan "kualitas pakar" kepada masalah-masalah dalam bidang (domain) yang spesifik'.

Menurut Zulfian Azmi (2017:15) ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (Development Environment) dan lingkungan konsultasi (Consultation Environment). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan kedalam Knowledge Base (Basis Pengetahuan). Struktur dalam sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1. Arsitektur Sistem Pakar

### 2.3 Kulit

Menurut Ayu Maharani (2019:1) Kulit merupakan organ tubuh terbesar yang menutupi seluruh permukaannya, luasnya sekitar 2 m<sup>2</sup>. Kulit merupakan bagian terluar dari tubuh manusia yang lentur dan lembut. Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dari cedera dan patogen. Kulit juga mengatur suhu tubuh, mengendalikan kehilangan cairan yang tak terasa (*Insensible Fluid Loss*), serta menyimpan vitamin D, lemak, dan air.

Jenis penyakit kulit yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Cacar Air

Menurut Ayu Maharani (2019:76) Cacar air merupakan suatu penyakit menular yang di sebabkan oleh infeksi virus varicella zoster. virus ini

menginfeksi manusia dengan sifat sistemik yaitu virus ini menimbulkan reaksi menyeluruh, bukan bersifat lokal. Gejala-gejala pada penyakit cacar air adalah:

- Merasakan sedikit demam, pilek, cepat merasa lelah, lesu dan lemah.
- Tubuh mengalami demam tinggi.
- Mengalami sakit kepala, nyeri sendi dan pusing.
- Ruam berair muncul di sekujur tubuh hingga rongga mulut, mata, telinga serta hidung

## 2. Kurap

Menurut Ayu Maharani (2019:104) Penyakit kurap adalah salah satu penyakit kulit menular yang disebabkan oleh fungi. Masa inkubasi kurap hingga terkena penyakit adalah beberapa hari. Gejala pada penyakit kurap adalah Menurut Ayu Maharani, (2019:104) Gejala kurap adalah terdapat bagian kecil yang kasar pada kulit dengan dikelilingi lingkaran merah muda.

## 3. Herpes Zoster

Menurut Ayu Maharani (2019:82) Herpes zoster adalah jenis penyakit kulit yang disebabkan oleh virus varisella zoster yang menetap laten di akar saraf. Gejala-gejala pada penyakit *Herpes Zoster* adalah:

- Terasa demam, pilek, cepat merasa lelah, dan lemah.
- Terasa nyeri sendi, sakit kepala dan pusing.
- Rasa sakit seperti terbakar.
- Kulit menjadi sensitive selama beberapa hari hingga 1 minggu.
- Timbul bintik kecil kemerahan pada kulit

## 2.4 Certainty Factor

Definisi menurut David McAllister, Certainty Factor adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti (Zulfian Azmi 2017:91). Metode Certainty Factor (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar, misalnya dokter menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti "mungkin", "kemungkinan besar", "hamper seperti". Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan Certainty Factor guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H) - P(H)]}{\max[1,0] - P(H)} & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$MB(H|E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H) - P(H)]}{\min[1,0] - P(H)} & \text{lainnya} \end{cases}$$

### KETERANGAN:

CF	:	Certainty Factor
MB(H,E)	:	Measure Of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
MD(H, E)	:	Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
P(H)	:	Probabilitas kebenaran hipotesis H
P(H E)	:	Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

### a. Studi Literatur

Metode studi literatur dilakukan dengan cara membaca buku referensi, jurnal, dan media lain yang berkaitan dengan pengumpulan, analisa, dan pengolahan data secara umum. Dalam hal ini adalah buku-buku atau jurnal-jurnal terkait sistem pakar dan penyakit kulit.

### b. Wawancara

Untuk memperoleh pengetahuan dari pakar, dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung kepada pakar yang memberikan solusi atau pencegahan serta penanganan penyakit kulit secara tepat.

Tahapan perancangan dan pengembangan antara lain adalah sebagai berikut:

### 1) Identifikasi

Tahap identifikasi digunakan untuk menentukan batasan masalah, pakar yang terlibat, serta tujuan yang ingin dicapai.

