



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bronkho Pneumonia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Alhafid Firmando¹, Jonson Manurung²

^{1,2}STMIK Pelita Nusantara, Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan, 20154, Indonesia

¹alhafidfirmando@gmail.com, ²jhonson.geo@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: January 23, 2023

Revised: February 01, 2023

Available online: March 01, 2023

KEYWORDS

Sistem Pakar, Bronkho Pneumonia, Forward Chaining, Certainty Factor

CORRESPONDENCE

Phone: +62 822-9433-6361

E-mail: alhafidfirmando@gmail.com

ABSTRACT

Salah satu diantara penyakit yang dianggap biasa oleh masyarakat adalah penyakit bronkho pneumonia. Penyakit infeksi saluran pernapasan akut bagian bawah ini adalah salah satu diantara penyakit yang harus diamati dikalangan masyarakat luas karena dapat mengakibatkan kematian terutama pada anak. Penyakit bronkho pneumonia dapat terjadi pada semua usia yang disebabkan oleh bakteri pneumokokus. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa secara klinis serta memberikan solusi untuk penyakit bronkho pneumonia sesuai dengan pengetahuan dari seorang pakar. Kemampuan seorang pakar yang dapat mendiagnosa penyakit bronkho pneumonia dapat di implementasikan ke dalam suatu sistem aplikasi, Metodologi yang digunakan dalam pembuatan website sistem pakar diagnosa penyakit bronkho pneumonia ini yaitu analisis, desain, implementasi dan pengujian, Tahap pengujian fokus pada spesifikasi fungsional program, pada system pakar ini menggunakan metode *forward chaining* sebagai penalaran dan metode *certainty factor* untuk menghitung hasil kepercayaan. Hasil pengujian sistem ini menunjukkan bahwa website ini dapat menjalankan fungsinya untuk mendiagnosa penyakit bronkho pneumonia dan dapat ditarik kesimpulan Sistem ini dapat memudahkan dalam mengambil keputusan dan juga dapat membantu pasien untuk mengetahui gejala penyakit yang sedang diderita serta juga dapat mempermudah pengguna yang ingin melakukan konsultasi namun mempunyai keterbatasan biaya dan waktu.

1. PENDAHULUAN

Sebutan kesehatan dalam kehidupan sehari-hari terkadang dimanfaatkan untuk menerangkan bahwa sesuatu dapat bekerja secara alamiah [1]. Kesehatan sangat diperlukan nilainya dalam kehidupan manusia, akan tetapi sebagian orang menganggap biasa dalam persoalan kesehatan karena kurangnya pemahaman tentang pentingnya menjaga kesehatan, sehingga mengakibatkan banyaknya orang yang meninggal dunia padahal itu dapat disingkirkan apabila ditangani dengan efisien dan efektif.

Salah satu diantara penyakit yang dianggap biasa oleh masyarakat adalah penyakit bronkho pneumonia. Penyakit infeksi saluran pernapasan akut bagian bawah ini adalah salah satu diantara penyakit yang harus diamati dikalangan masyarakat luas karena dapat mengakibatkan kematian terutama pada anak [2]. Dinas kesehatan selalu memenuhi upaya untuk menangani dan mencegah penyakit infeksi saluran pernapasan pada anak.

Penyakit bronkho pneumonia dapat terjadi pada semua usia yang disebabkan oleh bakteri pneumokokus. biasanya gejala pneumonia bakteri itu didahului dengan infeksi saluran napas yang ringan satu minggu sebelumnya.

Pengimplementasian sistem pakar dalam bidang kesehatan dan kedokteran berupa diagnosa awal, penanganan dari hasil diagnosa, penentuan gejala-gejala klinis yang terlihat. Aplikasi ini akan menghasilkan output berupa diagnosa awal yang diderita disertai fakta-fakta yang dimasukkan user sehingga kita dapat melakukan penanganan dan pengobatan secara cepat dan menghemat waktu tanpa harus bertemu langsung dengan dokter. Sistem pakar juga dapat diartikan suatu sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.

