

# DIAGNOSIS PENYAKIT INFEKSI SALURAN PERNAPASAN PADA ANAK MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR*

Ida Wahyuni<sup>1)</sup>, Chynthia Kusumawati<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik Informatika, STMIK Asia Malang

E-mail: \*<sup>1</sup>ida.wahyuni8@gmail.com, <sup>2</sup>chynthia.radjasa@gmail.com

**Abstrak** – Gangguan infeksi saluran pernapasan pada anak merupakan penyakit yang cukup berbahaya, sehingga butuh penanganan dokter ahli dalam mendiagnosis penyakit tersebut. Namun, terbatasnya jumlah dokter ahli membuat penanganan terhadap infeksi saluran pernapasan pada anak menjadi lamban. Apabila orang awam khususnya orang tua dapat mendeteksi secara dini tentang gejala penyakit tersebut, maka penanganan dapat dilakukan sedini mungkin. Oleh karena itu butuh sebuah metode untuk mendiagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak. Pada penelitian ini, dibuat sebuah rancangan metode pendiagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor* (CF). Tahapan pembangunan metode ini dimulai dengan mengakuisisi pengetahuan dari dokter ahli anak kemudian membangun basis pengetahuan dan memberikan nilai CF pada setiap gejala. Hal baru yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menerapkan metode *certainty factor* (CF) setelah proses *forward chaining*. Dengan penggunaan metode tersebut penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak dapat didiagnosis dengan akurasi sebesar 90,91%.

**Kata Kunci** — *Diagnosis Penyakit, Infeksi Saluran Pernapasan Anak, Forward Chaining, Certainty Factor*

**Abstract** – *Impaired respiratory tract infections in children is a disease that is quite dangerous, so it took a doctor's care experts in diagnosing the disease. However, the number of medical experts to make the handling of respiratory tract infections in children to be sluggish. If ordinary people, especially the elderly can detect early on the*

*symptoms of the disease, the treatment can be done as early as possible. Therefore need a method for diagnosing respiratory infections in children. In this study, created a design method pendiagnosis respiratory tract infections in children using a forward chaining and certainty factor (CF). Stages of development of this method begins by acquiring knowledge of pediatricians and then build the knowledge base and provide value CF at each symptom. New things to do in this study is to apply the method certainty factor (CF) after the forward chaining. With the use of such methods of respiratory tract infections in children can be diagnosed with an accuracy of 90.91%.*

**Keywords** — *Diagnosis of Diseases, Respiratory Infections Children, Forward Chaining, Certainty Factor*

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi geografis Indonesia yang berada di daerah tropis menyebabkan berbagai macam virus dan bakteri berkembang dengan cepat. Sistem kekebalan tubuh pada anak yang masih belum sempurna membuat anak sangat rentan terhadap serangan virus dan bakteri bila dibandingkan dengan orang dewasa. Ancaman virus yang paling sering dialami salah satunya adalah virus yang menyebabkan infeksi pada saluran pernafasan. Kurangnya kepekaan terhadap gejala serangan virus dan bakteri merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua, karena kebanyakan orang tua masih awam terhadap masalah tersebut.

Apabila terjadi gangguan kesehatan pada anak, maka orang tua lebih mempercayakan pada dokter ahli [1]. Namun

solusi tersebut masih mempunyai kelemahan antara lain adalah kurangnya jumlah dokter ahli dibidang tersebut, dan keterbatasan jam kerja atau jam praktik dokter. Orang tua selaku pemakai jasa lebih membutuhkan sebuah media yang bisa mempermudah mereka dalam berkonsultasi mengenai gejala penyakit yang dialami [2]. Hal tersebut akan bermanfaat untuk deteksi lebih awal terhadap penyakit yang diderita tanpa harus berkonsultasi dengan dokter ahli. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian menggunakan metode sistem pakar untuk mendeteksi infeksi saluran pernafasan pada anak sejak dini.