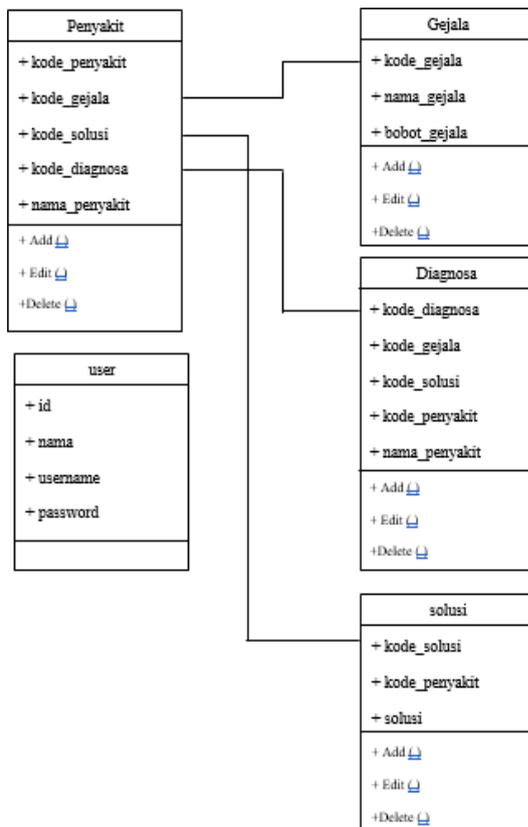
#### a. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Certainty Factor
- Hanya mendiagnosa penyakit kulit

dengan menampilkan gejala-gejala dan solusi penanganan awal yang harus dilakukan Jenis penyakit yang di bahas Cacar Air, Kurap, dan Herpes Zoster

- c) Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP Dan MySQL sebagai Database Managemet System (DBMS)
  - b. Pakar yang terlibat adalah Dokter spesialis Penyakit Kulit
  - c. Tujuan penelitian ini adalah:
    - a) Menerapkan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa penyakit kulit.
    - b) Memberikan informasi berupa gejala-gejala awal penyakit kulit dan solusi penanganan awal terhadap penderita penyakit kulit
- 2) Formalisasi

Tahap ini untuk menentukan struktur data, basis data serta kaskas yang digunakan untuk membangun sistem pakar



Gambar 3.1. Entity Relationship Diagram

Berdasarkan akuisisi pengetahuan dari salah seorang pakar, implementasi dalam sistem pakar berupa basis pengetahuan yang direpresentasikan dalam bentuk aturan seperti terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Basis Pengetahuan Penyakit Kulit

<i>RULE BASE</i>	
<i>Consequent</i>	<i>Antecedant</i>
P1	G1 and G2 and G3 and G4
P2	G5 and G6
P3	G7 and G8 and G9 and G10 and G11

Tabel 3.2. Daftar Gejala Penyakit Kulit

KODE GEJALA	NAMA GEJALA	BOBOT
G01	Merasakan sedikit demam, pilek, cepat merasa lelah, lesu dan lemah	0.8
G02	Tubuh mengalami demam tinggi	0.8
G03	Mengalami sakit kepala, nyeri sendi dan pusing	0.6
G04	Ruam berair muncul di sekujur tubuh hingga rongga mulut, mata, telinga serta hidung	0.8
G05	Kulit terasa gatal	0.8
G06	bagian kecil yang kasar pada kulit dengan di kelilingi lingkaran merah muda	0.8
G07	Terasa demam, pilek, cepat merasa lelah, dan lemah	0.6
G08	Terasa nyeri sendi, sakit kepala dan pusing	0.8
G09	Rasa sakit seperti terbakar	0.8
G10	Kulit menjadi sensitive selama beberapa hari hingga 1 minggu	0.6
G11	Timbul bintik kecil kemerahan pada kulit	0.6

Nilai diberikan oleh pakar, yang berfungsi untuk menentukan tingkat kepercayaan dari setiap gejala dari penyakit. Metode untuk menghasilkan kesimpulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Certainty Factor*. *Certainty factor* (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Metode ini diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan pada tahun 1970-an. Metode CF ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi. Hubungan tingkat keyakinan dengan nilai CF dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tingkat Keyakinan Nilai CF

No	Keterangan	Nilai User
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0.8
3	Cukup Yakin	0.6
4	Sedikit Yakin	0.4
5	Tidak Tahu	0.2
6	Tidak	0

Contoh kasus :

Seorang pasien mengalami gejala sebagai berikut:

G01 = Merasakan sedikit demam, pilek, cepat merasa lelah, lesu dan lemah (0.4)

