

Penerapan Algoritma Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Gangguan Pernapasan Pada Bayi

Milfa Yetri

Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email : Airputih.girl@gmail.com

Abstrak

Certainty factor merupakan salah satu algoritma pada sistem pakar, sama seperti halnya algoritma lain, yang juga menerapkan gejala-gejala suatu masalah kepakaran dalam rentetan sebuah pohon keputusan. Sering diterapkan pada bidang kesehatan guna mendiagnosa penyakit yang memang membutuhkan seorang pakar dalam menetapkan gejala yang dialami seorang pasien. Gejala-gejala dari penyakit menjadi data utama dalam menerapkan pohon keputusan pada Certainty Factor. Penerapan pada sistem informasi menjadi alternatif guna mempermudah dalam mengetahui jenis penyakit yang diderita. Penerapan sistem pakar di bidang kesehatan seperti ini sangat membantu masyarakat dalam menangani gejala yang diderita, sehingga pasien dapat melakukan tindakan sebagai upaya dalam memberikan pertolongan pertama. Karena terdapat beberapa kasus yang dalam penanganannya membutuhkan waktu yang cepat namun tidak diikuti dengan keberadaan seorang pakar di waktu bersamaan. Salah satu contohnya adalah penanganan penyakit pada bayi atau balita. Kondisi yang tidak dapat disampaikan oleh bayi serta ketidak tauan orang tua terkait penyakit sering kali berdampak fatal. Beberapa kasus umum misalnya pada penanganan gangguan pernafasan pada bayi, dikarenakan jika dilihat dari mata awam maka kondisi gejala hanya akan dianggap sebagai penyakit flu biasa. Sehingga dengan adanya sistem pakar dengan algoritma yang akurat maka penanganan penyakit pada bayi diharapkan mampu lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Bayi, Penyakit, Sistem Informasi

Abstract

Certainty factor is one algorithm in the expert system, just like other algorithms, which also applies the symptoms of a problem of expertise in a series of decision trees. Often applied to the health sector to diagnose diseases that do require an expert in determining the symptoms experienced by a patient. The symptoms of the disease become the main data in applying the decision tree to the Certainty Factor. The application of information systems is an alternative to improve the type of disease suffered. The application of an expert system in the health sector like this is very helpful for the community in dealing with the symptoms suffered, so that patients can take action as an effort to provide first aid. Because there are several cases that in handling require a fast time but are not followed by the presence of an expert at the same time. One example is the handling of diseases in infants or toddlers. Conditions that cannot be conveyed by the baby and parental ignorance related to the disease often have a fatal impact. Some common cases, for example in the treatment of respiratory disorders in infants, because when viewed from the lay eye, the condition of symptoms will only be considered as a common cold. So that with the existence of an expert system with an accurate algorithm, the handling of diseases in infants is expected to be more effective and efficient.

Keywords: Expert System, Certainty Factor, Infant, Disease, Information System

1. PENDAHULUAN

Minimnya kepekaan terhadap indikasi sesuatu penyakit pada bayi adalah ketakutan tertentu bagi para orangtua. Penanganan khusus dari seorang ahli yang memahami kondisi kesehatan bayi terkadang diperlukan pada kondisi-kondisi tertentu. Ditambah lagi kondisi bayi yang tidak dapat menyampaikan keluhan secara lisan hanya mampu diterka oleh para orang tua secara verbal. Kondisi ini pula yang terkadang mengakibatkan kepanikan bagi orang tua apabila sang bayi mengalami gejala suatu penyakit. Dan tidak jarang juga beberapa orang tua menganggap remeh gejala yang terlihat dikarenakan minim pengetahuan dan hanya menganggap sebagai penyakit biasa. Salah satu contoh yang dapat diambil adalah gangguan pada pernapasan pada bayi yang memiliki beberapa gejala sama halnya seperti flu biasa. Padahal apabila salah dalam menangani gangguan tersebut dapat berakibat fatal, bahkan dapat mengancam nyawa sang bayi. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, faktor penyebab kematian pada bayi terbanyak antara lain berat bayi lahir rendah, asfiksia, diare, dan pneumonia serta beberapa penyakit infeksi lainnya[1]. Yang artinya terdapat berbagai ancaman penyakit yang mungkin dialami oleh bayi dan tidak jarang dianggap sepele oleh para orang tua.