Seperti yang disebutkan sebelumnya, dibutuhkan sebuah sistem pakar dan metode yang biasa digunakan untuk sistem pakar adalah adalah forward chaining. Algoritma forward chaining pernah digunakan oleh Tutik, Delima, & Proboyekti [3] untuk diagnosa anak penderita autisme dengan akurasi sebesar 72,73%. Selain itu, algoritma forward chaining juga pernah dilakukan oleh Nurlaela [4] untuk mendeteksi penyakit gigi pada manusia namun tidak dijelaskan berapa akurasi sistemnya. Penelitian mengenai sistem pakar pendeteksi penyakit pernafasan pada anak sudah pernah dilakukan oleh Dhany [1] dengan algoritma forward chaining juga. Namun solusi pada penelitian tersebut belum maksimal karena hanya menggunakan satu algoritma. Selain itu penelitian yang sama juga pernah dilakukan oleh Prabowo [5] yang mendiagnosa penyakit infeksi saluran pernafasan akut berbasis web. Namun hasil dari penelitian tidak ditekankan pada hasil akurasi.

Perlu adanya metode tambahan yang digunakan dalam penyelesaian masalah diagnosa penyakit maupun deteksi. Pada penelitian ini akan menambahkan metode certainty factor yang digunakan untuk menghitung nilai kepastiannya agar hasil yang diputuskan lebih tepat dengan diketahui presentase keakuratannya.

Diharapkan penelitian ini akan membantu orang tua dalam melakukan deteksi dini terhadap penyakit infeksi saluran pernafasan pada anak, sehingga kedepannya penanganan terhadap penyakit tersebut dapat dilakukan secepat mungkin. Dengan dilakukan penanganan awal secara cepat dapat mencegah penyakit tersebut bertambah parah. Sehingga, tingkat kematian pada anak

akibat penyakit infeksi saluran pernafasan dapat ditekan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara langsung kepada dokter ahli, melakukan dokumentasi atas data dan informasi yang telah diperoleh dengan studi pustaka. Data yang didapatkan dari pakar adalah berupa jenis penyakit, gejala, dan nilai CF masing-masing gejala. Kemudian dari data tersebut akan dilakukan penganalisaan dan perancangan sistem. Jenis penyakit infeksi saluran pernafasan dan gejala ditunjukkan pada Tabel 1.

### 2.1. Analisis masalah

Langkah awal pada analisis masalah adalah dengan memetakan gejala setiap penyakit sebagai *input*-an, kemudian hasil gejala yang sudah dipetakan akan dilakukan pembentukan rule. Langkah selanjutnya mesin inferensi akan melakukan penelusuran dengan *forward chaining* dan *certainty factor* untuk menentukan kesimpulan. Data mengenai kode penyakit, jenis penyakit, dan gejala penyakit ditunjukkan pada Tabel 1 sedangkan data kode dan nama gejala ditunjukkan pada dan Tabel 2.

**Tabel 1** Jenis Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Anak

| Kode | Jenis Penyakit         | Gejala  |
|------|------------------------|---|
| P01  | <i>Common Cold</i>     | Batuk, demam, pilek, sakit kepala, badan panas, nyeri saat menelan, bersin. |
| P02  | <i>Bronkiolitis</i>    | Batuk, demam, sesak napas, pilek, mengi, napas cepat.                       |
| P03  | <i>Bronkitis</i>       | Batuk, sesak napas, pilek, mengi.   |
| P04  | <i>Bronkopneumonia</i> | Demam, sesak napas, napas cepat, diare.                                     |
| P05  | <i>Laringitis</i>      | Batuk, demam, pilek, nafsu makan berkurang.                                 |

|     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
|     |                           | suara serak, nyeri saat menelan, sulit bicara.  |
| P06 | <i>Pertusis Kataralis</i> | Batuk, pilek, nafsu makan berkurang, badan panas, nyeri saat menelan.   |
| P07 | <i>Pertusis Spasmodik</i> | Batuk, mengi, muka kemerahan, suara kering. Demam, sesak  |
| P08 | <i>Pneumonia</i>          | napas, nafsu makan berkurang, sakit kepala, napas cepat, nyeri dada, mual.  |
| P09 | <i>Sinusitis</i>          | Batuk, demam, sakit kepala, suara serak, hidung tersumbat, kepala berat.  |
| P10 | Flu Burung                | Batuk, demam, sesak napas, nafsu makan berkurang, mengi, sakit kepala, diare, mudah lelah, nyeri dada, sulit bicara, berat badan menurun. |
| P11 | <i>Tuberculosis</i>       | Batuk, demam, sesak napas, nafsu makan berkurang, diare, mudah lelah, nyeri perut, nyeri sendi.   |