G02 = Tubuh mengalami demam

tinggi (0.6)  $CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1$

$$= 0.8 * 0.4$$

$$= 0.32$$

$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.64$$

$CF = CF[H, E]_1 + CF[H,E]_2$

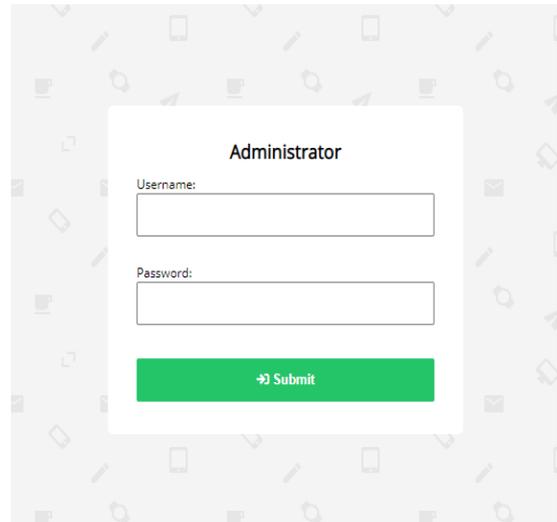
$$= 0.32 + 0.64$$

$$= 0.96$$

Maka CF dari gejala yang diinputkan pengguna kemungkinannya sebesar 0.96 atau 96% pengguna terindikasi penyakit cacar air.

Mekanisme penalaran dan perhitungan nilai CF kemudian dituliskan ke dalam bahasa pemrograman PHP untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit kulit berbasis web. Proses diagnosis penyakit kulit dilakukan melalui antarmuka pengguna dari sistem. Halaman awal sistem dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

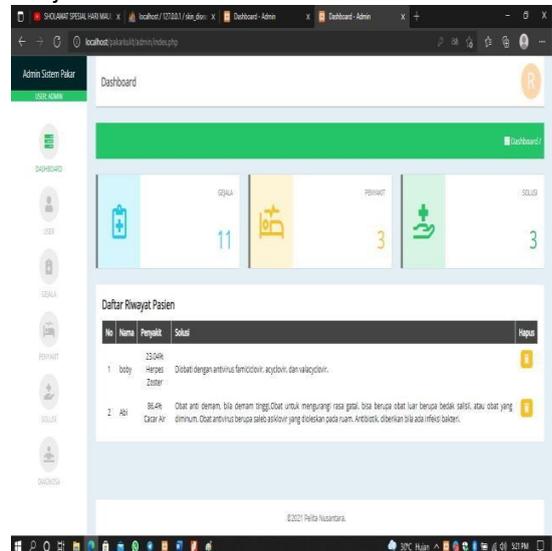
Penjelasan mengenai *Form Login*



Gambar 3.1. Halaman Login Admin

Pada Halaman Login ini admin harus memasukkan username dan password yang sudah ditentukan dan masuk ke sistem.

Penjelasan halaman utama admin

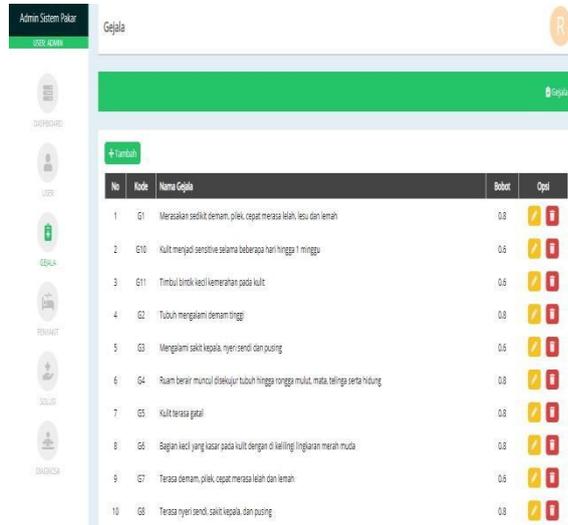


Gambar 3.2. Halaman Utama Admin

Pada Halaman utama admin terdapat beberapa menu diantaranya, *User*, *Gejala*, *Penyakit*,

Solusi, dan Diagnosa. Dimana di setiap menu admin dapat mengolah datanya, menambah, mengedit, dan menghapus data tersebut sesuai kebutuhan.