Perkembangan teknologi informasi menjadi alternative yang mampu menangani kondisi-kondisi tersebut. Sehingga para orang tua akan lebih waspada serta sigap dengan adanya teknologi yang mengarah pada pengembangan sistem informasi. Menurut Azhar, Sistem informasi adalah kumpulan dari sub sistem apapun baik fisik maupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berarti dan berguna[2]. Salah satu penerapan pengolahan data yang sesuai guna mendukung pemecahan masalah terkait penanggulangan kesehatan adalah dengan memanfaatkan sistem pakar.

Sistem pakar atau Expert System yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya [3]. Dari sumber lain juga mengatakan bahwa, sistem pakar adalah bagian dari ilmu kecerdasan buatan yang dibuat secara spesifik berusaha mengadopsi kepakaran seseorang di bidang tertentu ke dalam suatu sistem atau program komputer [4]. Sehingga

secara sederhana dapat diartikan sebagai kepakaran seorang ahli yang direpresentasikan dalam logika komputer secara sistematis. Dalam penerapan algoritmanya terdapat beberapa algoritma dan metode yang digunakan di dalam sistem pakar guna mendapatkan tingkat diagnosa yang paling mendekati pakar yang sesungguhnya. Algoritma yang sering digunakan salah satunya adalah Certainty Factor.

Certainty factor atau Faktor kepastian adalah sebuah kejadian (atau fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsi derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [5]. Metode ini menggunakan perhitungan berdasarkan kemiripan yang dibagi dengan bobot yang telah ditentukan [6]. Dengan demikian setiap keilmuan dari seorang pakar yang nantinya akan direpresentasikan dalam bentuk data sesuai dengan bobot kepastian suatu diagnosa dapat diterapkan kedalam algoritma komputer. Sehingga proses penerapan algoritma pada metode certainty factor dengan data terkait gangguan pemapasan pada bayi dapat diterapkan. Namun untuk kepastian dan efektivitas dari hasil kalkulasi pada certainty factor harus diuji dengan menerapkan kaidah-kaidah yang berlaku pada sistem pakar khususnya metode certainty factor. Hal ini dikarenakan Metode ini mirip dengan fuzzy logic, karena ketidakpastian direpresentasikan dengan derajat kepercayaan sedangkan perbedaannya adalah pada fuzzy logic saat perhitungan untuk rule yang premisnya lebih dari satu, fuzzy logic tidak memiliki nilai keyakinan untuk rule tersebut sehingga perhitungannya hanya melihat nilai terkecil untuk operator AND atau nilai terbesar untuk operator OR dari setiap premis [7].

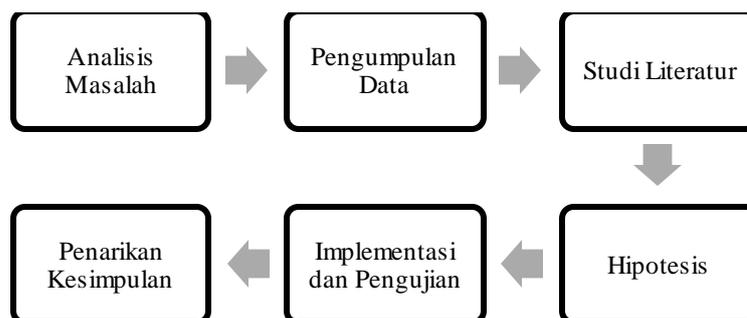
Dari proses pemahaman awal, maka dapat dilakukan pula proses analisis masalah lebih menyeluruh dan dapat difokuskan menjadi rumusan masalah utama dalam penelitian. Empat cara dalam mengenali masalah: 1) konfrontasi berhadapan sebuah masalah yang dikaji dari fenomena; 2) mengawasi pencegahan, keputusan yang memuat risiko; 3) gangguan eksternal merupakan reaksi eksternal atas keputusan sebelumnya; 4) pencarian acak, apabila tidak masalah ditemukan maka dimunculkan asumsi bahwa tidak ada apapun yang sempurna [8]. Sehingga masalah utama yang dimaksud meliputi pengelompokan gejala penyakit terhadap jenis-jenis penyakit dalam hal ini yang berhubungan dengan gangguan pemapasan pada bayi. Pemahaman terhadap data analisis tersebut yang kemudian dikelompokkan berdasarkan aturan-aturan pada metode yang digunakan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis Research and Development. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan atau harapan baru bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru. Pada tahapan pelaksanaannya langkah awal yang dilakukan adalah dengan pengumpulan data yang relevan dengan tema penelitian yang kemudian dilanjutkan dengan tahapan perancangan hingga implementasi algoritma dan pengujian.