|     |                     |
|-----|---------------------|
| G09 | Diare               |
| G10 | Suara serak         |
| G11 | Badan panas         |
| G12 | Nyeri saat menelan  |
| G13 | Mudah lelah         |
| G14 | Nyeri dada          |
| G15 | Hidung tersumbat    |
| G16 | Kepala berat        |
| G17 | Bersin              |
| G18 | Sulit bicara        |
| G19 | Mual                |
| G20 | Berat badan menurun |
| G21 | Muka kemerahan      |
| G22 | Nyeri perut         |
| G23 | Suara kering        |
| G24 | Nyeri sendi         |

Proses selanjutnya adalah memetakan data gejala dengan nilai *certainty factor* (CF) pada masing-masing gejala. Ada dua data pemetaan nilai CF, yaitu nilai CF dari *user* dan dari pakar. Nilai CF untuk *user* ditunjukkan pada Tabel 3, sedangkan nilai CF dari pakar ditunjukkan pada Tabel 4.

Pengetahuan yang telah diuraikan, akan direpresentasikan kedalam *rule* yang menghasilkan konklusi atau jenis penyakit dari tiap gejala yang mempengaruhinya. *Rule* yang sudah dibentuk ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 2** Gejala Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Anak

| Kode | Gejala                |
|------|-----------------------|
| G01  | Batuk                 |
| G02  | Demam                 |
| G03  | Sesak napas           |
| G04  | Pilek                 |
| G05  | Nafsu makan berkurang |
| G06  | Mengi                 |
| G07  | Sakit kepala          |
| G08  | Nafas cepat           |

**Tabel 3** Nilai CF untuk *User*

| No | Keterangan    | Nilai |
|----|---------------|-------|
| 1  | Tidak         | 0     |
| 2  | Tidak tahu    | 0,2   |
| 3  | Sedikit yakin | 0,4   |
| 4  | Cukup yakin   | 0,6   |
| 5  | Yakin         | 0,8   |
| 6  | Sangat yakin  | 1     |

**Tabel 4** Nilai CF Pakar untuk Masing-Masing Penyakit

|     | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| G01 | 0.6 | 0.8 | 0.8 |     | 0.8 | 0.8 | 0.8 |     | 0.8 | 0.6 | 0.8 |
| G02 | 0.8 | 0.4 |     | 0.8 | 0.4 |     |     | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.8 |
| G03 |     | 0.6 | 0.8 | 0.6 |     |     |     | 0.6 |     | 0.8 | 0.8 |
| G04 | 0.8 | 0.6 | 0.4 |     | 0.6 | 0.6 |     |     |     |     |     |
| G05 |     |     |     |     | 0.6 | 0.6 |     | 0.4 |     | 0.4 | 0.6 |
| G06 |     | 0.8 | 0.6 |     |     |     | 0.8 |     |     | 0.6 |     |
| G07 | 0.4 |     |     |     |     |     |     | 0.6 | 0.6 | 0.4 |     |
| G08 |     | 0.4 |     | 0.8 |     |     |     | 0.8 |     |     |     |
| G09 |     |     |     | 0.6 |     |     |     |     |     | 0.4 | 0.4 |
| G10 |     |     |     |     | 0.6 | 0.8 |     |     | 0.6 |     |     |
| G11 | 0.6 |     |     |     |     | 0.6 |     |     |     |     |     |
| G12 | 0.6 |     |     |     | 0.8 |     |     |     |     |     |     |
| G13 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.6 | 0.8 |
| G14 |     |     |     |     |     |     |     | 0.4 |     | 0.4 |     |
| G15 |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.8 |     |     |
| G16 |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.6 |     |     |
| G17 | 0.6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| G18 |     |     |     |     | 0.6 |     |     |     |     | 0.4 |     |
| G19 |     |     |     |     |     |     |     | 0.4 |     |     |     |
| G20 |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.4 |     |
| G21 |     |     |     |     |     |     | 0.4 |     |     |     |     |
| G22 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0.4 |
| G23 |     |     |     |     |     |     | 0.8 |     |     |     |     |
| G24 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Tabel 5** Rule atau Aturan

