

# SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT BILIRUBIN PADA BAYI DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Lidia Sinaga\*, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S. Kom., M. Kom. \*\*, Ita Mariami, S.E., Msi.\*\*

\*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

---

### Keyword:

Penyakit Bilirubin

Sistem Pakar

Certainty Factor

---

## ABSTRACT

Rumah sakit ibu dan anak Stella Maris merupakan salah satu pusat pelayanan terpadu untuk melayani kesehatan wanita dan anak. Stella Maris menyediakan pelayanan kesehatan bermutu tinggi untuk segala hal yang berkaitan dengan masalah kesuburan, kehamilan, problem menstruasi, menopause, infeksi panggul, kanker pada wanita, dan perawatan kesehatan untuk bayi. Namun, sistem yang diterapkan masih belum ada untuk mendiagnosa penyakit khususnya pada penyakit Bilirubin atau penyakit kuning.

Berdasarkan masalah diatas maka perlu adanya sebuah sistem untuk membantu pihak Stella Maris dengan bidang keilmuan Sistem Pakar menggunakan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa jenis penyakit tersebut. Diharapkan dengan sistem tersebut dapat lebih cepat mendapatkan informasi, apakah bayi mengalami penyakit Bilirubin atau tidak.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah sistem terpadu yang mampu menyelesaikan masalah pada Stella Maris khususnya dalam mendiagnosa penyakit Bilirubin. Diharapkan sistem yang diterapkan dapat dikembangkan lagi sering dengan perkembangan teknologi.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

## Corresponding Author:

Nama : Lidia Sinaga

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: sinagalidya94@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Rumah Sakit Ibu dan Anak Stella Maris adalah pusat pelayanan terpadu yang melayani kesehatan wanita dan anak. Dikerjakan dengan tim berdedikasi yaitu para *Dokter Spesialis Kebidanan dan Kandungan, Dokter Spesialis Anak dan Perawat*, stella maris menyediakan pelayanan kesehatan bermutu tinggi untuk segala hal yang berkaitan dengan masalah kesuburan, kehamilan, problem menururasi, menopause, *infeksi* panggul, kanker pada wanita, dan perawatan kesehatan untuk bayi, anak, dan dewasa salah satu kasus yang sering di dapati adalah mengenai bayi yang baru lahir.

Faktor penyebab ikterus (*Bilirubin*) pada bayi dimana fungsi usus dan hati yang belum bekerja secara sempurna sehingga banyak *Bilirubin* yang tidak terkonjugasi dan tidak terbuang dari tubuh. Umumnya terjadi pada minggu pertama sampai minggu ketiga setelah kelahiran. Adapun kurangnya ASI pada 2-3 hari pertama Penelitian *komperatif non eksperimental* dengan rancangan *prospektif* yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan mendiskripsikan tentang perubahan nilai Kadar *Bilirubin* pada tiap kelompok dengan pemberian cairan yang berbeda. Pencegahan yang dapat dilakukan untuk membantu mengurangi kadar *bilirubin* pada bayi baru lahir antara lain pemberian ASI *eksklusif* sedini mungkin, menjemur bayi dibawah sinar matahari pagi, *fototerapi* serta pemberian tranfusi tukar [1]. Sistem pakar adalah salah satu cabang *Artificial Intellegence* yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya Sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. [2].

Metode *certainty factor* (Faktor kepastian) digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan

besarnya kepercayaan. Metode *Certainty Factor* berfungsi untuk melakukan pelacakan dari masukan gejala kerusakan untuk kemudian diambil nilai densitas (kepercayaan) pada setiap kerusakan yang sesuai dengan gejala-gejalanya. Setelah didapatkan nilai idensitasnya maka dapat dilakukan identifikasi Kombinasi aturan. Dalam MYCIN terdapat aturan untuk menggabungkan gejala dalam sebuah kaidah *Certainty Factor* maka didefinisikan sebagai Persamaan Inilah alasan penulis memilih menggunakan metode *Certainty Factor* [3] Berdasarkan uraian di atas tersebut maka diangkat sebuah skripsi dengan judul “**Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Bilirubin Pada Bayi Dengan Metode *Certainty Factor***”.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Sistem Pakar**

Sistem Pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain *system* yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan kinerja para ahli. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seorang yang bukan pakar/ahli menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* [5].

