

## **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT CAMPAK RUBELLA PADA ANAK MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEBSITE**

Pujianti Wahyuningsih<sup>\*1</sup>, Sitti Zuhriyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, STMIK Handayani Makassar

<sup>2</sup>Sistem Komputer, STMIK Handayani, Makassar

Email: <sup>1</sup>uji.wahyuningsih@gmail.com, <sup>2</sup>zuhriyah@handayani.ac.id

<sup>\*</sup>Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 14 November 2019, diterima untuk diterbitkan: 01 Februari 2021)

### **Abstrak**

Aplikasi sistem pakar merupakan sistem informasi yang dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mencari solusi permasalahan tanpa harus berkonsultasi dengan spesialis pakar. Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi sistem pakar berbasis website yang dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit campak rubella sejak dini. Campak rubella merupakan salah satu penyakit yang dapat menginfeksi balita dan anak-anak sehingga akan sangat berpengaruh pada tumbuh kembang anak, menyebabkan cacat seumur hidup, hingga mengakibatkan kematian. Sistem pakar berbasis website yang dibangun pada penelitian ini memiliki kelebihan dapat diakses dan digunakan dimana saja menggunakan koneksi internet dibandingkan dengan aplikasi sistem pakar berbasis komputer desktop. Metodologi yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit campak rubella pada penelitian ini adalah menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). Nilai CF diperoleh berdasarkan perhitungan nilai input persentase *Measure Belief* (MB) dan *Measure Disbelief* (MD), dimana nilai MB berfungsi untuk mengukur dan mengetahui nilai tingkat kepercayaan sedangkan MD berfungsi untuk mengukur dan mengetahui nilai tingkat ketidakpercayaan. Hasil dari penelitian ini adalah ketika nilai CF  $\geq 0.8$ , maka sistem akan mendiagnosa bahwa pasien menderita penyakit campak rubella. Jika nilai CF  $< 0.8$  dan  $\geq 0.4$  maka sistem akan mendiagnosa pasien mungkin menderita penyakit campak rubella, dan jika nilai CF  $< 0.4$  maka sistem mendiagnosa pasien tidak menderita penyakit campak rubella. Perangkat lunak yang dibangun telah diuji coba menggunakan teknik pengujian *black-box*, dimana hasil dari pengujian tersebut memperlihatkan bahwa perangkat lunak yang dibangun dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit campak rubella sesuai dengan keluhan dari pasien.

**Kata kunci:** *Sistem Pakar, Campak Rubella, Certainty Factor, Website*

## ***EXPERT SYSTEM OF DIAGNOSIS A RUBELLA MEASLES DISEASE FOR CHILDREN USED CERTAINTY FACTOR METHOD BASED ON WEBSITE***

### ***Abstract***

*The expert system application is an information system that can be used to help the society to find one of the solutions from a problem without consultation with the expert specialist. The purpose of this study is to build an expert system application based on a website that can be used to help the society to diagnose the rubella measles disease by early. Rubella measles is one of the viruses that can infect the toddler and children so that can give an effect to the children growth, lifetime disability, and become to die. The expert system based on a website that has been developing on this study has an advantage that can be accessed and can be used from the anywhere using internet connection when compared with the expert system application based on a desktop computer. The methodology to diagnose the rubella measles disease in this study used a Certainty Factor (CF) method. The CF value got from the calculation of the percentage input of Measure Belief (MB) and Measure Disbelief (MD), where the function of MB value is to measure and know the level of belief value and then the MD function is to measure and to see the level of disbelief value. The result of this study is when the CF value is  $\geq 0.8$ , and then the system will diagnose the patient is suffering from rubella measles disease. When the CF value is  $< 0.8$  and  $\geq 0.4$  then the system diagnose the patient probably suffer the rubella measles disease, and then when the CF value is  $< 0.4$  then the system will diagnose the patient is not hurting the rubella measles disease. The software that was built has been tested using a black-box technique, where the results of the test showed that the software that was built could run well and could be used to diagnose the rubella measles according to complaints from patients.*

**Keywords:** *Expert system, Rubella measles, Certainty Factor, Website*

## 1. PENDAHULUAN

Campak rubella merupakan penyakit yang dapat menular melalui udara yaitu ketika penderita penyakit tersebut bersin atau batuk (Immunise Australia Program, 2016). Penyakit ini dapat menyerang balita (Handayani, et al., 2008) dan anak-anak (Hardiana, et al., 2015) yang berusia 9 bulan hingga 15 tahun (Muslimah., 2019) sehingga dapat menyebabkan mereka menderita gangguan pendengaran, katarak, keterlambatan berbicara, dan gagal jantung (Widyaningrum., 2018).

Pemerintah dan masyarakat telah memberikan perhatian serius pada pentingnya bahaya penyakit campak rubella di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah melakukan kampanye imunisasi measles rubella melalui iklan layanan masyarakat (Maryam, et al., 2019), pemerintah telah melakukan imunisasi campak rubella pada anak secara massal di tahun 2017 dan tahun 2018, berdasarkan hasil sosialisasi Kementerian Kesehatan RI masih banyak masyarakat yang belum memahami bahaya penyakit campak rubella akibat faktor pengetahuan, paparan media massa, dan lingkungan sosial. Perhatian masyarakat terhadap bahaya penyakit campak rubella terus di sosialisasikan seperti melalui media massa Republika.co.id (Putra., 2018), berita online (Liputan6.com., 2018), informasi website (Rahmadiani., 2018), informasi kesehatan masyarakat (Immunization Action Coalition., 2018), karya ilmiah tugas akhir (Merlinta., 2018), Jurnal ilmiah (Harli, et al., 2019), dan masih banyak informasi-informasi lainnya.