| Aturan ke- | Aturan   |
|------------|--|
| 1          | IF Batuk AND Demam AND Bersin AND Pilek AND Nyeri saat menelan AND Sakit kepala AND Badan panas THEN <i>Common Cold</i>                  |
| 2          | IF Batuk AND Demam AND Pilek AND Sesak napas AND Mengi AND napas cepat THEN <i>Bronkiolitis</i>  |
| 3          | IF Batuk AND Pilek AND Sesak napas AND Mengi THEN <i>Bronkitis</i>   |
| 4          | IF Sesak napas AND Napas cepat AND Demam AND Diare THEN <i>Bronkopneumonia</i>   |
| 5          | IF Batuk AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Pilek AND Sulit berbicara AND Nyeri saat menelan AND Suara serak THEN <i>Laringitis</i> |
| 6          | IF Batuk AND Pilek AND Nafsu makan berkurang AND Badan panas AND Suara serak THEN <i>Pertusis kataralis</i>                              |
| 7          | IF Batuk AND Mengi AND Suara kering AND Muka kemerahan THEN <i>Pertusis Spasmodik</i>  |
| 8          | IF Sesak napas AND Napas cepat AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Sakit kepala AND Mual AND Nyeri dada THEN <i>Pneumonia</i>        |

9 IF Batuk AND Demam AND Sakit kepala AND Hidung tersumbat AND Kepala berat AND Suara serak THEN *Sinusitis*

10 IF Batuk AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Sesak napas AND Diare AND Mudah lelah AND Mengi AND Sakit kepala AND Nyeri dada AND Berat badan menurun THEN *Flu burung*

11 IF Batuk AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Sesak napas AND Diare AND Mudah lelah AND Nyeri perut AND Nyeri sendi THEN *Tuberculosis*

## 2.2. Mesin Inferensi

Mesin inferensi mempunyai pengertian yaitu bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar [6]. Terdapat dua tipe teknik inferensi yaitu pelacakan ke depan atau *forward chaining* dengan pengertian pencarian kesimpulan yang dimulai dari sekumpulan hipotesa menuju fakta-fakta yang mengandung hipotesa tersebut dan pelacakan ke belakang atau *backward chaining*. Dalam penelitian ini, metode inferensi yang digunakan adalah *forward chaining* yang dimulai dengan menanyakan gejala-gejala kemudian dari

gejala-gejala tersebut disimpulkan sebuah jenis penyakit yang diderita.

### 2.3. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Faktor kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya nilai kepercayaan. Metode ini dapat menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [7]. Berikut ini adalah beberapa tahapan dalam algoritma *certainty factor*:

#### 2.3.1. Certainty Factor Sekuensial

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sekuensial adalah sebuah aturan jika E maka H seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

CF(H,e): *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e.

CF(E,e): *certainty factor* evidence E yang dipengaruhi oleh evidence.

CF(H,e): *certainty factor* hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF (E,e)=1.

#### 2.3.2. Certainty Factor Combine (CF Gabungan)

*Certainty factor* akhir dari sebuah aturan dengan aturan lain yang digabungkan untuk mendapatkan nilai CF terakhir bagi calon konklusi tersebut. Rumus untuk melakukan perhitungan CF gabungan ditunjukkan pada Persamaan 2.

$$Fc(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2(1 - CF_1); \text{ jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 \text{ keduanya positif}$$

$$CFc(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2(1 + CF_1); \text{ jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 \text{ keduanya negative}$$

$$CFc(CF_1, CF_2) = \{CF_1 + CF_2\} / (1 - \min\{|CF_1|, |CF_2|\}); \text{ jika salah satu negative} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

CF<sub>1</sub>: Nilai CF yang diperoleh dari perhitungan CF sekuensial pada *rule* pertama.

CF<sub>2</sub>: Nilai CF yang diperoleh dari perhitungan CF sekuensial pada *rule* kedua.