#### **2.2.1 Ciri-ciri Sistem Pakar**

Adapun Sistem pakar yang harus memiliki ciri-ciri yaitu, sebagai berikut:

1. Dapat memberikan penalaran data yang tidak pasti
2. Terbatas pada domain keahlian tertentu
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan kaidah atau rule tertentu
5. Dirancang untuk berkembang secara bertahap
6. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah sesuai dengan dituntut oleh dialog dengan pemakai

#### **2.2.2 Manfaat Sistem Pakar**

Manfaat sistem pakar yang diperoleh dan sangat banyak kemampuan dimiliki sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan akses seorang pakar
2. Membuat seseorang yang awam layaknya seorang pakar
3. Meningkatkan kualitas
4. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar lebih cepat bekerja dari pada manusia
5. Meningkatkan kemampuan dari sumber pengetahuan banyak pakar.

#### **2.2.3 Keuntungan Sistem Pakar**

Sistem pakar ini mempunyai berbagai keuntungan yang dapat kita lihat yaitu sebagai berikut

1. Dapat memecahkan masalah lebih cepat dari manusia dengan kedalaman data yang sama.
2. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.
3. Integrasi sistem pakar dengan komputer lebih efektif dan dapat mencakup aplikasi lebih luas.
4. Dapat menyimpan pengetahuan dan keahlian pakar.
5. Tidak memerlukan biaya, berbeda jika berkonsultasi dengan *dokter* atau pakar yang memerlukan biaya.
6. Dapat melakukan proses lebih dari satu kali atau berulang [6].

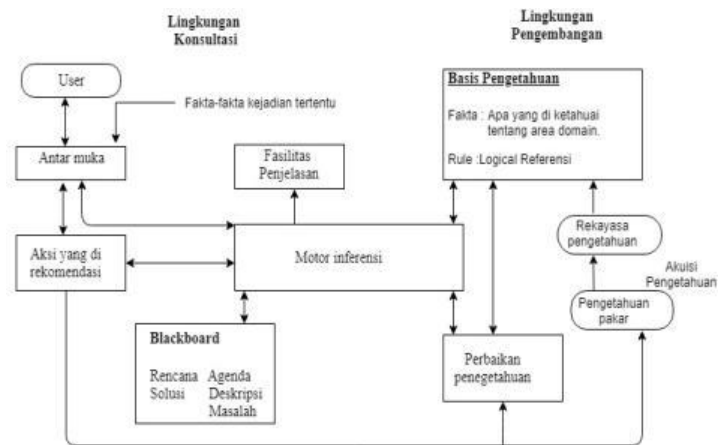
#### **2.2.4 Kelemahan Sistem Pakar**

Selain keuntungan-keuntungan di atas, sistem pakar seperti halnya sistem lain, juga memiliki kelemahan diantaranya adalah :

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan, dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan walaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharaannya.
3. Bisa jadi sistem tidak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100 % menguntungkan. Oleh karena itu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan [7].

#### **2.2.5 Struktur Sistem Pakar**

Sistem pakar ini terdapat 2 bagian yang utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Berikut Komponen-komponen penting dalam sebuah sistem pakar.



Gambar 1. Komponen Dalam Sebuah Sistem pakar

## 2.2 Metode Certainty Factor

Faktor kepastian merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini di pakai untuk sistem pakar yang *mediagnosis* sesuatu yang belum pasti . Tahapan dalam merepresentasikan data-data kualitatif:

1. Kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode yang sudah dibahas sebelumnya.
2. Kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *Certainty Factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut adalah formulasi dasar dari *Certainty Factor* Metode 'Net Belief':

$$CF(\text{Rule}) = MB[H,E] - MD(H,E)$$

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

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

Keterangan :

- CF : *Certainty Factor* (faktor kepastian)
- 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 tidakpercayaan) terhadap Evidence H  
Jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1 )
- P(H) : *Probability* (Probabilitas kebenaran hipotesis H)
- P(H|E) : Probabilitas bawah benar H benar karena Fakta E

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap kondisi :

1. *Certainty factor* untuk kaidah dengan premis tunggal  
 $CF(H,E) = CF(E) * CF(\text{rule}) = CF(\text{user}) * CF(\text{pakar})$
2. *Certainty factor* untuk kaidah premis majemuk  
 $CF(A \text{ and } B) = \min(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule})$
3. *Certainty factor* dengan kesimpulan  
 $CF \text{ Combine } (CF, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$