2.1 Tahapan Penelitian

Proses penelitian memiliki beberapa tahapan penyelesaian yang meliputi proses analisis masalah, hingga proses pengujian dan penarikan kesimpulan. Berikut ini beberapa tahapan penelitian yang dimaksud diantaranya



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Analisis masalah

Tahapan ini meliputi penentuan objek permasalahan yang akan diangkat dan diselesaikan baik secara sistematis maupun deskriptif. Dapat dikatakan juga sebagai alasan awal penelitian ini diangkat dan dianalisis serta menentukan tahapan selanjutnya yang harus dikerjakan. Pada bagian ini juga termasuk didalamnya penentuan rumusan-rumusan masalah dari studi kasus yang diangkat agar penelitian lebih terfokus dan tidak melebar pada permasalahan yang lain.

2. Pengumpulan Data

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengumpulan data penelitian meliputi;

a. Observasi

Metode observasi yaitu penelitian yang dilakukan secara langsung [9]. Metode observasi yang digunakan dalam bentuk pengamatan atau penginderaan langsung terhadap suatu benda, kondisi, situasi, proses atau perilaku [10].

b. Wawancara

Wawancara dapat diartikan sebagai bentuk komunikasi langsung guna mendapatkan informasi dari sumber ahli secara structural. Wawancara penelitian ditujukan untuk mendapatkan informasi dari satu sisi saja, oleh karena itu hubungan asimetris harus tampak. Peneliti cenderung mengarahkan wawancara pada penemuan perasaan, persepsi, dan pemikiran partisipan[11]

Dari hasil observasi dan wawancara, diperoleh data utama berupa jenis penyakit yang berkaitan dengan gangguan pernapasan pada bayi. Berikut tabel jenis penyakit yang berkaitan dengan gangguan pernapasan pada bayi;

Tabel 1. Jenis penyakit pada Gangguan Pernapasan Bayi

No	Nama Penyakit	Solusi
1	Transient Tachypnea Neonatal	- Memberikan oksigen untuk menjaga tingkat oksigen darah tetap stabil - Oksigen untuk menjaga kadar darah tetap normal
2	Respiratory Distress Syndrome	- Surfactan untuk membantu paru-paru menukar oksigen. Cara ini hanya digunakan pada kasus yang lebih parah - Nutrisi intravena (IV), nutrisi melalui pembuluh darah jika masalah pernapasan membuat bayi tidak bisa menyusu melalui mulut
3	Meconium Aspiration Syndrome	- Antibiotik untuk mengobati kemungkinan infeksi - Mesin pernapasan (ventilator) jika bayi tidak dapat bernapas sendiri atau membutuhkan oksigen ekstra dalam jumlah besar - Radiant warmer untuk menjaga suhu tubuh

Selain data penyakit, diperoleh juga gejala-gejala yang muncul dari gangguan pernapasan pada bayi yang telah disebutkan sebelumnya yang kemudian dikelompokkan dan ditandai berdasarkan kode gejala yang ditetapkan di dalam penelitian. Berikut tabel gejala dan jenis penyakit berdasarkan kelompoknya masing-masing.