Pentingnya pemahaman masyarakat tentang gejala penyakit campak rubella sejak dini akan sangat membantu masyarakat agar dapat mengurangi segala sesuatu hal yang tidak diinginkan di masyarakat. Pada umumnya, gejala penyakit campak rubella dapat ditandai dengan adanya ruam pada kulit, sakit demam, kepala sakit, mata merah serta berair, terasa sakit pada persendian, dan tidak nafsu makan. Semua gejala-gejala tersebut merupakan penyakit yang pada umumnya masyarakat derita, namun jika tidak memahami gejala-gejala awal dari penyakit campak rubella maka akan sangat berbahaya bagi masyarakat khususnya pada pertumbuhan anak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti termotivasi melakukan penelitian membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit campak rubella pada anak berbasis website menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). CF mempunyai kelebihan yaitu dapat diaplikasikan untuk mengukur sebuah proses diagnosa dengan pasti atau tidak pasti (Setyaputi, et al., 2018) serta dapat digunakan untuk menghadapi sesuatu masalah yang belum pasti jawabannya (Halim, et al., 2015).

Sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella telah diaplikasikan oleh (Kasanah, 2013). Pada penelitian tersebut peneliti membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit campak

rubella menggunakan metode *Certainty Factor* dan diaplikasikan pada komputer desktop. Selain itu diagnosa penyakit campak pada anak telah di terapkan oleh (Septiandika, et al., 2017). Sistem pakar yang dibangun adalah menggunakan metode Naïve Bayes dan menggunakan komputer desktop untuk mengaplikasikannya.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian sebelumnya dalam mendiagnosa penyakit campak rubella, dimana beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan aplikasi berbasis komputer desktop untuk mendiagnosa penyakit campak rubella. Pada penelitian ini, peneliti akan membangun sebuah sistem pakar mendiagnosa penyakit campak rubella pada anak menggunakan website, sistem yang dibangun diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit campak rubella. Salah satu kelebihan dari website adalah sistem dapat diakses kapan dan dimana saja berada menggunakan koneksi internet, sedangkan aplikasi berbasis desktop hanya dapat diakses secara individu dan berbasis lokal.

Peneliti telah melakukan analisa penggunaan metode *Certainty Factor* dalam mendeteksi penyakit campak rubella (Zuhriah, et al., 2019). Dalam pengembangannya, penelitian ini akan memfokuskan pada pengaplikasian dan implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit campak rubella pada anak yang dapat diakses secara online menggunakan website, dimana hasil dari penelitian ini akan menjadi acuan untuk kelayakan penggunaan aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit campak rubella berbasis website.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang dioperasikan menggunakan komputer untuk memecahkan sebuah permasalahan menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran layaknya seorang pakar (Jarti, et al., 2017). Pada penelitian ini, sistem pakar yang dibangun adalah untuk mendiagnosa penyakit campak rubella pada anak walau pada umumnya gejala tersebut juga bisa dirasakan oleh orang remaja atau dewasa. Dalam mendiagnosa penyakit campak rubella, langkah awal yang dilakukan oleh pasien adalah menjawab pertanyaan yang diajukan oleh sistem layaknya seorang pakar untuk mengetahui gejala penyakit, kemudian setelah pasien menjawab pertanyaan maka sistem akan memberikan hasil diagnosa sesuai dengan hasil nalar komputer menggunakan metode *Certainty Factor*.

### 2.2. Penyakit Campak Rubella

Penyakit campak rubella adalah penyakit yang sangat berbahaya dan dapat menular melalui udara. Penyakit ini dapat menginfeksi anak-anak berusia 9 bulan hingga 15 tahun (Muslimah., 2019). Bahaya

dari penyakit ini adalah anak-anak dapat menderita gangguan pendengaran, katarak, keterlambatan berbicara, dan gagal jantung (Widyaningrum., 2018). Ciri- ciri dari penyakit ini adalah ruam pada kulit disertai dengan demam, mata merah dan berair, sakit kepala, tidak nafsu makan (Hardiana, et al., 2015), pembengkakan pada kelenjer getah bening, nyeri sendi, serta ruam pada wajah dan leher selama dua hingga tiga hari (Immunise Australia Program, 2016). Berdasarkan gejala-gejala tersebut, pakar kemudian memasukkan data identifikasi gejala ke dalam sistem pakar yang akan digunakan untuk mendiagnosa gejala penyakit campak rubella pada pasien.

Data penyakit campak rubella yang dimasukkan pada sistem pakar ini berasal dari informasi pakar atau dokter yang memahami tentang gejala penyakit campak rubella, selain itu informasi-informasi tersebut diperkuat dengan informasi dari literatur ilmiah, media, penelitian, dan keluhan dari masyarakat.

### 2.3. Certainty Factor

*Certainty Factor* merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengetahui sebuah permasalahan yang belum pasti jawabannya dalam bentuk hasil yang mungkin atau hampir pasti hasilnya (Halim, et al., 2015). Pada penelitian ini, nilai *Certainty Factor* (CF) di dapatkan berdasarkan hasil perhitungan dari persentase nilai input *Measure Belief* (MB) dan *Measure Disbelief* (MD). Berikut adalah pseudo code dalam mencari nilai CF.