## 2.3 Penyakit Bilirubin

Pada orang dewasa, kadar *bilirubin* langsung normal dalam darah biasanya berkisar antara 0-0,3 mg/dL atau 0-0,4 mg/dL, dengan jumlah *bilirubin* total (konjugasi + tidak konjugasi) 0,3-1,0 mg/dL atau 0,3-1,9 mg/dL. Sedangkan pada bayi yang baru lahir, dikatakan normal jika jumlah *bilirubin* dalam tubuhnya lebih tinggi, yaitu di bawah 5,2 mg/dL dalam 24 jam pertama kelahiran. *Bilirubin* ini merupakan produk sampah dari sel darah merah (*eritrosit*) dan *eritrosit* hanya hidup dalam kurun waktu tertentu setelah habis masa hidupnya akan hancur dan terbentuk menjadi *bilirubin* yang selanjutnya Pada bayi baru lahir yang ususnya bebas dari bakteri, pembentukan *sterkobilin* tidak terjadi. Sebagai gantinya, usus bayi banyak mengandung beta *glukuronidase* yang *menghidrolisis bilirubin glukoronid*

menjadi *bilirubin indirek* dan akan *direabsorpsi* kembali melalui sirkulasi *enterohepatik* ke aliran darah dan gejala yang dapat terjadi pada bayi yaitu sebagai berikut :

1. Jika berat badan bayi berkurang  $\geq 10\%$  berat lahir pada hari ketiga, kecukupan ASI harus dievaluasi.
2. Bayi yang memperoleh cukup ASI popoknya akan basah kuyup 4-6 kali per hari dan BAB 3-4 kali (usia 4 hari).
3. Pada usia 3-4 hari, feses bayi berubah dari *mekonium* (warna gelap) menjadi kekuningan dan lunak [4].

#### 2.4 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem berisi rancangan yang digunakan dalam membangun suatu sistem, diantaranya rancangan proses, rancangan *input*, rancangan *output*, rancangan sistem dan rancangan *interface*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Analisis Masalah Dan kebutuhan  
Analisis masalah dan kebutuhan merupakan fase awal dalam perancangan sistem.pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang di butuhkan untuk penyelesaian masalah di RSIA.Stella Maris dalam proses rekrutmen pegawai baik *software* maupun *hardware* .
2. Desain Sistem  
Dalam fase ini di bagi beberapa indikator atau lemen yaitu:
  - a. Pemodelan sistem dengan UML
  - b. Pemodelan menggunakan *flowchart* sistem,
  - c. Desain input
  - d. Desain output dari sistem pakar yang akan di rancang dalam pemecahan masalah di RSIA Stella Maris.
3. Pembangunan Sistem  
Pengkodingan dilakukan dengan menerjemahkan hasil dari perancangan dan dalam bahasa pemrograman berbasis *WEB SERVER* agar dikenali oleh komputer dan menjadi suatu solusi dari permasalahan.
4. Uji Coba Sistem  
Tahap ini merupakan tahap terpenting untuk pembangun sistem pakar . Hal ini dikarenakan pada tahap ini akan dilakudkan *Trial and Error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *Coding*, *Desain* Sistem dan Pemodelan dari sistem rekrutmen pegawai *programmerback and web* tersebut.
5. Implementasi Atau pemeliharaan  
Implementasi atau pemeliharaan merupakan tahapan akhir setelah sistem melalui 4 tahapan sebelumnya dan layak untuk digunakan.

#### 2.5 Algoritma Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang mendiagnosa penyakit *Bilirubin* pada Bayi representasi pengetahuannya adalah metode yang digunakan untuk pengkodean pengetahuan (*knowledge*) sistem pakar.

Berikut algoritma sistem pada penyelesaian sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Bilirubin* pada bayi, meliputi:

1. Menentukan data gejala penyakit.
2. Menentukan data bayi *bilirubin*.
3. Menentukan nilai CF pada setiap masalah dan nilai CF
4. Melakukan perhitungan *Certainty Factor*.