Tabel 2. Hubungan Gejala dengan Penyakit Gangguan Pernapasan pada Bayi

No	Kode Gejala	Data Gejala	Data Penyakit Gangguan Pernapasan pada Bayi		
			Transient Tachypnea Neonatal	Respiratory Distress Syndrome	Meconium Aspiration Syndrome
			P1	P2	P3
1	G01	Pernapasan cepat atau takpinea	✓		
2	G02	Peradangan yang terjadi pada lubang hidung	✓	✓	
3	G03	Tulang rusuk yang tertarik saat bernafas	✓		
4	G04	Lubang hidung yang melebar	✓	✓	✓
5	G05	Suara nafas atau dengkuran yang terdengar keras	✓	✓	✓
6	G06	Urine yang terdengar keras		✓	
7	G07	Mengalami sianosis atau warna biru di bibir, dasar kuku dan kulit karena kekurangan oksigen		✓	
8	G08	Henti napas atau apnea			✓
9	G09	Bayi tampak lemas atau kurang aktif bergerak saat lahir			✓
10	G10	Nafas berbunyi seperti siulan lirih		✓	✓
11	G11	Batuk biasa (non lender)			✓
12	G12	Batuk berlendir	✓		
13	G13	Demam	✓		✓
14	G14	Menggigil	✓		
15	G15	Retraksi dada atau bernafas hingga tulang iga dan dada tertarik serta terlihat	✓		
16	G16	Suara dengusan saat bernafas	✓	✓	
17	G17	Bersuara serak saat menangis atau batuk	✓		✓

c. Study Literatur

Selain observasi dan wawancara, pastinya study literatur juga menjadi bagian dalam proses pengumpulan data, seperti tinjauan terkait objek penelitian, referensi algoritma hingga referensi-referensi terkait penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan mungkin memiliki kesamaan.

Dari salah satu literatur, diketahui pula konsep dan aturan yang berbeda antara metode certainty factor (CF) dengan metode-metode yang lain. Dimana, certainty factor direpresentasikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut[12];

Rumus dasar CF yaitu:

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

Keterangan:

CF(h,e) = Faktor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh evidence e

MB(h,e) = Measure of believe merupakan ukuran kepercayaan dari hipotesa h yang dipengaruhi oleh evidence e

MD(h,e) = Measure of disbelieve merupakan ukuran ketidakpercayaan dari hipotesa h yang dipengaruhi oleh evidence e

H = Hipotesa atau kesimpulan yang dihasilkan bernilai antara 0 sampai 1

e = Evidence atau fakta (gejala)

3. Hipotesis

Salah satu tahapan yang dilakukan dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan secara spontan sebagai acuan kemungkinan hasil yang akan diperoleh nantinya, namun pada tahapan ini hasil yang dimaksud masih bersifat sementara dan belum dapat diterima secara menyeluruh sebelum dilakukannya pengujian.

4. Penerapan metode dan Pengujian

Tahapan ini mengikutsertakan setiap algoritma yang terkait dengan proses pemecahan masalah secara sistematis dilakukan. Tahapan penerapan dilakukan dengan menerapkan variabel-variabel metode dengan data yang telah dikumpulkan sesuai dengan tahapan dari metode yang digunakan, dan kemudian dengan menggunakan variabel yang sama namun dengan data permasalahan yang berbeda metode pemecahan diuji untuk mendapatkan hasil yang lebih valid dan dapat dipercaya.

5. Penarikan Kesimpulan

Dan tahapan terakhir dari penelitian ini merupakan proses penarikan kesimpulan guna menjawab permasalahan-permasalahan yang diangkat berdasarkan hasil implementasi metode dan pengujian data secara menyeluruh. Kesimpulan ini merupakan hasil akhir dari proses penelitian yang dilakukan dalam memecahkan sebuah permasalahan.

2.2 Metode Pemecahan Masalah

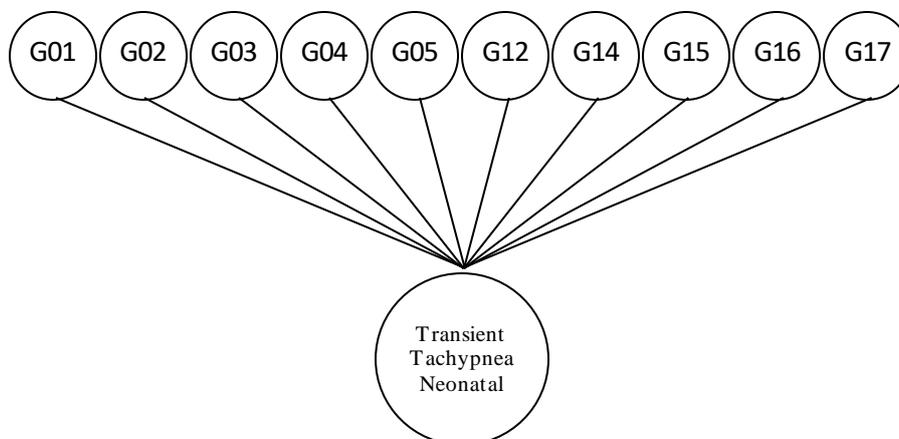
Proses pemecahan masalah merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan berdasarkan penerapan metode Certainty Factor. Adapun tahapan penyelesaian antara lain