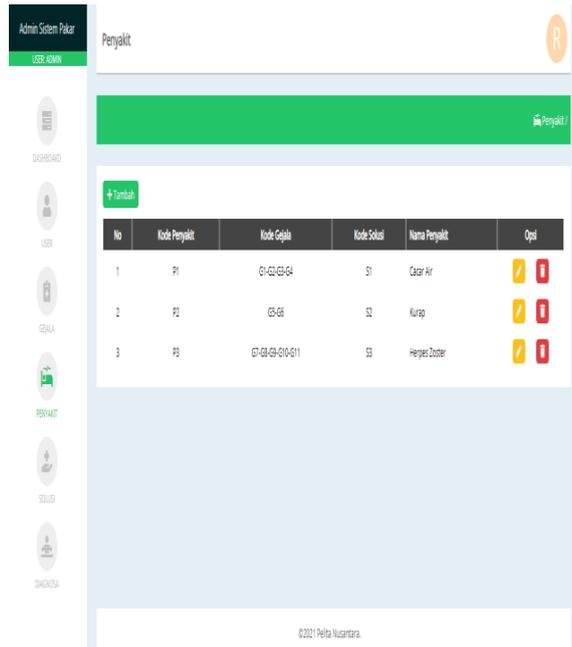
Penjelasan halaman gejala



Gambar 3.3. Halaman Gejala

Pada halaman ini admin dapat mengolah data gejala, dimana admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data gejala sesuai kebutuhan sistem.

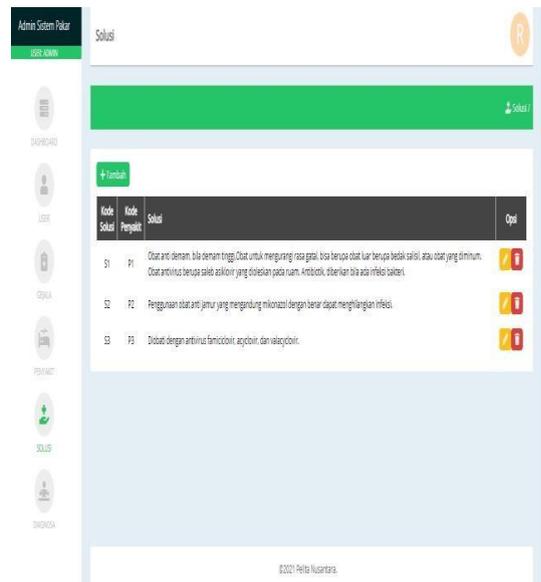
Penjelasan halaman penyakit



Gambar 3.4. Halaman Penyakit

Pada halaman ini admin dapat mengolah data penyakit, dimana admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit sesuai kebutuhan sistem.

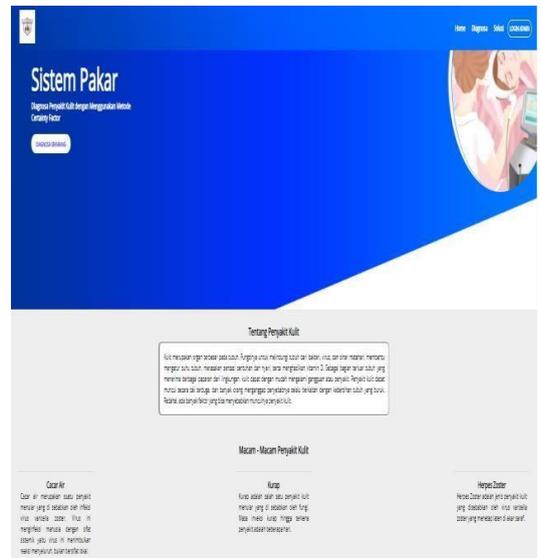
Penjelasan halaman Solusi



Gambar 3.5. Halaman Solusi

Pada halaman ini admin dapat mengolah data solusi, dimana admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data solusi sesuai kebutuhan sistem.

Penjelasan Halaman Utama User



Gambar 3.6. Halaman Utama User/ Pasien

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa ada beberapa menu pada tampilan utama, yaitu Home dimana menu tersebut menampilkan penjelasan tentang penyakit kulit dan jenis penyakit kulit yang dibahas dalam aplikasi ini, menu Diagnosa menampilkan daftar gejala-gejala yang akan dipilih user untuk mendiagnosa penyakit jenis apa yang diderita.