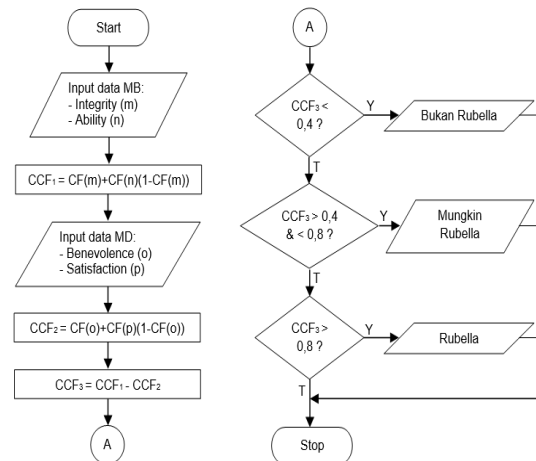
```

Input data certainty factor untuk data
integrity (m);
Input data certainty factor untuk data
ability (n);
Jika user belum memasukkan CF;
Tambahkan certainty factor untuk mengukur
kalkulasi data integrity (m) dan data ability
(n) atau CCF1;
 $CCF_1 = CF(m) + CF(n) (1 - CF(m))$ ;
Input data certainty factor selanjutnya untuk
data benevolence (o);
Tambahkan kalkulasi CCF1 dengan data
benevolence (o) untuk mengkalkulasi CCF2;
 $CCF_2 = CCF_1 + CF(o) (1 - CCF_1)$ ;
Tambahkan nilai user dan input certainty
factor selanjutnya untuk data satisfaction
(p);
Tambahkan kalkulasi CCF2 dengan data
satisfaction (p) untuk mengkalkulasi CCF3;
 $CCF_3 = CCF_2 + CF(1) (1 - CCF_2)$ ;
Jika kalkulasi CCF3 kurang dari 0,8;
Print kalkulasi certainty atau informasi
tidak dapat diterima;
Jika tidak;
Print hasil akhir kombinasi certainty factor
atau terima informasi data CCF3;

```

Dalam penerapannya, pertama yang dilakukan oleh pakar adalah memasukkan pertanyaan gejala bersama dengan persentase nilai MB dan MD. Pada MB terdapat nilai *integrity* dan *ability*, fungsi nilai tersebut adalah untuk mengukur nilai tingkat kepercayaan dari MB. Kemudian pada MD terdapat nilai *benevolence* dan *satisfaction*, dimana nilai

tersebut berfungsi untuk mengukur tingkat ketidakpercayaan dari MD. Data MB dan MD kemudian diproses dalam tiga langkah CF, yaitu CCF1 untuk mengukur MB, CCF2 untuk mengukur MD, dan CCF3 untuk mendapatkan hasil akhir dari CF. Berikut ini gambar 1 menjelaskan tentang flowchart dari metode *Certainty Factor* yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart *Certainty Factor*

### 2.4. Perancangan Perangkat Lunak

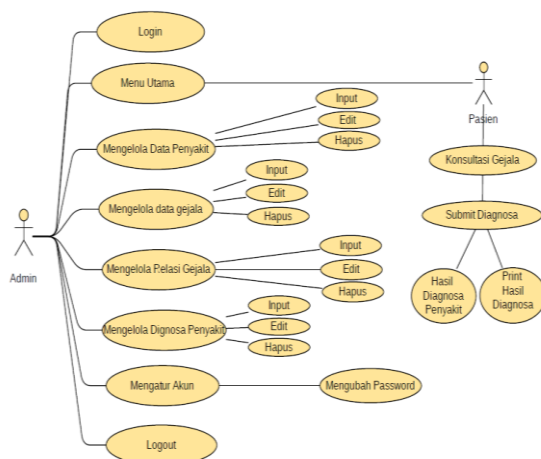
Berdasarkan sistem yang dibangun, pasien yang ingin melakukan konsultasi diagnosa penyakit campak rubella tidak perlu lagi ke rumah sakit untuk bertemu dengan pakar. Pasien dapat mendiagnosa penyakit campak rubella dengan cara mengakses laman web diagnosa penyakit campak rubella secara online. Pada saat mengakses sistem pakar ini, pasien akan menerima beberapa pertanyaan dari sistem layaknya seorang pakar, kemudian pasien akan menjawab pertanyaan tersebut sesuai gejala yang diderita oleh pasien. Setelah pasien menjawab semua pertanyaan kemudian sistem akan memberikan hasil diagnosa serta solusi untuk penyakit tersebut.

Pada perancangan rekayasa perangkat lunak yang diterapkan, terdapat dua aktor penting dalam perangkat lunak ini yaitu admin atau pakar sebagai orang yang menginput data pakar, penyakit, dan data diagnosa, kemudian pasien yang bertindak sebagai masyarakat yang ingin mendiagnosa penyakit campak rubella. Peneliti telah merancang model perangkat lunak yang dibangun menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), dimana UML adalah sebuah bahasa dengan spesifikasi standard yang menggunakan grafik atau gambar untuk memvisualisasikan, membuat spesifikasi, membangun, dan mendokumentasikan perangkat lunak yang dibangun (Suendri., 2018).

Dalam penerapan UML, peneliti telah menggunakan *Use Case Diagram* untuk menggambar model perangkat lunak yang akan dibangun, dimana pada *use case diagram* terdapat urutan aktor yang dapat mengakses perangkat lunak serta alur yang akan digunakan untuk mengaplikasikan perangkat

lunak tersebut. *Use case diagram* merupakan suatu pemodelan untuk kelakuan dari sistem informasi yang akan dibangun, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sistem informasi serta untuk mengetahui siapa saja yang dapat mengakses sistem informasi tersebut (Hendini., 2016).