1. Penentuan data penyakit
2. Data penyakit yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari pakar berdasarkan proses pengumpulan data pada studi kasus yang diangkat yakni data-data penyakit terkait pemapasan bayi
3. Penentuan data gejala
4. Sama seperti data penyakit, data ini juga diperoleh berdasarkan keterangan pakar terkait penyakit pemapasan pada bayi yang terindikasi memiliki gejala-gejala yang dapat ditetapkan
5. Penentuan data gabungan
6. Untuk data gabungan yang dimaksud merupakan kumpulan data yang memiliki hubungan sebab-akibat antara gejala yang timbul dengan penyakit yang diidap oleh seorang pasien.
7. Penentuan nilai MB MD yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai CF sesuai dengan rumus-rumus yang diperoleh dari proses studi literatur
8. Pemilihan data gejala oleh peneliti
9. Tahapan ini dilakukan pada proses pengujian dengan menentukan gejala secara acak yang kemudian direpresentasikan berdasarkan algoritma metode yang digunakan
10. Perhitungan nilai CF
11. Berdasarkan gejala yang dipilih untuk dilakukan proses pengujian berdasarkan rumus-rumus algoritma yang ada dengan melakukan proses perhitungan secara sistematis
12. Hasil diagnosis penyakit
13. Tahapan terakhir guna mengetahui hasil akhir dari proses penerapan metode serta mendapatkan hasil diagnosis dari variabel-variabel yang digunakan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh maka terdapat hubungan antara masing-masing gejala dengan penyakit yang telah ditetapkan. Selanjutnya masing-masing gejala dan penyakit akan membentuk sebuah pohon keputusan berdasarkan rule yang sesuai dengan data dari pakar. Pohon keputusan atau decision tree merupakan teknik data mining yang digunakan

untuk mengeksplorasi data dengan membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan record yang lebih kecil dan memperhatikan variabel tujuannya[13]. Berikut salah satu bentuk pohon keputusan dan rule yang terbentuk dari hubungan gejala dan penyakit;



Gambar 2. Pohon keputusan gangguan pemapasan Transient Tachypnea Neonatal

Sedangkan aturan yang terbentuk dari hubungan di dalam pohon keputusan disebut sebagai Rule 1 guna penyelesaian pada implementasi metode. Rule yang terbentuk antara lain;

Rule 1 : If IF Pernafasan cepat atau *takpinea* =Yes
 AND Peradangan yang terjadi pada lubang hidung =Yes
 AND Tulang rusuk yang tertarik saat bernafas =Yes
 AND Lubang hidung yang melebar =Yes
 AND Suara nafas atau dengkur yang terdengar keras =Yes
 AND Batuk Berlendir =Yes
 AND Menggigil =Yes
 AND Retraksi dada atau bernafas hingga tulang iga dan dada tertarik =Yes
 AND Bersuara dengusan saat bernafas =Yes
 AND Bersuara serak ketika menaggis dan batuk =Yes
 THEN *Transient Tachypnea Neonatal*

Ketentuan ini juga diimplementasikan pada jenis penyakit berdasarkan hubungan dari gejala-gejala yang telah dijabarkan pada tabel 2 diatas. Kemudian ketentuan-ketentuan yang telah diperoleh dicari nilai probabilitas penyakit dan gejala masing-masing berdasarkan asumsi dari data sebelumnya. Berdasarkan data dari pakar terdapat jumlah kasus (selama 3 tahun terakhir sejak 2019) penyakit gangguan pemapasan pada bayi dengan detail klasifikasi kasus sebagai berikut;