#### 2.3.3. Certainty Factor Paralel

*Certainty Factor Paralel* merupakan CF yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan. Besarnya CF dipengaruhi oleh CF *user* untuk masing-masing premis dan operator dari premis. Rumus dari masing-masing premis operator dapat dilihat pada Persamaan 4.

$$CF(x \text{ Dan } y) = \text{Min}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(x \text{ Atau } y) = \text{Max}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(\text{Tidak } x) = -CF(x) \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

CF(x dan y): Nilai CF pada rule antara premis c Dan premis Y, maka dipilih CF pakar terkecil atau min antara premis x dan premis y.

CF(x dan y): Nilai CF pada rule antara premis c Dan premis Y, maka dipilih CF pakar terbesar atau max antara premis x dan premis y.

CF(Tidak x): Jika bukan atau Not premis x, maka nilai CF dari premis dikalikan dengan - 1.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan akan dilakukan proses *forward chaining* dan *certainty factor* untuk memprediksi satu jenis penyakit berdasarkan *input-an* gejala dari *user*. Data *input-an* dari *user* ditunjukkan pada Tabel 6. Jawaban *user* pada Tabel 6 akan diproses dengan pencarian *forward chaining*. Dari proses *forward chaining* diketahui terdapat satu *rule* yang terpenuhi, yaitu *rule* kelima.

*Rule 5*

IF Batuk AND Demam AND Nafsu makan berkurang AND Pilek AND Sulit berbicara AND Nyeri saat menelan AND Suara serak THEN *Laringitis*

Tabel 6 Tabel Contoh Kasus Jawaban *User*

| Kode Gejala | Jenis Gejala | User        | CF User | CF  |
|-------------|--------------|-------------|---------|-----|
| G01         | Batuk        | Cukup yakin | 0,6     | 0,8 |
| G02         | Demam        | Tidak tahu  | 0,2     | 0,4 |

|     |                       |               |     |     |
|-----|-----------------------|---------------|-----|-----|
| G04 | Pilek                 | Yakin         | 0,8 | 0,6 |
| G05 | Nafsu makan berkurang | Cukup yakin   | 0,6 | 0,6 |
| G10 | Suara serak           | Sedikit yakin | 0,4 | 0,6 |
| G12 | Nyeri saat menelan    | Tidak tahu    | 0,2 | 0,8 |
| G18 | Sulit bicara          | Sedikit yakin | 0,4 | 0,6 |

### 3.1. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Untuk mengetahui tingkat keyakinannya maka semua *rule* akan dihitung nilai kepastiannya dengan menggunakan *certainty factor* untuk mengetahui jenis penyakit dengan tingkat presentase yang paling besar.

#### 3.1.1. Certainty Factor Sekuensial dan Certainty Factor Combine (CF Gabungan)

Penghitungan CF akan dimulai dengan menghitung CF sekuensial kemudian dilakukan perhitungan CF gabungan. Hasil perhitungan CF sekuensial dan CF Gabungan ditunjukkan pada Tabel 7.

#### 3.1.2. Certainty Factor Paralel

Langkah selanjutnya adalah menghitung CF paralel dari semua *rule* yang digunakan sebagai penentu hasil diagnosa. Hasil diagnosa akan diketahui dengan nilai CF paralel terbesar atau max nilai CF paralel dari setiap *rule*. Data hasil perhitungan CF paralel ditunjukkan pada Tabel 8. Sedangkan hasil CF paralel maksimum dan penghitungan akurasi ditunjukkan pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil perhitungan CF paralel pada Tabel 8, ditunjukkan bahwa diagnosis yang dilakukan dengan menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor* berhasil mendiagnosa penyakit dengan benar, dengan presentase 95,72% untuk penyakit Laringitis. Selain itu, berdasarkan hasil perhitungan pada yang ditampilkan pada Tabel 9, algoritma *forward chaining* dan *certainty factor* dapat mendeteksi dengan benar 10 penyakit dari 11 jenis penyakit yang diujikan, sehingga didapatkan nilai akurasi sebesar 90,91%. Hasil ini lebih baik jika dibandingkan hasil diagnosa menggunakan metode *forward chaining* saja (Tutik, Delima, Proboyekti, 2009) yang hanya menghasilkan akurasi sebesar 72,73%.