Pada gambar 2 menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak yang dibangun dalam bentuk *use case diagram*.



Gambar 2. Perancangan perangkat lunak

Pada *use case diagram*, terdapat dua aktor yaitu admin dan pasien. Admin atau pakar adalah pengguna yang dapat mengakses penuh perangkat lunak website yang telah dibangun, dimana admin dapat melakukan login, mengakses menu utama, mengelolah data penyakit, mengelolah data gejala, mengelolah relasi gejala, mengelolah diagnosa penyakit, mengatur akun, dan logout dari sistem.

Hal utama yang harus dilakukan oleh admin pada saat ingin memasukkan data informasi penyakit, gejala, dan diagnosa, admin terlebih dahulu harus melakukan login, setelah itu admin dapat memasukkan data, mengubah data, dan menghapus data sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak. Pada bagian menu utama, admin dapat melihat tampilan default dari website, dimana tampilan tersebut merupakan laman yang dapat diakses oleh pasien ketika ingin melihat informasi penyakit, cara mendiagnosa serta mendapatkan informasi mengenai perangkat lunak yang digunakan.

Pada bagian mengelola data penyakit, admin dapat memasukkan data-data informasi dari penyakit campak rubella, admin dapat memasukkan data, mengedit data, serta menghapus data sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak. Setelah itu, admin dapat mengelola data gejala, dimana pada data gejala admin dapat menginput data gejala, mengedit data gejala, dan menghapus data gejala. Setelah admin memasukkan data penyakit dan data gejala, admin kemudian melakukan relasi tabel antara data penyakit dengan data gejala, setelah itu mengelola tabel untuk diagnosa penyakit. Admin dapat menginput,

mengedit, dan menghapus data pada saat mengelola relasi gejala dan diagnosa penyakit.

Admin dapat mengatur akun dalam bentuk mengubah password, hal ini dilakukan untuk menjaga sistem keamanan dari sistem pakar yang dibangun agar data penyakit dan gejala yang ada dalam sistem tidak mudah di otak-atik oleh pengguna yang tidak bertanggung jawab. Selanjutnya setelah admin melakukan aktivitas didalam sistem informasi, admin dapat melakukan logout untuk keluar dari sistem pakar yang dibangun

Pada aktor pasien, pasien hanya dapat melihat laman menu utama dan melakukan konsultasi gejala. Saat pasien masuk ke laman utama website, pasien akan mendapatkan informasi dari gejala penyakit campak rubella, bahaya penyakit, serta akibat yang dihasilkan dari penyakit tersebut. Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi dan edukasi kepada pasien, pengguna, dan masyarakat dari bahaya penyakit campak rubella serta gejala yang ada pada penyakit tersebut.

Pengguna atau pasien dapat melakukan konsultasi dengan cara masuk ke form konsultasi gejala, pada form inilah pasien akan berinteraksi dengan perangkat lunak sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit campak rubella. Sistem pakar akan memberikan pertanyaan terkait dengan gejala penyakit yang dirasakan oleh pasien, kemudian pasien akan menjawab pertanyaan sesuai dengan apa yang ditanyakan oleh sistem pakar. Setelah pasien menjawab semua pertanyaan dari sistem pakar, kemudian pasien dapat melihat hasil diagnosa dengan cara meng-submit hasil diagnosa. Setelah muncul hasil diagnosa, pasien dapat mencetak hasil tersebut sebagai dokumentasi yang dapat digunakan untuk melakukan konsultasi lebih lanjut kepada dokter untuk mendapatkan pencegahan dan pengobatan dari penyakit campak rubella.

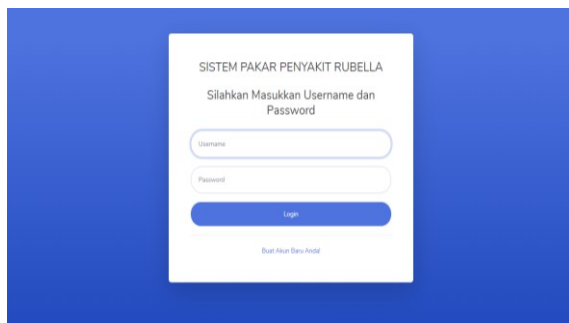
Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun perangkat lunak sistem pakar pada penelitian ini adalah PHP dan database MySQL. PHP adalah bahasa pemrograman open source yang digunakan untuk pengembangan web pada sebuah script HTML (Firman, et al., 2016), sedangkan MySQL adalah *database manajemen system (DBMS)* yang memiliki fungsi *relational database manajemen system (RDBMS)* (Yuliansyah., 2014).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella menggunakan website telah diaplikasikan pada penelitian ini dan telah di uji menggunakan teknik pengujian *black-box*. *Black-box* merupakan sebuah teknik pengujian perangkat lunak yang mengutamakan pada pengujian spesifikasi fungsional perangkat lunak dan berfokus pada informasi domain (Jaya., 2018). Pengujian *black-box* pada perangkat lunak dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengujian terhadap admin atau pakar dan pengujian terhadap pengguna atau pasien. Pengujian ini dilakukan untuk

menguji kelayakan sistem agar dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

Pada pengujian terhadap admin atau pakar, terdapat beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan yaitu pengujian terhadap halaman login, akses menu utama, mengelola data penyakit, mengelola data gejala, mengelola diagnosa penyakit, mengelola relasi gejala, mengatur akun, dan melakukan logout. Pengujian terhadap halaman login telah dilakukan oleh admin atau pakar dengan cara mengakses laman web, kemudian masuk ke laman login untuk dapat mengakses sistem secara penuh. Jika admin dapat memasukkan username dan password sesuai dengan yang telah terdaftar di sistem, maka perangkat lunak telah berjalan dengan baik untuk melakukan login sistem. Berikut ini gambar 3 adalah tampilan halaman login sistem.