Tabel 3. Jumlah Kasus

No	Jenis Penyakit	Jumlah Kasus
1	Transient Tachypnea Neonatal	15
2	Respiratory Distress Syndrome	50
3	Meconium Aspiration Syndrome	35
Total		100

Berdasarkan data asumsi yang dimiliki, tahap selanjutnya adalah menentukan probabilitas dari masing-masing unsur. Rumus yang digunakan untuk menentukan probabilitas dapat diterapkan menggunakan rumus pembagian sederhana guna mendapatkan presentasi data yakni

$$P(H1, E) = \frac{P(H)}{P(E)}$$

P(H1,E) = Probabilitas dari penyakit atau gejala yang dicari
 P(H) = Jumlah kasus dari salah satu penyakit atau gejala dari asumsi yang ada
 P(E) = Total keseluruhan jumlah kasus atau jumlah gejala dari penyakit

Berikut penerapan perhitungan penentuan nilai probabilitas dari penyakit maupun gejala yang terdeteksi;

- 1) Menentukan nilai P(H) untuk setiap penyakit (Transient Tachypnea Neonatal)

$$P(H1, E) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{15}{100} = 0.15$$

- 2) Menentukan nilai P(H) untuk setiap gejala (Transient Tachypnea Neonatal)

$$P(H1, E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{15} = 0.33$$

Proses perhitungan probabilitas dilakukan untuk seluruh penyakit yang terdapat pada kasus, serta setiap gejala terhadap penyakit tersebut.

Selain penentuan nilai probabilitas asumsi dari jumlah kasus yang ada, tahapan ini juga memerlukan penentuan nilai MB (ukuran kepercayaan) dan MD (ukuran ketidakpercayaan) agar dapat direpresentasikan pada rumus Certainty Factor. Berikut rumus perhitungan dalam menentukan nilai MB dan MD

$$MB(H, E) = \left\{ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \right\} P(H) = 1$$

$$MD(H, E) = \left\{ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \right\} P(H) = 1$$

Jika diterapkan dalam masing-masing gejala yang telah ditetapkan maka dapat diketahui nilai MB dan MD sari masing-masing gejala;

Perhitungan nilai MB dan MD untuk gejala (G01) *Pernafasan cepat atau takipnea*

$$1) \quad MB(H1, E1) = \frac{\max[0.33,0.15]-0.15}{\max[1,0]-0.15}$$

$$= \frac{0.33 - 0.15}{1 - 0.15}$$

$$= 0.21$$

$$2) \quad MD(H1, E1) = \frac{\min[0.33,0.15]-0.15}{\min[1,0]-0.15}$$

$$= \frac{0.15 - 0.15}{0 - 0.15}$$

$$= 0$$

Data dari hasil perhitungan MB dan MD kemudian diterapkan pada rumus CF yakni dengan mengurangi nilai MB dengan MD yang diperoleh.

Berdasarkan hasil perhitungan dari setiap unsur nilai bobot dari masing-masing gejala maka diperoleh hasil perhitungan keseluruhan sebagai berikut;

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF
P1	Transient Tachypnea Neonatal	G01	Pernafasan cepat atau takipnea	0.69	0	0.69
		G02	Peradangan yang terjadi pada lubang hidung	0.83	0	0.83
		G03	Tulang rusuk yang tertarik saat bernapas	0.6	0	0.6
		G04	Lubang hidung yang melebar	0.6	0	0.6
		G05	Suara napas atau dengkuruan yang terdengar keras	0.76	0	0.76
		G12	Batuk Belendir	0.21	0	0.21
		G14	Menggigil	0.29	0	0.29
		G15	Retraksi dada atau bernafas hingga tulang iga dan dada tertarik serta terlihat	0.6	0	0.6
		G16	Suara dengusan saat bernafas	0.36	0	0.36
		G17	Bersuara serak ketika menangis dan batuk	0.6	0	0.6
P2	Respiratory Distress Syndrome	G02	Peradangan yang terjadi pada lubang hidung	0.04	0	0.04
		G04	Lubang hidung yang melebar	0.4	0	0.4
		G05	Suara napas atau dengkuruan yang terdengar keras	0.2	0	0.2
		G06	Urine yang keluar sedikit	0.8	0	0.8