##### 2.4.1 Menentukan Dekripsi Data Gejala dan Penyakit

Sistem pakar merupakan sistem informasi yang berisi pengetahuan seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan seorang pakar yang dimiliki oleh sistem pakar ini digunakan sebagai dasar untuk menjawab pertanyaan. Keberhasilan suatu sistem pakar ditemukan dari pengetahuan para dengan pakar yang di *adopsi*, dan bagaimana cara mengelola pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara tersebut kemudian di lakukan sebagai tabel penyakit agar memudahkan mendiagnosa penyakit *Bilirubin* pada Bayi dan dapat di lihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 1. Penyakit *Bilirubin*

| No | Nama Penyakit                                    | Solusi  |
|----|--|---|
| 1  | Bilirubin cerebral palsy (Bilirubin Tinggi)      | Melakukan Tindakan Transfusi Ganti. Tindakan Ini Dilakukan Dengan Cara Mengeluarkan Darah Bayi Dengan Menggantinya Dengan Darah Transfusi, Proses Ini Memakan Waktu Sekitar 2-4 Jam. Darah Dikeluarkan Dan Dimassukkan Melalui Pembuluh Darah Di Tali Pusat Atau Di Tungkai |
| 2  | Bilirubin direct (Bilirubin Normal)              | Melakukan fototerapi sinar ultraviolet atau lampu helogen dengan serat optik menggunakan selimut yg pakai untuk menutupi seluruh tubuh bayi   |
| 3  | Bilirubin jaundice fisiologis (Bilirubin Ringan) | Di beri asupan asi atau susu formula yang cukup dan sinar matahari  |

Tabel 2. Gejala *Bilirubin*

| No | Nama Gejala  |
|----|--|
| 1  | Demam  |
| 2  | Gerak mata tidak normal/ tidak dapat melirik ke atas |
| 3  | Kaku di seluruh Tubuh                                |
| 4  | Otot yang tegang                                     |
| 5  | Gangguan dalam pergerakan                            |
| 6  | Tidak mau menyusu                                    |
| 7  | Suara yang melengking saat menangis                  |
| 8  | Mudah mengantuk                                      |
| 9  | Tampak Lemas   |
| 10 | Kejang   |
| 11 | Gangguan pendengaran                                 |

#### 2.4.2 Menentukan Deskripsi Data Gejala dan Penyakit

Dari setiap penyakit mempunyai gejala yang sama berikut ini adalah deskripsi data gejala dan penyakit yaitu :

Tabel 3. Deskripsi Gejala dan Penyakit

| No | Kode Gejala | Nama Gejala  | Tingkat Penyakit                 |
|----|-------------|--|----------------------------------|
| 1  | G001        | Demam  | Penyakit <i>Bilirubin</i> Tinggi |
| 2  | G002        | Gerak mata tidak normal/ tidak dapat melirik ke atas |                                  |
| 3  | G005        | Gangguan dalam pergerakan                            |                                  |
| 4  | G008        | Mudah mengantuk                                      |                                  |
| 5  | G010        | Kejang   |                                  |
| 6  | G011        | Gangguan pendengaran                                 |                                  |
| 7  | G003        | Kaku di seluruh Tubuh                                | Penyakit <i>Bilirubin</i> Normal |
| 8  | G004        | Otot yang tegang                                     |                                  |
| 9  | G006        | Tidak mau menyusu                                    |                                  |
| 10 | G009        | Tampak Lemas   |                                  |
| 11 | G011        | Gangguan pendengaran                                 |                                  |
| 12 | G003        | Kaku di seluruh Tubuh                                | Penyakit <i>Bilirubin</i> Ringan |
| 13 | G004        | Otot yang tegang                                     |                                  |
| 14 | G007        | Suara yang melengking saat menangis                  |                                  |
| 15 | G009        | Tampak Lemas   |                                  |

#### 2.4.3 Menentukan Nilai Bobot MB dan MD

Dari setiap gejala penyakit mempunyai nilai bobot atau nilai yang mengandung kepastian dan ketidakpastian sebagai berikut :

Tabel 4 Nilan MB dan MD

| No | Kode Penyakit | Tingkat Penyakit  | Kode Gejala | MB  | MD |
|----|---------------|---|-------------|-----|----|
| 1  | P1            | <i>Bilirubin cerebral palsy</i><br>( <i>Bilirubin Tinggi</i> )      | G001        | 0.8 | 0  |
|    |               |   | G002        | 0.9 | 0  |
|    |               |   | G005        | 0.7 | 0  |
|    |               |   | G008        | 0.8 | 0  |
|    |               |   | G010        | 0.7 | 0  |
|    |               |   | G011        | 0.6 | 0  |
| 2  | P2            | <i>Bilirubin direct</i><br>( <i>Bilirubin Normal</i> )              | G003        | 0.4 | 0  |
|    |               |   | G004        | 0.6 | 0  |
|    |               |   | G006        | 0.6 | 0  |
|    |               |   | G009        | 0.5 | 0  |
|    |               |   | G011        | 0.6 | 0  |
| 3  | P3            | <i>Bilirubin jaundice fisiologis</i><br>( <i>Bilirubin Ringan</i> ) | G003        | 0.4 | 0  |
|    |               |   | G004        | 0.6 | 0  |
|    |               |   | G007        | 0.2 | 0  |
|    |               |   | G009        | 0.6 | 0  |