Berdasarkan hal di atas, tentu dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasi, kiranya pengembangan sebuah “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bronkho Pneumonia Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*”

menjadi sangat penting guna membantu masyarakat dalam diagnosa awal bronkho pneumonia sebagai pencegahan penyakit yang lebih parah, memberikan bekal pengetahuan dan pembelajaran mengenai kesehatan, serta memberikan pengetahuan akan pentingnya menjaga kesehatan bagi masyarakat.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penalaran *forward chaining* dan metode perhitungan *Certainty Factor*. *Forward chaining* merupakan penalaran yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis atau mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu) [2]. *Certainty factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengamsumsi derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [3].

1. Sistem Pakar

Menurut [4] Sistem pakar atau disebut *expert system* adalah salah satu cabang dari AI atau *Artificial Intelligence* yang menggunakan pengetahuan untuk penyelesaian masalah manusia dengan menggunakan 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. *Knowledge* dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang. Sistem pakar yang baik tentunya dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari ahli. Kecerdasan tiruan (*artificial intelegent*) merupakan bagian dari ilmu komputer yang mempelajari tentang bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia.

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (seorang pakar tertentu) ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para pakar. Sistem pakar juga meniru seorang ahli di bidang teretentu dalam pengambilan keputusan. Penggunaan Sistem pakar telah banyak digunakan untuk mendiagnosa penyakit tertentu. Sistem pakar telah digunakan untuk mendiagnosa penyakit Jantung, mendiagnosa penyakit Asma, mendiagnosa penyakit Ginjal mendignosa penyakit Gastrointestinal dan banyak lagi jenis penyakit lainnya [5].

2. Bronkho Pneumonia

Bronkho Pneumonia adalah radang paru yang disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, dan benda asing. Bronkhopneumonia sendiri merupakan infiltrat yang tersebar di kedua belahan paru, dimulai pada bronkiolus terminalis yang tersumbat oleh eksudat mukopurulent,

yang juga dikenal dengan istilah “Lobular Pneumonia”. Bronkhopneumonia adalah jenis infeksi paru yang disebabkan oleh agen infeksius dan terletak di daerah bronkus serta sekitar alveoli [6]. Pneumonia adalah infeksi akut pada parenkim paru yang disebabkan oleh satu atau lebih pathogen infeksius, termasuk kondisi bronchiolitis yang terdefinisi dengan baik, dengan penyebab utama hampir selalu agen virus. Penyebab pneumonia dapat berupa bakteri, virus, jamur, paparan bahan kimia, kerusakan fisik pada paru-paru, atau pengaruh tidak langsung dari penyakit lain. Bakteri yang biasa menyebabkan pneumonia antara lain adalah *Streptococcus* dan *Mycoplasma pneumoniae*, sementara virus penyebab pneumonia meliputi adenovirus, rhinovirus, influenza virus, respiratory syncytial virus (RSV), dan para influenza virus [7].

Pneumonia adalah peradangan pada parenkim paru yang disebabkan oleh mikroorganisme, aspirasi cairan lambung, benda asing, hidrokarbon, bahan-bahan lipid, dan reaksi hipersensitivitas. Pneumonia yang didapat di masyarakat disebut pneumonia komunitas (*Community-Acquired Pneumonia*). Bayi dan anak kecil lebih rentan terhadap penyakit ini karena respons imun mereka yang masih belum berkembang dengan baik. Terdapat berbagai faktor risiko yang menyebabkan tingginya angka mortalitas pneumonia pada anak balita di negara berkembang, di antaranya adalah umur, jenis kelamin, berat badan lahir, imunisasi yang tidak lengkap, tidak mendapatkan ASI yang adekuat, status gizi yang kurang, defisiensi vitamin A, tingginya prevalensi kolonisasi bakteri patogen di nasofaring, orang dengan sistem imun yang lemah (*immunocompromised*), tingginya paparan terhadap polusi udara, kepadatan hunian, serta ventilasi udara rumah yang tidak baik.