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF
		G07	Mengalami sianosis atau warna biru di bibir, dasar kuku dan kulit karena kekurangan oksigen	0.8	0	0.8
		G10	Mengi (nafas berbunyi seperti siulan lirih atau ngik-ngik)	0.12	0	0.12
		G16	Suara dengusan saat bernafas	0.6	0	0.6
P3	Meconium Aspiraion Syndrome	G04	Lubang hidung yang melebar	0.69	0	0.69
		G05	Suara napas atau dengkuran yang terdengar keras	0.72	0	0.72
		G08	Henti napas atau apnea	0.38	0	0.38
		G09	Bayi tampak lemas atau kurang aktif bergerak saat lahir	0.10	0	0.10
		G10	Nafas berbunyi seperti siulan lirih	0.76	0	0.76
		G11	Batuk biasa (non lendir)	0.24	0	0.24
		G13	Demam	0.37	0	0.37
		G17	Bersuara serak ketika menangis dan batuk	0.46	0	0.46

Penerapan metode Certanty Factor menggunakan rumus kombinasi rule dengan evidence berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesisnya sama. Sebagai pengujian terhadap sebuah kasus dimana gangguan pernapasan pada bayi yang dialami pasien memiliki kesesuaian gejala secara terurut yakni G1, G2, G4, G5, G7, G8, G9, G11 dan G16. Berikut ini merupakan perhitungan CF dari kasus yang telah diketahui gejala-gejalanya.

$$\text{Rumus : } CF(CF1,CF2) = CF1+CF2 (1-CF1)$$

1) Alternatif P1 (Transient Tachypnea Neonatal)

$$\begin{aligned}
 CF(G01 \text{ and } G02) &= 0.21 + 0.83(1-0.21) \\
 &= 0.21 + 0.83*0.79 \\
 &= 0.21 + 0.6557 \\
 &= 0.8657 \text{ (CF}_{\text{combine1}}) \\
 CF(\text{CF}_{\text{combine1}} \text{ and } G04) &= 0.8657 + 0.6(1-0.8657) \\
 &= 0.8657 + 0.6*0.1343 \\
 &= 0.8657 + 0.08058 \\
 &= 0.94628 \text{ (CF}_{\text{combine2}}) \\
 CF(\text{CF}_{\text{combine2}} \text{ and } G05) &= 0.94628 + 0.76(1-0.94628) \\
 &= 0.94628 + 0.76*0.05372 \\
 &= 0.94628 + 0.0408272 \\
 &= 0.9871072 \text{ (CF}_{\text{combine3}}) \\
 CF(\text{CF}_{\text{combine3}} \text{ and } G016) &= 0.9871072 + 0.36(1-0.9871072) \\
 &= 0.9871072 + 0.36*0.0128928 \\
 &= 0.9871072 + 0.004641408 \\
 &= 0.991748608
 \end{aligned}$$

Maka hasil dari perhitungan dengan metode Certainty Factor untuk jenis penyakit *Transient Tachypnea Neonatal* adalah sebesar 0.991748608 atau 99.17 %

Kemudian dengan menerapkan cara perhitungan kombinasi sepertihalnya alternative pertama pada penyakit *Transient Tachypnea Neonatal* , maka diperoleh juga hasil perhitungan untuk alternative yang lain.

2) Alternatif P2 (Respiratory Distress Syndrome)

Hasil perhitungan dengan metode *Certainty Factor* untuk jenis penyakit *Respiratory Distress Syndrome* adalah 0.95392 atau 95.39%

3) Alternatif P3 (Meconium Aspiraion Syndrome)

hasil dari perhitungan dengan metode *Certainty Factor* untuk jenis penyakit *Meconium Aspiraion Syndrome* adalah 0.963189856 atau 96.31%.

Setelah melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, diperoleh hasil dari jenis penyakit *Transient Tachypnea Neonatal* adalah 0.991748608, *Respiratory Distress Syndrome* adalah 0.95392, dan *Meconium Aspiraion Syndrome* adalah 0.963189856. Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai diantara ketiga jenis penyakit tersebut.