**2.4.4 Perhitungan Manual Metode Certainty Factor**

Berikut ini adalah contoh studi kasus perhitungan manual metode *certainty factor*:

Tabel 5. Data Gejala Pilihan User

| No | Kode Gejala | Nama Gejala  | Pilih |
|----|-------------|--|-------|
| 1  | G001        | Demam  | ✓     |
| 2  | G002        | Gerak mata tidak normal/ tidak dapat melirik ke atas |       |
| 3  | G003        | Kaku di seluruh Tubuh                                | ✓     |
| 4  | G004        | Otot yang tegang                                     | ✓     |
| 5  | G005        | Gangguan dalam pergerakan                            |       |
| 6  | G006        | Tidak mau menyusu                                    |       |
| 7  | G007        | Suara yang melengking saat menangis                  | ✓     |
| 8  | G008        | Mudah mengantuk                                      | ✓     |
| 9  | G009        | Tampak Lemas   |       |
| 10 | G010        | Kejang   | ✓     |
| 11 | G011        | Gangguan pendengaran                                 |       |

Berdasarkan studi kasus diatas maka berikut ini adalah perhitungan manual dari metode *certainty factor* dengan menentukan nilai CF dari masing-masing gejala menggunakan rumus:

$$CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e)$$

1. Penyakit *Bilirubin cerebral palsy*

Gejala yang dialami pada penyakit Bilirubin Tinggi adalah: G001, G008, G010

$$\begin{aligned} G001 &= \text{Demam} \\ &= 0.8 - 0 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G008 &= \text{Mudah mengantuk} \\ &= 0.8 - 0 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G010 &= \text{Kejang} \\ &= 0.7 - 0 \\ &= 0.7 \end{aligned}$$

2. Penyakit *Bilirubin direct*

Gejala yang dialami pada penyakit *bilirubin direct* adalah: G003, G004

$$\begin{aligned} G003 &= \text{Kaku di seluruh Tubuh} \\ &= 0.4 - 0 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G004 &= \text{Otot yang tegang} \\ &= 0.6 - 0 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

3. Penyakit *Bilirubin jaundice fisiologis*

Gejala yang dialami pada penyakit *Bilirubin jaundice fisiologis* adalah: G003, G004, G007.

$$\begin{aligned} G003 &= \text{Kaku di seluruh Tubuh} \\ &= 0.4 - 0 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G004 &= \text{Otot yang tegang} \\ &= 0.6 - 0 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G007 &= \text{Suara yang melengking saat menangis} \\ &= 0.2 - 0 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah dengan mengombinasikan nilai CF untuk mengukur tingkat kepastian dalam mendiagnosa gejala-gejala pada penyakit *Bilirubin*. Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk melakukan kombinasi dari nilai-nilai CF:

$$CF_{Combine} (CF,CF2) = CF1 + CF2*(1-CF1)$$

1. Penyakit *Bilirubin cerebral palsy*

$$\begin{aligned} CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\ &= 0.8 + 0.8 * (1-0.8) \\ &= 0.8 + 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{Combine} CF[H,E]_{old1,3} &= 0.96 \text{ old1} \\
 &= CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) \\
 &= 0.96 + 0.7 * (1 - 0.96) \\
 &= 0.96 + 0.028 \\
 &= 0.988 \\
 CF * 100\% &= 0.988 * 100\% \\
 &= 98.8 \%
 \end{aligned}$$

2. Penyakit *Bilirubin Direct*

$$\begin{aligned}
 CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 &= 0.4 + 0.6 * (1 - 0.4) \\
 &= 0.4 + 0.36 \\
 &= 0.76 \\
 CF * 100\% &= 0.76 * 100\% \\
 &= 76\%
 \end{aligned}$$

3. Penyakit *Bilirubin jaundice fisiologis*

$$\begin{aligned}
 CF_{Combine} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 &= 0.4 + 0.6 * (1 - 0.4) \\
 &= 0.4 + 0.36 \\
 &= 0.76 \text{ old1} \\
 CF_{Combine} CF[H,E]_{old1,3} &= CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) \\
 &= 0.76 + 0.2 * (1 - 0.76) \\
 &= 0.76 + 0.048 \\
 &= 0.808 \\
 CF * 100\% &= 0.808 * 100\% \\
 &= 80.8\%
 \end{aligned}$$

Ketika hasil perhitungan dan diagnosa, akan dijelaskan berdasarkan dari pakarnya dalam hal ini memiliki penilaian *certainty faktor*, pada Bayi tersebut tersebut mengalami penyakit *Bilirubin cerebral palsy* dengan nilai CF = 0.988 yang artinya tingkat kepercayaan penyakit tersebut adalah 98.8%.