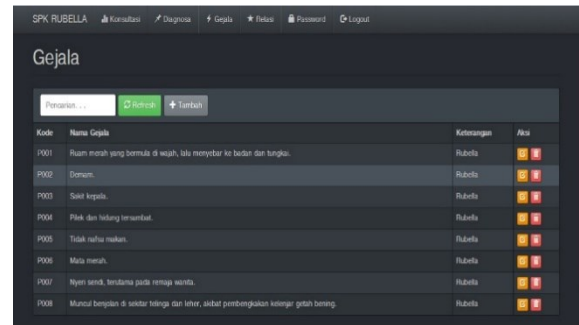
Gambar 3. Laman Login

Langkah selanjutnya setelah melakukan login adalah mengelolah data penyakit dan data gejala. Pada bagian ini, pakar akan memasukkan data gejala dan penyakit yang berhubungan dengan campak rubella. Data-data tersebut dimasukkan kemudian diberi kode agar dapat saling terkoneksi antara data gejala, data penyakit, dan data diagnosa. Berikut tabel 1 adalah tabel input gejala dan penyakit.

Tabel 1. Input gejala penyakit campak rubella

Kode	Nama Gejala	Penyakit
P001	Ruam merah yang bermula di wajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Rubella
P002	Demam	Rubella
P003	Sakit kepala	Rubella
P004	Pilek dan hidung tersumbat	Rubella
P005	Tidak nafsu makan	Rubella
P006	Mata merah	Rubella
P007	Nyeri sendi	Rubella
P008	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Rubella

Jika admin dapat menulis, mengedit, dan menghapus gejala, maka sistem dapat bekerja dengan baik serta layak untuk digunakan. Pada gambar 4 menjelaskan tampilan laman input gejala dan penyakit.



Gambar 4. Laman input gejala dan penyakit

Setelah admin berhasil memasukkan data gejala dan penyakit, langkah selanjutnya adalah memasukkan data diagnosa penyakit. Tujuan dari data ini adalah untuk memberikan hasil diagnosa dari gejala penyakit yang dideteksi oleh sistem. Pada tabel 2 menjelaskan tabel data diagnosa yang digunakan.

Tabel 2. Input diagnosa

Kode	Hasil Diagnosa
D01	Rubella
D02	Mungkin Rubella
D03	Bukan Rubella

Jika admin dapat memasukkan kode diagnosa dan data diagnosa, kemudian dapat mengedit dan menghapusnya, maka sistem layak untuk digunakan. Langkah selanjutnya adalah melakukan relasi tabel data antara data gejala, data penyakit, dan data diagnosa menggunakan metode *Certainty Factor* (CF), dimana pada laman ini admin atau pakar akan memasukkan nilai MB dan MD pada setiap data gejala dan penyakit yang bertujuan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dari sistem pakar yang akan dibangun. Pada tabel 3 menjelaskan tabel relasi antara data gejala, penyakit dan diagnosa.

Tabel 3. Relasi antara gejala, penyakit, diagnosa, nilai MB, dan nilai MD

Diag	Gejala	Penyakit	MB	MD
D01	P001	Ruam merah yang bermula di wajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	0.95	0.5
D01	P002	Demam	0.75	0.25
D01	P003	Sakit kepala	0.75	0.25
D01	P004	Pilek dan hidung tersumbat	0.6	0.4
D01	P005	Tidak nafsu makan	0.75	0.25
D01	P006	Mata merah	0.6	0.4
D01	P007	Nyeri sendi	0.95	0.5
D01	P008	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	0.75	0.25

Jika admin dapat melakukan relasi, dapat memasukkan data MB dan MD, dapat mengedit data MD dan MB, serta dapat menghapus data, maka sistem pakar yang dibangun layak untuk digunakan. Pada gambar 5 menjelaskan gambar tampilan laman relasi pada sistem pakar yang dibangun.

No	Diagnosa	Gejala	MB	MD	Aksi
1	[D01] Rubella	[G001] Ruam merah yang berlimpa di wajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai.	0,95	0,5	
2	[D01] Rubella	[G002] Demam.	0,75	0,25	
3	[D01] Rubella	[G003] Sakit kepala.	0,75	0,25	
4	[D01] Rubella	[G004] Pilek dan hidung berair.	0,4	0,4	
5	[D01] Rubella	[G005] Tidak nafsu makan.	0,75	0,25	
6	[D01] Rubella	[G006] Muka merah.	0,4	0,4	
7	[D01] Rubella	[G007] Nyeri sendi, terutama pada anggota wanita.	0,95	0,5	
8	[D01] Rubella	[G008] Muncul bintolan di sekitar telinga dan leher, akibat pembengkakan kelenjar getah bening.	0,75	0,25	

Gambar 5. Laman relasi

Setelah admin atau pakar berhasil memasukkan data gejala, data penyakit, data diagnosa, dan melakukan relasi, langkah selanjutnya adalah melakukan logout. Jika admin dapat logout dari sistem pakar yang dibangun maka sistem layak untuk digunakan serta pengujian perangkat lunak terhadap admin telah selesai dilakukan. Pengujian tahap selanjutnya adalah menguji sistem agar layak digunakan oleh pengguna atau pasien. Tahapan pengujian ini yaitu meliputi mengakses laman utama, melakukan konsultasi penyakit, melihat hasil diagnosa, dan mencetak hasil diagnosa.