Nilai CF terbesar :

$$= \text{Nilai Max}(CF P1; CF P2; CF P3) = (0.991748608; 0.95392; 0.963189856)$$

$$= 0.991748608 = CF P1$$

Berdasarkan hasil diagnosa yang didapat atas contoh kasus tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pasien kemungkinan besar menderita penyakit Gangguan Pernafasan Pada bayi dengan jenis penyakit *Transient Tachypnea Neonatal* dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut adalah 0.991748608 atau dengan persentase 99.17%.

4 KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan implementasi dari penerapan metode certainty factor untuk mendiagnosa gangguan pernapasan pada bayi dapat ditarik beberapa kesimpulan, yakni

- 1) Algoritma certainty factor termasuk metode sistem pakar dengan pemecahan permasalahan berupa algoritma kepastian yang cukup sederhana
- 2) Penentuan bobot nilai dan tahapan-tahapan penyelesaian dianggap mudah untuk dipahami
- 3) Perancangan sistem dengan menerapkan metode certainty factor juga dapat dilakukan dari beberapa jenis pemrograman baik berbasis web maupun desktop.
- 4) Pada dasarnya ketentuan yang ditetapkan masih harus mempertimbangkan perkembangan para ahli dibidang kesehatan yang mungkin mengalami perubahan baik gejala ataupun jenis penyakit yang sama atau mirip

5 SARAN

Guna meningkatkan perkembangan penelitian, maka saran dari hasil penelitian yang mungkin dapat dijadikan referensi dan masukan kepada peneliti lainnya antara lain;

- 1) Diharapkan peneliti selanjutnya mampu menerapkan metode certainty factor pada jenis penyakit yang lain dengan jumlah jenis penyakit yang lebih banyak
- 2) Penerapan metode secara komputerisasi diharapkan bias lebih dikembangkan dengan memanfaatkan algoritma-algoritma pada metode sistem pakar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. A. Wibowo *et al.*, "Pengetahuan Dan Sikap Ibu Tentang Imunisasi Dasar Pada Balita," *J. Farm. Komunitas*, vol. 7, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.20473/jfk.v7i1.21659.
- [2] A. Yasir, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Perpustakaan Universitas Dharmawangsa," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 36–40, 2020, doi: 10.46576/djtechno.v1i2.970.
- [3] T. F. Ramadhani, I. Fitri, and E. T. E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining" *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, p. 81, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i2.1243.
- [4] P. Tarigan, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Disentri," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 2, no. 1, pp. 105–114, 2018.
- [5] M. Fuad, S. Putra, B. Susilo, and D. Puspitaningrum, "Sistem SOEPRAPTO)," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 2, pp. 130–139, 2016.
- [6] M. F. Suryana, F. Fauziah, and R. T. K. Sari, "Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Desease (COVID-19)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 559, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2132.
- [7] F. Aulady, A. Gunawan, and M. Ryansyah, "Penerapan Algoritma Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Urtikaria Pada Wanita Dewasa," *Swabumi*, vol. 7, no. 1, pp. 90–98, 2019, doi: 10.31294/swabumi.v7i1.6173.
- [8] A. R. S. N. Nasution, "Penyelesaian Masalah dan Pengambilan Keputusan," *J. Pendidik. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 164–171, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/sabilarrasyad>.
- [9] G. Nurjanah, Ayu Putri, Anggraini, "Accepted January 30," *J. Leukoc. Biol*, vol. 96, no. 1, pp. 365–375, 2013, [Online]. Available: www.jleukbio.org.
- [10] Z. Yusra, R. Zulkarnain, and S. Sofino, "Pengelolaan Lkp Pada Masa Pendmik Covid-19," *J. Lifelong Learn.*, vol. 4, no. 1, pp. 15–22, 2021, doi: 10.33369/joll.4.1.15-22.
- [11] I. N. Rachmawati, "Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara," *J. Keperawatan Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 35–40, 2007, doi: 10.7454/jki.v11i1.184.
- [12] R. A. S. Julia Rahmah, "Penerapan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Ayam Broiler," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–102, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/1754>.
- [13] S. A. Zega, "Penggunaan Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Tingkat Kualitas Mahasiswa Berdasarkan Jalur Masuk Kuliah," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. Yogyakarta*, pp. 7–13, 2014.