### 3. ANALISA DAN HASIL

#### 3.1 Implementasi

Implementasi adalah tahapan dalam menjalankan atau mengoperasikan sistem yang telah dibangun. Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut

##### 3.1.1 Tampilan Halaman User

Berikut adalah tampilan halaman user untuk melakukan diagnosa pada penyakit *bilirubin* yaitu:

1. Halaman Utama User



Gambar 2. Halaman utama user.

2. Halaman Diagnosa



Gambar 3. Halaman diagnosa.

3. Halaman Hasil Diagnosa

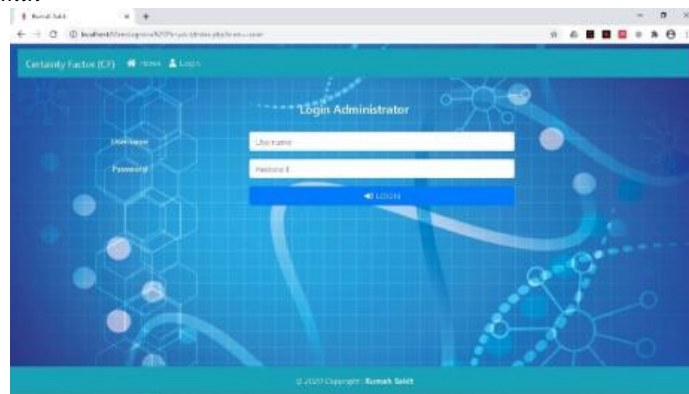


Gambar 4. Halaman hasil diagnosa.

3.1.2 Tampilan Halaman Admin

Berikut adalah tampilan halaman *admin* untuk melakukan diagnosa pada penyakit *bilirubin* yaitu:

1. Halaman *login admin*



Gambar 5. Halaman *login admin*.

2. Halaman utama *admin*



Gambar 6. Halaman utama *admin*.

3. Halaman data penyakit



Gambar 7. Halaman data penyakit.



4. Halaman ubah data penyakit



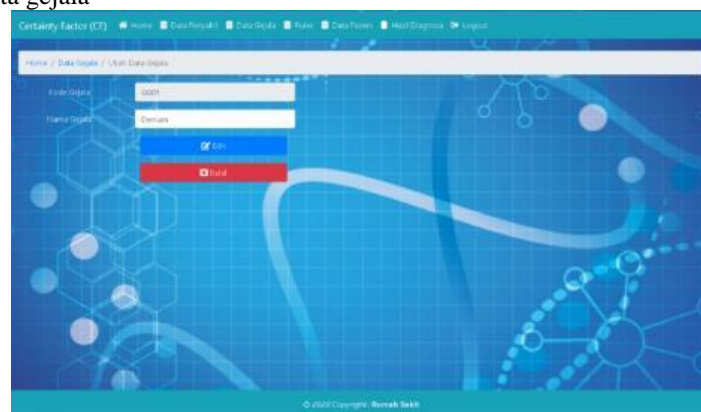
Gambar 8. Halaman ubah data penyakit.

5. Halaman data gejala



Gambar 9. Halaman data gejala.

6. Halaman ubah data gejala



Gambar 10. Halaman ubah data gejala.

7. Halaman rules



Gambar 11. Halaman rules.

8. Halaman ubah rules



Gambar 12. Halaman ubah rules.

9. Halaman data pasien



Gambar 13. Halaman data pasien.

10. Halaman ubah data pasien



Gambar 14. Halaman ubah data pasien.