Penjelasan Halaman Registrasi

Gambar 3.7. Halaman Registrasi

Pada halaman registrasi user harus mengisi nama, umur, berat badan dan golongan darah, setelah mengisi data tersebut kemudian klik tombol kirim agar data pasien terinput ke sistem.

#### Penjelasan Halaman Diagnosa

Gambar 3.8. Halaman Diagnosa

Pada Halaman diagnosa pasien bebas memilih gejala yang iya rasakan dan setelah memilih gejala pasien atau user bisa menekan tombol diagnosa agar sistem memproses atau mendiagnosa penyakit jenis apa yang diderita user.

#### Penjelasan Halaman Hasil Diagnosa

Nama	Abi
Usia	23
Penyakit	85.4% Cacar Air
Solusi	Obat anti demam, bila demam tinggi. Obat untuk mengurangi rasa gatal, bisa berupa obat luar berupa bedak salisil, atau obat yang diminum. Obat antivirus berupa saleb asiklovir yang dioleskan pada ruam. Antibiotik, diberikan bila ada infeksi bakteri.

Gambar 3.9. Halaman Hasil Diagnosa

#### Daftar Pustaka

- [1] Agustina, I., & Haryanto, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Printer Ink Jet Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jumantaka*, 171-180.
- [2] Aldi, Dasril. 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Limfoma dengan Metode Certainty Factor. *Riau : STMIK AMIK Riau*
- [3] Andalia, Fanny. 2015. Pengembangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pencari Kerja Pada Dinas Sosial Dan Tenaga Kerja Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*
- [4] Azmi, Zulfian. 2017. Pengantar Sistem Pakar Dan Metode. *Jawa Barat: Mitra Wacana Media*
- [5] Fanny, Rasmi Ras, dkk. 2017. Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penuluruhan Forward Chaining. *Medan : Jurnal STMIK Budi Darma*
- [6] Fitri Nuraeni, Yoga Handoko Agustin, Endah Nirwani Yusup. *Aplikasi Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining Di Al Arif Skin Care Kabupaten Ciamis. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, 2016, 1.*
- [7] Gelgel Aryawan, K. A., Gede Sunarya, I. M., & Mahendra Darmawiguna, I. G. 2015. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan pada Sepeda Motor 4 Tak menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik*

Informatika 2(6): 903-910.

- [8] Heriyanto, Yunahar. 2018. Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car. Riau: Jurnal Intra Tech.
- [9] Kadir, Abdul. 2015. Penuntun Praktis Belajar MySQL. Andi. Yogyakarta
- [10] Krinawan, Putu Bayu, dkk. 2015. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Dan Kelamin Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Dan Fuzzy Logic. Universitas Udayana : Jurnal Teknologi Informasi.
- [11] Maharani, Ayu. 2019. Penyakit Kulit. Yogyakarta : Pustaka Baru Press
- [12] Nuraeni, Fitri. 2016. Aplikasi Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining Di Al Arif Skin Care Kabupaten Ciamis. Tasikmalaya : Jurnal Teknik Informatika
- [13] Pahlevi, Omar. 2018. Sistem Informasi Inventori Barang Menggunakan metode Object Oriented Di PT. Livaza Teknologi Indonesia. Jakarta: Jurnal PROSISKO
- [14] R. Pardiansyah, "Association Between Personal Protective Equipment With Contact Dermatitis In Scavengers," Majority, vol. 4, no. 04, 2015.
- [15] Ramadhan, Rezza. 2017. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Persia Menggunakan Metode Certainty Factor
- [16] Sucipto, Adi dkk. 2018. Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang. Bandar Lampung : Jurnal Universitas Teknokrat Indonesia
- [17] Suharjono. 2015. Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Kulit. Pontianak : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjung Pura Pontianak
- [18] Yastita, Sri, dkk. 2015. Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. Riau : Jurnal Politeknik Caltex Riau.

### **Ratna S. Perangin-angin**

Nama Ratna Sari Perangin-angin, Institusi asal STMIK Pelita Nusantara, alamat email [ratnaangin256@gmail.com](mailto:ratnaangin256@gmail.com)

### **Jijon R. Sagala**

Nama Jijon Raphita Sagala, M.Kom. Institusi asal STMIK Pelita Nusantara, alamat email [sisagala@gmail.com](mailto:sisagala@gmail.com)