Tabel 7 Hasil Perhitungan CF Sekuensial & CF Gabungan

| Rule ke- | Kode Gejala | Gejala yang Masuk     | CF Sekuensial | CF Gabungan |
|----------|-------------|-----------------------|---------------|-------------|
| 1        | G01         | Batuk                 | 0,36          | 0,36        |
|          | G02         | Demam                 | 0,16          | 0,4624      |
|          | G04         | Pilek                 | 0,64          | 0,8065      |
|          | G12         | Nyeri saat menelan    | 0,24          | 0,8529      |
| 2        | G01         | Batuk                 | 0,48          | 0,48        |
|          | G02         | Demam                 | 0,08          | 0,5216      |
|          | G04         | Pilek                 | 0,48          | 0,7512      |
| 3        | G01         | Batuk                 | 0,48          | 0,48        |
|          | G04         | Pilek                 | 0,32          | 0,6464      |
| 4        | G02         | Demam                 | 0,16          | 0,16        |
| 5        | G01         | Batuk                 | 0,48          | 0,48        |
|          | G02         | Demam                 | 0,08          | 0,5216      |
|          | G04         | Pilek                 | 0,48          | 0,7512      |
|          | G05         | Nafsu makan berkurang | 0,36          | 0,8408      |
|          | G10         | Suara serak           | 0,48          | 0,9172      |
|          | G12         | Nyeri saat menelan    | 0,32          | 0,9437      |
|          | G18         | Sulit bicara          | 0,24          | 0,9572      |
|          | G01         | Batuk                 | 0,48          | 0,48        |
| 6        | G01         | Batuk                 | 0,48          | 0,48        |
|          | G04         | Pilek                 | 0,48          | 0,7269      |

|    |     |                       |      |        |
|----|-----|-----------------------|------|--------|
|    | G05 | Nafsu makan berkurang | 0,36 | 0,8269 |
|    | G10 | Suara serak           | 0,64 | 0,9377 |
| 7  | G01 | Batuk                 | 0,48 | 0,48   |
| 8  | G02 | Demam                 | 0,16 | 0,16   |
|    | G05 | Nafsu makan berkurang | 0,24 | 0,3616 |
| 9  | G01 | Batuk                 | 0,48 | 0,48   |
|    | G02 | Demam                 | 0,12 | 0,5424 |
|    | G10 | Suara serak           | 0,48 | 0,762  |
| 10 | G01 | Batuk                 | 0,36 | 0,36   |
| 11 | G02 | Demam                 | 0,16 | 0,4624 |
|    | G05 | Nafsu makan berkurang | 0,24 | 0,5914 |
|    | G01 | Batuk                 | 0,48 | 0,48   |
|    | G02 | Demam                 | 0,16 | 0,5632 |
|    | G05 | Nafsu makan berkurang | 0,36 | 0,7204 |

**Tabel 8** Perhitungan CF Pararel dalam Persen

| Kasus | P1    | P2    | P3    | P4    | P5    | P6    | P7    | P8    | P9    | P10   | P11   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 85,2  | 75,1  | 64,6  | 16    | 95,72 | 93,7  | 48    | 36,1  | 76,2  | 59,1  | 72,0  |
| 2     | 63,4  | 79,1  | 79,4  | 59,1  | 69,3  | 66,7  | 64,6  | 85,5  | 76,2  | 95,3  | 89,7  |
| 3     | 46,2  | 69,3  | 72,9  | 59,1  | 69,3  | 66,7  | 48    | 59,1  | 54,2  | 84,2  | 94,1  |
| 4     | 91,3  | 75,1  | 64,6  | 16    | 83,0  | 72,9  | 48    | 26,0  | 59,7  | 50,5  | 56,3  |
| 5     | 80,6  | 86,6  | 78,8  | 56,5  | 75,1  | 72,9  | 56,3  | 56,5  | 54,2  | 67,8  | 70,3  |
| 6     | 63,4  | 52,1  | 48    | 16    | 63,6  | 64,6  | 48    | 56,3  | 89,1  | 63,4  | 56,3  |
| 7     | 66,72 | 78,76 | 76,35 | 24    | 66,72 | 66,72 | 56,32 | 24    | 48    | 61,7  | 64,64 |
| 8     | 66,72 | 66,72 | 60,48 | 0     | 84,77 | 88,95 | 48    | 32    | 54,24 | 56,48 | 72,96 |
| 9     | 36    | 64,64 | 60,48 | 0     | 48    | 48    | 83,08 | 0     | 48    | 51,36 | 48    |
| 10    | 64    | 63,44 | 48    | 89,97 | 32    | 0     | 0     | 84,33 | 48    | 85,77 | 85,77 |
| 11    | 72,64 | 63,44 | 48    | 84,33 | 48,32 | 24    | 0     | 94,73 | 66,72 | 89,01 | 85,77 |