3. Certainty Factor

Menurut [8] Salah satu metode yang dapat diadopsi untuk memabangun sistem pakar yakni metode *Certainty Factor* (CF). CF merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Kinerja CF mampu menyelesaikan suatu masalah dengan menghasilkan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. CF juga merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kapasitas terhadap suatu fakta atau aturan, dalam mengekspresikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi. Kinerja CF dapat memperkenalkan konsep *belief* atau keyakinan dan *disbelife* atau ketidakyakinan.

Menurut [9] Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan table di bawah ini:

Tabel 1. Tabel Nilai Certainty Factor

Uncertain Term	Nilai CF
Pasti Tidak	0
Hampir Pasti Tidak	0.1
Kemungkinan Besar Tidak	0.2
Mungkin Tidak	0.3
Tidak Tahu	0.4
Mungkin	0.5
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1

CF menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seseorang pakar terhadap suatu nilai. Metode ini menggunakan perhitungan berdasarkan kemiripan yang dibagi dengan bobot yang telah ditentukan. Metode CF menunjukkan suatu ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF merupakan parameter klinis yang diberikan MYCIN yang digunakan untuk menunjukkan besarnya suatu kepercayaan [10]. Rumus dasar CF yaitu:

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \quad (1)$$

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.

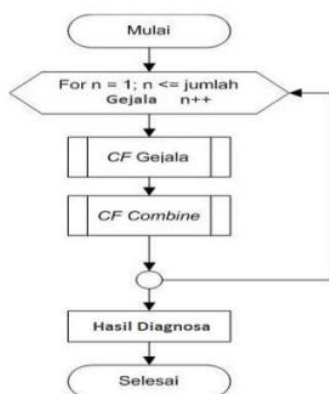
e = *Evidence* atau fakta (gejala).

Perhitungan berikutnya adalah perhitungan kombinasi dua atau lebih aturan dengan fakta atau gejala yang berbeda tetapi dalam hipotesa yang sama:

$$CF(h, e1) = CF1 = C(e1) \times (CF \text{ aturan } 1) \quad (2)$$

$$CF(h, e2) = CF2 = C(e2) \times (CF \text{ aturan } 2) \quad (3)$$

$$CF \text{ Kombinasi } [CF1, CF2] = CF1 + CF2(1 - CF1) \quad (4)$$



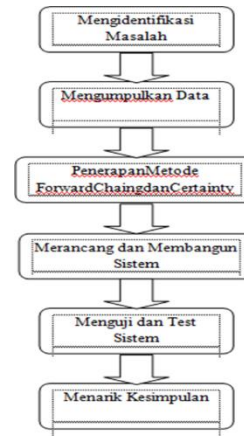
Gambar 2. Diagram Alur Perhitungan CF

4. Forward Chaining

Forward Chaining adalah metode dalam sistem berbasis aturan yang digunakan untuk menarik kesimpulan secara bertahap dengan memulai dari fakta yang tersedia. Proses dimulai dengan fakta yang sudah diketahui, kemudian aturan yang sesuai diterapkan untuk menghasilkan fakta baru. Setiap aturan terdiri dari kondisi (IF) dan kesimpulan (THEN) [11]. Jika kondisi aturan terpenuhi, kesimpulan dihasilkan dan menjadi fakta baru. Fakta baru ini kemudian digunakan untuk memeriksa aturan lainnya. Proses ini berlanjut hingga tujuan atau kesimpulan yang diinginkan tercapai. Forward Chaining berguna dalam situasi di mana banyak fakta yang tersedia dan harus digabungkan untuk mencapai hasil akhir, meskipun prosesnya bisa memakan waktu jika fakta atau aturan yang relevan terbatas.

2. METODE PENELITIAN

Peneliti akan menjelaskan bagaimana melakukan penelitian, Selain itu juga menjelaskan mengenai gambaran penelitian seperti tempat, waktu, lokasi penelitian Sehingga peneliti bisa memecahkan masalah yang akan dihadapi. Berikut merupakan alur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti:



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan Gambar diatas, kerangka kerja penelitian dalam pembahasan ini dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah merupakan pengenalan masalah, sedangkan rumusan masalah yaitu sejumlah pertanyaan pada penelitian yang dirancang dalam kalimat tanya, pertanyaan tersebut akan menentukan arah penelitian tersebut. Penulis akan mencoba mengidentifikasi masalah dengan mencari informasi tentang faktor penyebab munculnya masalah, selanjutnya merumuskan masalah tersebut dalam bentuk pertanyaan yang akan menghasilkan solusi.

2. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data bertujuan agar peneliti memahami masalah-masalah yang akan diteliti. Sistem akan dibangun dari data yang didapatkan oleh penulis. Penulis mengumpulkan dan mempelajari sumber pengetahuan berupa jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berhubungan dengan penelitian, diantaranya yaitu kecerdasan buatan, sistem pakar, diagnosis penyakit bronkho pneumonia dan uml. Wawancara dilakukan peneliti langsung dengan salah seorang dokter ahli dan pada objek penelitian dilakukan pengamatan secara langsung.

3. Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor

Dalam tahap ini penulis menerapkan metode Forward Chaining dan Certainty Factor kedalam sistem untuk sebagai perhitungan dari gejala yang didiagnosa.

4. Menguji Dan Test Sistem

Menguji serta mengetest sistem pakar bertujuan dari pengujian sistem pakar untuk meminimalisir kesalahan dalam program dan memastikan apakah keluaran sesuai dengan data penelitian. Sistem akan diuji dengan cara membandingkan hasil diagnosis

dari pakar dan hasil diagnosis dari sistem pakar yang dibuat untuk melihat apakah sistem berjalan dengan benar

5. Menarik Kesimpulan

Menarik kesimpulan menarik kesimpulan yakni dengan hasil akhir dari penelitian, Penulis menarik kesimpulan yang akan dijadikan solusi dari permasalahan yang telah diteliti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama-tama prosesnya ada memasukan data user, kemudian memasukkan data gejala yang dirasakan, data gejala yang dipilih akan di proses dengan metode *Certainty Factor*, Rumus *Certainty Factor* adalah sebagai berikut:

$$CF[H, E] = CF[H] * CF[E] \quad (5)$$

Keterangan:

CF[H] : Ukuran Kepercayaan Pengguna

CF[E] : Ukuran Kepercayaan Pakar

CF [H, E]: Faktor Kepastian

Setelah itu baru nanti sistem akan menampilkan hasil diagnosa penyakit yang diderita oleh bronkho pneumonia tersebut.

Tabel 1. Jenis Penyakit Bronkho Pneumonia

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Bronkho Pneumonia Ringan
P002	Bronkho Pneumonia Sedang
P003	Bronkho Pneumonia Berat

Tabel 2. Rule Base Forward Chaining

Consequent	Antecedent
P001	IF Demam AND Batuk Berdahak AND Berkeringat AND Menggigil AND Kelelahan THEN Bronkho Pneumonia Ringan
P002	IF Merasa Mual AND Muntah AND Pilek AND Sakit Kepala AND Nyeri Otot THEN Bronkho Pneumonia Sedang
P003	IF Sesak Nafas AND Napas Cepat AND Dada Terasa Nyeri AND Bibir Dan Kuku Kebiruan AND Adanya Bunyi Ronkhi THEN Bronkho Pneumonia Berat

Setelah dilakukan pengumpulan data terhadap gejala, penyakit dan *rule* atau aturan hasil dari akuisi pengetahuan yang telah didapatkan dari pakar, maka selanjutnya mengimplementasikan kedalam algoritma *Certainty Factor*. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap data. Pada *Certainty Factor* setiap *rule* memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan. Pada penelitian ini simulasi perhitungan *Certainty Factor* diberikan pilihan jawaban yang masing- masing memiliki bobot sebagai berikut:

Tabel 3. Basis Aturan Penyakit Pencernaan

Kode Gejala	Bronkho Pneumonia Ringan	Bronkho Pneumonia Sedang	Bronkho Pneumonia Berat
G001	√		
G002	√		