11. Halaman hasil diagnosa

| No | Kode Pasien | Nama Pasien | Nama Penyakit                           | Nilai Penyakit | Detail   | Aksi        |
|----|-------------|-------------|---|----------------|--|-------------|
| 1  | 100001      | Hasil Draga | Malaria cerebral palsy (Malaria Tinggi) | 95,74%         | Malaria Tindakan Transferi Sisa, Tindakan ini Dilakukan Dengan Cara Mengambil Darah Bayi Dengan Menggunakan Dengan Cara Transferul. Proses ini Adanya Malaria, Tahap 2-4 Sisa, Darah Berwarna Dan Cenderung Adanya Perilaku Darah Di Sisa, Hasil Malaria Tinggi. | Cetak Hapus |
| 2  | 100002      | Hasil Draga | Malaria cerebral palsy (Malaria Tinggi) | 95,74%         | Malaria Tindakan Transferi Sisa, Tindakan ini Dilakukan Dengan Cara Mengambil Darah Bayi Dengan Menggunakan Dengan Cara Transferul. Proses ini Adanya Malaria, Tahap 2-4 Sisa, Darah Berwarna Dan Cenderung Adanya Perilaku Darah Di Sisa, Hasil Malaria Tinggi. | Cetak Hapus |
| 3  | 100003      | Hasil       | Malaria cerebral palsy (Malaria)        | 92%            | Malaria Tindakan Transferi Sisa, Tindakan ini Dilakukan Dengan Cara Mengambil Darah Bayi Dengan Menggunakan Dengan Cara Transferul. Proses ini Adanya Malaria, Tahap 2-4 Sisa, Darah Berwarna Dan Cenderung Adanya Perilaku Darah Di Sisa, Hasil Malaria Tinggi. | Cetak Hapus |
| 4  | 100004      | Hasil       | Malaria cerebral palsy (Malaria Tinggi) | 95,74%         | Malaria Tindakan Transferi Sisa, Tindakan ini Dilakukan Dengan Cara Mengambil Darah Bayi Dengan Menggunakan Dengan Cara Transferul. Proses ini Adanya Malaria, Tahap 2-4 Sisa, Darah Berwarna Dan Cenderung Adanya Perilaku Darah Di Sisa, Hasil Malaria Tinggi. | Cetak Hapus |
| 5  | 100005      | Hasil       | Malaria cerebral palsy (Malaria Tinggi) | 95%            | Malaria Tindakan Transferi Sisa, Tindakan ini Dilakukan Dengan Cara Mengambil Darah Bayi Dengan Menggunakan Dengan Cara Transferul. Proses ini Adanya Malaria, Tahap 2-4 Sisa, Darah Berwarna Dan Cenderung Adanya Perilaku Darah Di Sisa, Hasil Malaria Tinggi. | Cetak Hapus |

Gambar 15. Halaman hasil diagnosa.

### **3.2 Kelebihan dan Kelemahan Sistem**

Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit *Bilirubin* Pada Bayi Dengan Metode *Certainty Factor*, mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan sistem. Berikut adalah kelebihan dan kelemahan sistem ini sebagai berikut:

1. Kelebihan Sistem
  - a. Sistem yang dibangun dapat diakses secara *offline* dan *online* melalui jaringan komputer berbasis *server*.
  - b. Diagnosa Penyakit *Bilirubin* Pada Bayi akan sesuai dengan kriteria dan tidak ada yang melenceng.
  - c. Sistem yang dibangun memiliki *user interface* yang baik.
2. Kelemahan Sistem
  - a. Dikarenakan aplikasi menggunakan sistem pakar, maka tidak 100% handal, meskipun saat pembuatan telah berkonsultasi dengan para pakar yang baik, sistem pakar tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar.
  - b. Sistem hanya bisa digunakan oleh pimpinan dan IT, Pelaporan dan Perencanaan serta pihak lain yang diberi wewenang untuk mengakses sistem.

## **4. KESIMPULAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan uraian dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penerapan metode *Certainty Factor*. Maka, metode tersebut dapat diterapkan dalam penyelesaian masalah dalam mendiagnosa penyakit *Bilirubin*.
2. Berdasarkan hasil rancangan, maka aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit kuning atau *Bilirubin* dapat menjadi solusi untuk mendeteksi penyakit *Bilirubin* tersebut.
3. Berdasarkan hasil implementasi, sistem yang dibangun dapat membantu pihak rumah sakit Stella Marris dalam mendiagnosa penyakit kuning atau *Bilirubin* pada Bayi.