**Tabel 9** Nilai Akurasi

| Max    | Hasil Diagnosis    | Target Kasus       | Kecocokan |
|--------|--------------------|--------------------|-----------|
| 95,72% | Laringitis         | Laringitis         | 1         |
| 95,36% | Flu burung         | Flu burung         | 1         |
| 94,14% | Tuberkulosis       | Tuberkulosis       | 1         |
| 91,34% | Common Cold        | Common Cold        | 1         |
| 86,66% | Bronkiolitis       | Bronkiolitis       | 1         |
| 89,18% | Sinusitis          | Sinusitis          | 1         |
| 78,76% | Bronkiolitis       | Bronkitis          | 0         |
| 88,95% | Pertusis kataralis | Pertusis kataralis | 1         |
| 83,08% | Pertusis spasmodik | Pertusis spasmodic | 1         |
| 89,97% | Bronkopneumonia    | Bronkopneumonia    | 1         |
| 94,73% | Pneumonia          | Pneumonia          | 1         |
|        | Akurasi            |                    | 90,91%    |

#### 4. SIMPULAN

Pada penelitian ini, *forward chaining* dan *certainty factor* dapat mendiagnosa penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak dengan akurasi yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil akurasi yang mencapai 95,72% untuk prediksi penyakit Laringitis. Secara umum metode yang diajukan sudah dapat memprediksi penyakit dengan tepat, hanya ada satu penyakit yang gagal dideteksi dari sebelas jenis penyakit yang diujikan. Sehingga, akurasi dari proses pengujian mencapai angka 90,91% dari 11 model pertanyaan dan 11 jenis penyakit. Hasil akurasi tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang memprediksi penyakit hanya menggunakan metode *forward chaining* saja yang hanya menghasilkan akurasi sebesar 72,73%.

#### 5. SARAN

Diharapkan sistem untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor* dapat diterapkan, sehingga dapat mengantisipasi terjadinya akibat yang lebih buruk. Penggunaan metode prediksi lain seperti Tsukamoto FIS juga dapat digunakan untuk membandingkan hasil akurasi pada penelitian selanjutnya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

dr. Fahru Udin Sp.A, M.Kes, Gama, Dhika, Auli, dan Beny

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Dhany, "Perancangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Anak," *Comput. Sci. Dep. USU Repos.*, 2009.
- [2] A. Syatibi, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis WEB dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Progr. Pascasarj. Univ. Diponegoro Semarang*, 2012.
- [3] G. A. K. Tutik, R. Delima, and U. Proboyekti, "Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 46–60, 2009.
- [4] F. Nurlaela, "Sistem Pakar untuk Mendeteksi Penyakit Gigi pada Manusia," *Indones. J. Comput. Sci. - Speed - IJCSS*, vol. 10, no. 4, pp. 76–82, 2013.
- [5] A. B. Prabowo, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut ( ISPA ) Berbasis Web," *Unpublished*, pp. 1–6.
- [6] W. Widiastuti, D. Destiani, and D. J. Damiri, "Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Dini pada Penyakit Tuberkulosis," *J. Algoritm. Sekol. Tinggi Teknol. Garut*, vol. 9, no. 6, pp. 1–10, 2012.
- [7] S. Rohajawati and R. Supriyati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Unggas dengan Metode Certainty Factor," *J. CommIT*, vol. 4, no. 1, pp. 41–46, 2010.