Dalam pengujian sistem ini, langkah pertama yang dilakukan adalah pasien mengakses laman web sistem pakar deteksi gejala penyakit campak rubella, jika pasien dapat mengakses web serta dapat masuk ke laman utama untuk melihat informasi tentang penyakit campak rubella, maka perangkat lunak layak untuk digunakan. Pada laman utama, pasien juga dapat melihat langkah-langkah dan panduan yang bisa dilakukan untuk menggunakan sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella berbasis website, hal ini akan memudahkan pasien ketika ingin menggunakan perangkat lunak dan ingin mendiagnosa penyakit campak rubella. Pada gambar 6 menjelaskan tampilan laman menu utama.



Gambar 6. Laman menu utama

Setelah pasien mendapatkan informasi tentang penyakit campak rubella dan panduan penggunaan aplikasi pada laman menu utama, pasien dapat melakukan diagnosa penyakit campak rubella dengan cara masuk ke laman konsultasi. Pada laman konsultasi, pasien akan melihat beberapa pertanyaan gejala penyakit campak rubella yang memungkinkan di derita oleh pasien. Dalam melakukan konsultasi, pasien dapat mencentang setiap pertanyaan diagnosa yang diajukan oleh sistem pakar sesuai dengan gejala dirasakan oleh pasien, setelah itu lakukan submit diagnosa. Jika pasien dapat menjawab dan mencentang gejala penyakit yang dirasakan

berdasarkan pertanyaan sistem pakar dan dapat meng-submit gejala konsultasi, maka perangkat lunak yang dibangun sudah layak untuk digunakan. Pada gambar 7 menjelaskan laman konsultasi gejala penyakit.

Gambar 7. Laman konsultasi gejala penyakit

Pada saat pasien menekan tombol submit diagnosa, maka sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* akan memproses data untuk mendiagnosa penyakit campak rubella. Dalam menganalisa penyakit campak rubella, terdapat beberapa penyakit yang mempunyai nilai tingkat kepercayaan MB lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit lainnya, hal ini terjadi karena tidak semua gejala penyakit yang diderita oleh pasien merupakan gejala dari campak rubella, namun ada beberapa penyakit yang menjadi gejala utama sehingga pasien dapat di diagnosa menderita sakit campak rubella. Berikut tabel 4 menjelaskan tabel proses analisa yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit campak rubella pada sistem pakar.

Tabel 4. Rule proses diagnosa penyakit campak rubella

No	Rule	Nilai CF	Hasil Analisa
1	IF P001 AND P002 AND P003 AND P004 AND P005 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D01	1	Rubella
2	IF P001 AND P002 AND P003 AND P004 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D01	0,9	Rubella
3	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 AND G007 AND G008 THEN D01	0,9	Rubella
4	IF P001 AND P002 AND P003 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D02	0,7	Mungkin rubella
5	IF P001 AND P002 AND P003 AND P004 AND P007 AND P008 THEN D02	0,7	Mungkin rubella
6	IF P001 AND P002 AND P005 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D02	0,6	Mungkin rubella
7	IF P001 AND P003 AND P004 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D02	0,6	Mungkin rubella
8	IF P001 AND P004 AND P005 AND P006 AND P007 AND P008 THEN D02	0,5	Mungkin rubella
9	IF P001 AND P002 AND P003 AND P007 AND P008 THEN D02	0,5	Mungkin rubella



Lanjutan tabel 4. Rule proses diagnosa penyakit campak rubella

No	Rule	Nilai CF	Hasil Analisa
10	IF P002 AND P003 AND P004 AND P005 AND P006 THEN D03	0,3	Bukan rubella
11	IF P002 AND P003 AND P004 THEN D03	0,2	Bukan rubella
12	IF P004 AND P005 AND P006 THEN D01	0,2	Bukan rubella

Berdasarkan informasi tabel 4 dapat dilihat bahwa pada saat pasien merasakan gejala penyakit ”ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai” dengan kode gejala ”P001” dan ”muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening” dengan kode gejala P008 maka besar kemungkinan pasien mengalami penyakit campak rubella, hal tersebut dapat diperkuat dengan gejala penyakit lainnya seperti demam, sakit kepala, pilek dan hidung tersumbat, kurang nafsu makan, mata merah, serta rasa nyeri pada persendian. Berikut tabel 5 menjelaskan tabel hasil perhitungan *Certainty Factor* (CF) dengan hasil diagnosa.

Tabel 5. Tabel nilai CF tingkat kepercayaan	
Certainty Term	CF
Bukan Rubella	< 0,4
Mungkin Rubella	$\geq 0,4$ and < 0,8
Rubella	$\geq 0,8$

Hasil dari proses diagnosa penyakit adalah sistem pakar dapat memberikan kesimpulan diagnosa kepada pasien apakah pasien menderita penyakit campak rubella, mungkin menderita, dan tidak menderita. Jika pasien dapat melihat hasil diagnosa sesuai dengan gejala penyakit yang diderita oleh pasien, maka sistem layak untuk digunakan. Pada gambar 8 menjelaskan tampilan laman hasil diagnosa.