G003	√		
G004	√		
G005		√	
G006		√	
G007		√	
G008		√	
G009		√	
G010		√	
G011			√
G012			√
G013			√
G014			√
G015			√

Tabel 4. Nilai User CF

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

Tabel 5. Daftar Gejala Penyakit Bronkho Pneumonia

Kode Penyakit	Kode Gejala	Gejala Penyakit	MB	MD
P01	G001	Demam	0.8	0.1
P01	G002	Batuk Berdahak	0.8	0.2
P01	G003	Berkeringat	0.6	0.1
P01	G004	Menggigil	0.8	0.1
P01	G005	Kelelahan	0.6	0.2
P02	G006	Merasa Mual	0.6	0.1
P02	G007	Muntah	0.7	0.2
P02	G008	Pilek	0.8	0.1
P02	G009	Sakit Kepala	0.4	0.05
P02	G010	Nyeri Otot	0.8	0.1
P03	G011	Sesak Napas	0.6	0.2
P03	G012	Napas Cepat	0.6	0.2
P03	G013	Dada Terasa Nyeri	0.7	0.05
P03	G014	Bibir Dan Kuku Kebiruan	0.4	0.05
P03	G015	Adanya Bunyi Ronkhi	0.9	0.2

Tabel 6. Nilai Kepastian

Bilangan	Nilai
Tidak Pasti	0 s/d 0.25
Kurang Pasti	0.26 s/d 0.50
Pasti	0.51 s/d 0.75
Sangat Pasti	0.76 s/d 1

Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Apabila pengguna yakin mengalami suatu gejala maka nilai user semakin tinggi pula. Biasanya suatu penyakit memiliki gejala lebih dari satu, sehingga kaidah yang digunakan adalah yang berkaitan dengan penyakit. Pada bagian ini dibuat contoh kasus dimana pengguna mengalami gejala-gejala sebagai berikut:

G006(Merasa Mual) Mb (0,6) Md (0,1)

G007 (Muntah) Mb (0,7) Md (0,2)

G008(Pilek) Mb (0,8) Md (0,1)

G012(Napas Cepat) Mb (0,6) Md (0,2)
G013(Dada Terasa Nyeri) Mb (0,7) Md (0,05)

Dengan menggunakan metode Certainty Factor nantinya dapat diketahui penyakit yang diderita oleh pengguna. Dengan merujuk pada tabel bobot CF maka akan dihitung diagnosa yang cocok dengan gejala yang diinputkan user.

1. Bronkho Pneumonia Sedang

Hasil pencocokan yang dimiliki penyakit Bronkho Pneumonia Sedang didapat data gejala yang sama yaitu:

$$CF [HE] = CF[MB]1 + CF[MB]2 * (1 - CF[MB]1)$$

$$= 0.6 + 0.7 * (1-0.6)$$

$$= 0.6 + (0.7 * 0.4)$$

$$= 0.6 + 0.28$$

$$= 0.88$$

$$CF [HE] = CF[MD]1 + CF[MD]2 * (1 - CF[MD]1)$$

$$= 0.1 + 0.2 * (1-0.1)$$

$$= 0.1 + (0.2 * 0.9)$$

$$= 0.1 + 0.18$$

$$= 0.28$$

$$CF [HE]1 = 0.88 - 0.28$$

$$= 0.60$$

$$CF [HE] = CF[MB]COM1 + CF[MB]3 * (1 - CF[MB]COM1)$$

$$= 0.88 + 0.8 * (1-0.88)$$

$$= 0.88 + (0.8 * 0.12)$$

$$= 0.88 + 0.096$$

$$= 0.976$$

$$CF [HE] = CF[MD]COM1 + CF[MD]3 * (1 - CF[MD]COM1)$$

$$= 0.28 + 0.1 * (1-0.28)$$

$$= 0.28 + (0.1 * 0.72)$$

$$= 0.28 + 0.072$$

$$= 0.352$$

$$CF [HE]2 = 0.976 - 0.352 = 0.624$$

$$\text{Persentase} = 0.624 * 100\% = 62,4\%$$

2. Bronkho Pneumonia Berat

$$CF [HE] = CF[MB]4 + CF[MB]5 * (1 - CF[MB]4)$$

$$= 0.6 + 0.7 * (1-0.6)$$

$$= 0.6 + (0.7 * 0.4)$$

$$= 0.6 + 0.28$$

$$= 0.88$$

$$CF [HE] = CF[MD]4 + CF[MD]5 * (1 - CF[MD]4)$$

$$= 0.2 + 0.05 * (1-0.2)$$

$$= 0.2 + (0.05 * 0.8)$$

$$= 0.2 + 0.04$$

$$= 0.24$$

$$CF [HE]1 = 0.88 - 0.24$$

$$= 0.64$$

$$\text{Persentase} = 0.64 * 100\% = 64\%$$

Maka CF dari gejala yang diinputkan pengguna dominan untuk penyakit Bronkho Pneumonia Berat kemungkinannya sebesar 0.64 atau 64%. Maka pengguna Bronkho Pneumonia yang di teliti menderita penyakit Bronkho Pneumonia Berat.

Solusi penanganan awal:

Sayangnya, Penyakit yang disebabkan oleh Pneumonia tidak dapat diobati. Namun, pengobatan tetap perlu dilakukan untuk mengurangi tekanan intrakular pada paru-paru dan mencegah

meluasnya Penyakit Pada Bronkho Pneumonia. Secara umum penyakit Bronkho Pneumonia dengan menderita penyakit Pneumonia bisa ditangani Pencegahan:

Jika kondisi pneumonia berat, anda mungkin harus istirahat total atau mungkin rawat inap di rumah sakit. Pemasangan tabung oksigen atau ventilator dapat dilakukan jika semakin memburuk serta mendapati gejala termasuk sesak napas, serta disarankan terapi pernapasan untuk mengencerkan dahak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah penulis lakukan tentang diagnosis penyakit bronkho pneumonia dengan metode Certainty Factor, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan. Pertama, sistem ini dapat memudahkan dalam mengambil keputusan medis dan juga membantu pasien untuk mengetahui gejala penyakit yang sedang diderita. Kedua, sistem ini mempermudah pengguna yang ingin melakukan konsultasi namun memiliki keterbatasan biaya dan waktu, sehingga dapat menjadi solusi yang efisien dalam memperoleh informasi kesehatan tanpa harus datang langsung ke fasilitas medis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Cantika, I. Kanedi, and J. Jumadi, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Bronkho Pneumonia Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Klinik Assifa Bengkulu," *J. Media Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 358–366, 2023.
- [2] D. Abdurahman and Nunu Nurdiana, "Perancangan metode Certainty Factor untuk diagnosa Gagal Ginjal Kronis," *INFOTECH J.*, pp. 1–8, 2021, doi: 10.31949/infotech.v7i2.1314.
- [3] R. N. Putri and L. Goeirmanto, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus," *J. Apl. dan Inov. IPTEKS SOLIDITAS*, vol. 3, pp. 106–112, 2020.
- [4] L. Marlinda, *SISTEM PAKAR PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN; Metode Chaining, Certainty Faktor, Fuzzy Logik*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2021.
- [5] Ruliah, N. Aida, and Soegiarto, "Rancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tuberkulosis Berbasis Certainty Factor," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 151–161, 2020, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/448>
- [6] M. Suriya, M. K. Ners, S. K. Zuriati, and M. K. Ners, *Buku ajar asuhan keperawatan medikal bedah gangguan pada sistem muskuloskeletal aplikasi nanda nic & noc*. Pustaka Galeri Mandiri, 2019.
- [7] E. P. Silmina and T. Hardiani, "Perancangan sistem pakar penyakit pneumonia pada balita menggunakan algoritme k-nn (k-nearest neighbor)," *Pseudocode*, vol. 5, no. 2, pp. 56–63, 2018.
- [8] M. Afdhal and L. Mayola, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hiperlipidemia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *J. KomtekInfo*, pp. 133–139, 2022.
- [9] N. Sunaryo, Y. Yuhandri, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Identifikasi Pengembangan Minat dan Bakat Khusus pada Siswa," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 48–55, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.43.
- [10] 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.
- [11] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and F. Chaining, “SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DAN MOBILE WEB UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DARAH PADA MANUSIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE INFERENSI FORWARD CHAINING Muhammad,” *Muhamad Silmih*, vol. 4, pp. 31–38, 2018.