### **4.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang diperoleh, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut, berikut adalah saran-saran tersebut :

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode lain seperti Dhamster Shafer, Teorema Bayes dan lain sebagainya.
2. Sistem juga dapat dikembangkan menggunakan *dekstop* dan *mobile programming*.
3. Bagi Perusahaan Stella Maris, dapat menggunakan aplikasi untuk membantu mendiagnosa penyakit kuning atau *Bilirubin*.
4. Besar harapan supaya aplikasi ini dapat dikembangkan lagi secara maksimal untuk membantu masyarakat.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**




Terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S. Kom., M. Kom dan Ibu Ita Mariami, S.E., Msi., beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] L. Fatma Yuliawati, Ni Luh Putu Eka Sudiwati, "Studi Komparatif Kadar Bilirubin Pada Bayi Baru Lahir dengan Fototerapi yang Diberikan ASI Eksklusif dan Non Eksklusif di RST Malang," *Nurs. News (Meriden)*, vol. 3, no. 1, pp. 513–525, 2018.
- [2] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017.
- [3] G. R. P. Dirgantara, Suprpto, and B. Rahayudi, "Implementasi Metode *Certainty Factor* pada Identifikasi Kerusakan Kendaraan Bermotor Roda Dua," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 6, pp. 2046–2050, 2017.
- [4] A. Fatkhurohman, "Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Kesehatan Bayi Berdasarkan Tingkat Bilirubin Pada Bayi Dengan Metode *Forward Chaining*," vol. XIII, no. November, pp. 62–68, 2018.
- [5] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor (CF)*," vol. 2, no. 5, pp. 2127–2134, 2018.
- [6] S. Halim and S. Hansun, "Penerapan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis," vol. VII, no. 2, pp. 59–69, 2015.
- [7] G. Ayu, D. Sugiharni, and S. Informasi, "Pemanfaatan Metode *Forward Chaining* Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," vol. 6, pp. 20–29, 2017.
- [8] M. K. Zulfian Azmi, ST and M. K. Verdi Yasin, S.Kom, *No Title*. 2019.

- [9] R. Rachman and A. Mukminin, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 90, 2018.
- [10] E. F. Wati and A. A. Kusumo, "Penerapan Metode Unified Modeling Language ( UML ) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–36, 2016.
- [11] K. Kawano, Y. Umemura, and Y. Kano, " Field Assessment and Inheritance of Cassava Resistance to Superelongation Disease 1 ," *Crop Sci.*, vol. 23, no. 2, pp. 201–205, 1983.
- [12] S. Santoso and R. Nurmalinga, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [13] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and K. Kushartantya, "Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining," *J. Masy. Inform.*, vol. 4, no. 7, pp. 1–8, 2013.
- [14] I. S. M. Rifati, "SNIPTEK 2016 Pengembangan Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer Nusa Mandiri," *Sniptek*, pp. 394–398, 2016.
- [15] I. WARMAN and R. RAMDANIANSYAH, "ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA QUERY DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS) ANTARA MySQL 5.7.16 DAN MARIADB 10.1," *J. Teknoif*, vol. 6, no. 1, pp. 32–41, 2018.
- [16] O. M. Alim, L. W. Santoso, and A. Noertjahyana, "Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Hewan Peliharaan Dengan Metode Forward Chaining," *J. Infra*, vol. 3, no. 2, pp. 1–6, 2015.
- [17] A. Firman, H. F. Wowor, X. Najoran, J. Teknik, E. Fakultas, and T. Unsrat, "Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 29–36, 2016.
- [18] P. S. Dewi, R. D. Lestari, and R. T. Lestari, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Bayes," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2015.
- [19] A. Saepulloh and D. D. S. Fatimah, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi Varietas Sarinah Berbasis Android," *J. Algoritm.*, vol. 13, no. 1, pp. 149–156, 2016.
- [20] L. Sudarmana and F. Lestari, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Gangguan Jiwa Schizophrenia," vol. 3, no. 1, pp. 40–44, 2018.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>Data Diri</b><br/>Nama : Lidia Sinaga<br/>Tempat/Tanggal Lahir : Laemaga, 20 September 1994<br/>Jenis Kelamin : Perempuan<br/>Agama : Kristen Protestan<br/>Status : Belum Menikah<br/>Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Atas<br/>Kewarganegaraan : Indonesia<br/>E-mail : sinagalidya94@gmail.com</p> <p><b>Pendidikan Formal</b><br/>1. Tahun 2001 - 2007 : SD Negeri 177051 Laemaga Rambung<br/>2. Tahun 2007 - 2010 : SMP Swasta Khatolik Karya Bakti Siantar Sitanduk<br/>3. Tahun 2010 - 2013 : SMA Swasta HKBP Girsang Sipangan Bolon</p> |
|   | <p>Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S. Kom., M. Kom</p>  |
|  | <p>Ita Mariami, S.E., Msi.</p>  |