Gambar 8. Laman hasil diagnosa

Pada saat pasien telah mendapatkan hasil diagnosa dari sistem pakar, pasien selanjutnya dapat mencetak hasil diagnosa yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi pada saat melakukan konsultasi ke dokter. Hasil dari diagnosa penyakit tersebut diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit campak rubella sejak dini sehingga dapat mengurangi kematian dan membantu dokter dalam menjalankan tugasnya. Dalam

pengujian ini, jika pasien dapat mencetak hasil diagnosa maka sistem layak untuk digunakan. Berikut gambar 9 menjelaskan tampilan form dari hasil diagnosa penyakit campak rubella.

Gambar 9. Form cetak hasil diagnosa

Sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella yang dibangun telah di ujicoba kepada beberapa orang pasien yang menderita penyakit campak rubella dan tidak menderita penyakit campak rubella. Skenario pengujian dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap pertama mendiagnosa pasien yang menderita penyakit campak rubella, tahap kedua mendiagnosa pasien yang mungkin menderita penyakit campak rubella, dan tahap ketiga mendiagnosa pasien yang tidak menderita penyakit campak rubella namun menderita penyakit yang secara umumnya ada pada masyarakat.

Pada pengujian tahap pertama, peneliti melakukan uji coba terhadap pasien yang menderita penyakit campak rubella. Berdasarkan hasil pengujian sistem, perangkat lunak dapat mendiagnosa penyakit campak rubella sesuai dengan gejala penyakit yang diderita oleh pasien. Selanjutnya pada tahap kedua, peneliti melakukan diagnosa kepada pasien yang menderita penyakit hampir menyerupai gejala campak rubella, hasil dari diagnosa tersebut mendeteksi bahwa pasien tersebut mempunyai kemungkinan mengidap penyakit campak rubella sehingga harus segera melakukan konsultasi ke dokter untuk melakukan pencegahan dan pengobatan terhadap gejala penyakit.

Kemudian pada tahap ketiga, peneliti melakukan pengujian terhadap masyarakat umum yang tidak menderita penyakit campak rubella tetapi menderita beberapa gejala penyakit yang ada pada campak rubella. Hasil dari diagnosa memperlihatkan bahwa masyarakat yang hanya menderita penyakit biasa pada umumnya tidak terdiagnosa sebagai penyakit campak rubella. Berdasarkan hasil ujicoba terhadap beberapa orang pasien dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella dapat dijadikan sebagai perangkat lunak untuk mendiagnosa penyakit campak rubella sehingga dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit sejak dini. Pada tabel 6 adalah tabel ujicoba sistem pakar terhadap pasien.

Tabel 6. Ujicoba sistem pakar terhadap pasien penderita penyakit campak rubella dengan bukan penderita penyakit campak rubella

Pasi en	Gejala Penyakit	Kon disi	CF	Hasil Analisa
1	Ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Ya	1	Rubella
	Sakit Demam	Ya		
	Sakit Kepala	Ya		
	Pilek dan hidung tersumbat	Ya		
	Tidak ada nafsu makan	Ya		
	Mata merah	Ya		
	Nyeri sendi	Ya		
	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Ya		
2	Ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Ya	0.7	Mungkin Rubella
	Sakit Demam	Ya		
	Sakit Kepala	Ya		
	Pilek dan hidung tersumbat	Ya		
	Tidak ada nafsu makan	Tdk		
	Mata merah	Tdk		
	Nyeri sendi	Ya		
	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Ya		
3	Ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Ya	0.5	Mungkin Rubella
	Sakit Demam	Ya		
	Sakit Kepala	Ya		
	Pilek dan hidung tersumbat	Tdk		
	Tidak ada nafsu makan	Tdk		
	Mata merah	Tdk		
	Nyeri sendi	Ya		
	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Ya		
4	Ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Tdk	0.2	Bukan Rubella
	Sakit Demam	Ya		
	Sakit Kepala	Ya		
	Pilek dan hidung tersumbat	Ya		
	Tidak ada nafsu makan	Tdk		
	Mata merah	Tdk		
	Nyeri sendi	Tdk		
	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Tdk		
5	Ruam merah yang bermula diwajah, lalu menyebar ke badan dan tungkai	Tdk	0.2	Bukan Rubella
	Sakit Demam	Tdk		
	Sakit Kepala	Tdk		
	Pilek dan hidung tersumbat	Ya		
	Tidak ada nafsu makan	Ya		
	Mata merah	Ya		
	Nyeri sendi	Tdk		
	Muncul benjolan di sekitar telinga dan leher akibat pembengkakan kelenjer getah bening	Tdk		

#### 4. KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) berbasis website telah diaplikasikan pada penelitian ini. Sistem akan mendiagnosa pasien menderita penyakit campak rubella jika nilai CF  $\geq 0.8$ , mungkin menderita penyakit campak rubella jika nilai CF  $< 0.8$  dan  $\geq 0.4$ , dan tidak menderita penyakit campak rubella jika nilai CF  $< 0.4$ . Nilai CF di hasilkan dari persentase input nilai *Measure Belief* (MB) dan *Measure Disbelief* (MD). Hasil implementasi sistem pakar dalam mendeteksi penyakit campak rubella telah di ujicoba menggunakan teknik pengujian *black-box* sehingga sistem pakar yang dibangun dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit campak rubella sesuai dengan gejala yang di derita oleh pasien. Saran untuk pengembangan perangkat lunak ini adalah sistem pakar diagnosa penyakit campak rubella dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi *mobile* dengan desain yang lebih interaktif kepada pengguna aplikasi dan pasien.

#### DAFTAR PUSTAKA

- FIRMAN, A., WOWOR, HF., dan NAJOAN X., 2016. Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol.5 No.2, pp. 29-36.
- HARDIANA, A.T., RAKSANAGARA, A.S., JUDISTIANI, R.T.D., WIDHIASTUTI, D., dan BACHTIAR, N.S., 2015. Analisis Penyebaran dan Genotipe Rubella di Jawa Barat Tahun 2011–2013. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, Vol. 4 No. 1, pp.1–7.
- HANDAYANI, S., HERIYANTO, B., WAHYUHONO, G., SUSILOWATI, dan SUBANGKIT, 2008. Imunitas Terhadap Rubella Pada Balita dan Wanita Usia Subur di Kota Surabaya dan Kabupaten Tabanan. *Bul. Penel. Kesehatan*, Vol. 36, No. 2, pp.83-90.
- HALIM, S DAN HANSUN. S, 2015. Penerapan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis. *ULTIMA Computing*, vol. 7, no. 2, pp.59-69.
- HARLI, M., WIDJANARKO, B., dan AGUSHYBANA, F., 2019. Persepsi Orang Tua terhadap Pemberian Imunisasi MR pada Anak Sekolah Dasar Berbasis Agama. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia* Vol. 14, No. 2, pp.81-91.
- HENDINI, A., 2016. Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak). *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, Vol. IV, No. 2, pp. 107-116.



- IMMUNISE AUSTRALIA PROGRAM. 2016. Campak, gondok, dan rubella. [online] Diterbitkan oleh Pemerintah Victoria, 1 Treasury Place, Melbourne. Negara Bagian Victoria, Department of Health and Human Services. Diakses tanggal 20 Oktober 2019.
- IMMUNIZATION ACTION COALITION., 2018. Vaksin MMR (Measles, Mumps, dan Rubella): Yang Perlu Anda Ketahui. Terjemahan dari Vaccine Information Statement, [Online, Diakses 31 Desember 2019].
- JAYA, TS., 2018. Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundry Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol.03, No.02, pp. 45-48.
- JARTI, N dan Trisno, R., 2017. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Di Kota Batam. *Jurnal Edik Informatika, Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika V3.i2*, pp.197-205.
- KASANAH, S., 2013. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Pada Anak. [online] Naskah publikasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta. Diakses tanggal 21 Oktober 2019.
- LIPUTAN6.COM., 2018. Komitmen Pemerintah Indonesia Lenyapkan Penyakit Campak dan Rubella. [Online] Tersedia di: <https://www.liputan6.com/health/read/3612165/komitmen-pemerintah-indonesia-lenyapkan-penyakit-campak-dan-rubella>. [Diakses 31 Desember 2019]
- MARYAM, S., RAHMAN, MA., dan PRILIANTINI, A., 2019. Pengaruh Kampanye Imunisasi Measles Rubella melalui Iklan Layanan Masyarakat oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia terhadap Perilaku Masyarakat. *IPTEK-KOM*, Vol. 21, No. 1, pp.43 - 57.
- MERLINTA, 2018. Hubungan Pengetahuan Tentang Vaksin MR (Measles Rubella) dan Pendidikan Ibu Terhadap Minat Keikutsertaan Vaksinasi MR di Puskesmas Kartasura. *Tugas Akhir Program Studi Strata I pada Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- MUSLIMAH., dan AYUBI, D., 2019. Persepsi Ibu Terhadap Iklan Vaksin Measles Rubella (MR). *Hasanuddin Journal of Midwifery*, Vol. 1, No. 1, pp.1-13.
- PUTRA, YMP., 2018. Dokter: Rubella Dapat Sebabkan Katarak dan Tuli. [online] Tersedia di: <https://gayahidup.republika.co.id/berita/pcu8yd284/dokter-rubella-dapat-sebabkan-katarak-dan-tuli>. [Diakses 30 Desember 2019]
- RAHMADIANTI, F., 2018. 7 Fakta Seputar Campak dan Rubella pada Bayi. [Online] Tersedia di: <https://parenting.orami.co.id/magazine/7-fakta-seputar-campak-dan-rubella-pada-bayi/>. [Diakses 31 Desember 2019].
- SEPTIANDIKA, V.M., LUSIANA, D., 2017. Diagnosa Penyakit Campak Pada Anak dengan Penerapan Metode Naïve Bayes. [online] *Undergraduate thesis, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER*. Diakses tanggal 21 Oktober 2019.
- SETYAPUTI, K.E., FADLIL, A., dan SUNARDI, 2018. Analisis Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 10, No. 1, pp.30-35.
- SUENDRI., 2018. Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerisasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, Vol. 03, No. 01, pp.1-9.
- WIDYANINGRUM, GL., 2018. Ancaman Wabah Campak Rubella dan Pendeabatan Vaksin MR di Indonesia. [online] Tersedia di: <https://nationalgeographic.grid.id/read/13937378/ancaman-wabah-campak-rubella-dan-perdebatan-vaksin-mr-di-indonesia?page=all>. [Diakses 30 Desember 2019]
- YULIANSYAH, H., 2014. Perancangan Replikasi Basis Data MySQL Dengan Mekanisme Pengamanan Mnegggunakan SSL Encryption. *JURNAL INFORMATIKA* Vol. 8, No. 1, pp. 826-836.
- ZUHRIYAH, S., dan WAHYUNINGSIH, P., 2019. Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella. *ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 11 Nomor 2*. DOI: <http://dx.doi.org/10.33096/ilkom.v11i2.441>. pp.159-166.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*