

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Bronkho Pneumonia Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Klinik Assifa Bengkulu

¹Shintia Cantika, ²Indra Kanedi, ³Juju jumadi

¹Mahasiswa Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Email: Shintiacantika012@gmail.com

²Dosen Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Email: indrakanedi12@gmail.com,

³Dosen Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
juju.jumadi@unived.ac.id

Jalan Meranti Raya no. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp(0736)22027, 26957 Fax. (0736)341139

(Received: Mei 2023, Revised : Agustus 2023, Accepied : Oktober 2023)

Abstract Broncho pneumonia can occur at any age caused by pneumococcal bacteria. Usually the symptoms of bacterial pneumonia are preceded by a mild respiratory infection a week earlier. Implementation of expert systems in the field of health and medicine in the form of initial diagnosis, treatment of the results of the diagnosis, determination of visible clinical symptoms. As-Shifa Bengkulu Clinic is one of the health clinics in the city of Bengkulu. In its service, this clinic serves all those related to disease from children to adults. One of them is Broncho Pneumonia. The lack of expert doctors in handling every problem in this clinic is one of the problems that occur. So that this can cause patients to wait a long time or not be able to consult directly with a doctor. Of course this takes time and will be in vain if the doctor concerned is not available. Therefore an expert system is designed to diagnose Broncho Pneumonia with the Certainty Factor method. This expert system is designed using the PHP Programming Language and MySQL database. The expert system created can make it easy for users to consult online about Broncho Pneumonia.

Keywords: Expert system, Certainty Factor, Broncho Pneumonia Disease, Bengkulu As-Shifa Clinic

Intisari 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. Klinik As-Shifa Bengkulu merupakan salah satu klinik Kesehatan yang ada di Kota Bengkulu. Dalam pelayanannya klinik ini melayani semua yang berhubungan dengan penyaki dari anak-anak sampai dengan dewasa. Salah satunya adalah penyakit Bronkho Pneumonia. Kurangnya tenaga dokter ahli dalam menangani setiap permasalahan di klinik ini menjadi salah satu permasalahan yang terjadi. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan pasien lama menunggu atau tidak dapat berkonsultasi langsung dengan dokter. Tentunya hal tersebut membutuhkan waktu dan akan sia-sia jika dokter yang bersangkutan tidak ada. Oleh karena itu dirancang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Bronkho

Pneumonia dengan metode *Certainty Factor*. Sistem pakar ini dirancang menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan *database* MySQL. Sistem pakar yang dibuat dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk berkonsultasi mengenai penyakit Bronkho Pneumonia secara *online*.

Kata Kunci: *Sistem pakar, Certainty Factor, Penyakit Bronkho Pneumonia, Klinik As-Shifa Bengkulu*

I. PENDAHULUAN

Sebutan kesehatan dalam kehidupan sehari-hari terkadang dimanfaatkan untuk menerangkan bahwa sesuatu dapat bekerja secara alamiah. 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. 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

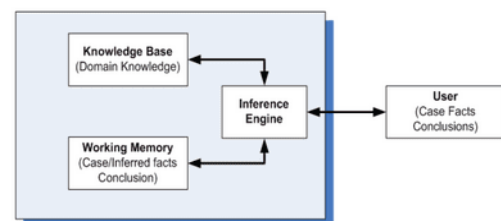
diagnosa awal yang diderita disertai fakta-fakta yang dimasukkan user sehingga kita dapat melakukan penanganan dan pengobatan secara cepat dan menghemat waktu tanpa harus bertemu langsung dengan dokter. Sistem pakar juga dapat diartikan suatu sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penalaran *Certainty Factor*. *Certainty factor* merupakan nilai parameter klinis untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factory* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengamsumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Klinik As-Shifa Bengkulu merupakan salah satu klinik Kesehatan yang ada di Kota Bengkulu. Dalam pelayanannya klinik ini melayani semua yang berhubungan dengan penyaki dari anak-anak sampai dengan dewasa. Salah satunya adalah penyakit Bronkho Pneumonia. Kurangnya tenaga dokter ahli dalam menangani setiap permasalahan di klinik ini menjadi salah satu permasalahan yang terjadi. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan pasien lama menunggu atau tidak dapat berkonsultasi langsung dengan dokter. Tentunya hal tersebut membutuhkan waktu dan sia-sia jika dokter yang bersangkutan tidak ada. Oleh karena itu diharapkan dengan adanya sistem pakar ini dapat memberikan kemudahan konsultasi awal jika dokter tidak ada di tempat, meskipun nantinya tetap konsultasi langsung dengan dokter.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pakar

Menurut Ramadhan (2018), Sistem pakar termasuk ke dalam kelompok kecerdasan buatan yang mempunyai kemampuan khusus untuk menyelesaikan kondisi permasalahan yang ada. Kemudian menurut Irawan (2018), Sistem Pakar adalah sebuah program computer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (*knowledge*) dan ketrampilan (*skill*) dari seorang pakar pada area tertentu. Selanjutnya sistem ini akan men-coba memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepekarannya. Sedangkan menurut Triambudi (2018), sistem pakar (*expert*

system) merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*, yaitu sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan kedalam komputer dan kemudian digunakan unruk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. Sistem pakar merupakan program kecerdasan buatan yang menggabungkan pengetahuan base dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan suatu program komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang pakar dalam memecahkan masalah spesifikasi atau bisa dikatakan merupakan tiruan dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan dalam basis pengetahuan sistem yang digunakan untuk proses pemecahan masalah (Rahardjo, 2020). Menurut Putri (2017), Sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Sitem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sedangkan AI itu sendiri atau yang disebut juga kecerdasan buatan adalah tingkah laku mesin yang jika dilakukan oleh manusia, disebut cerdas. Secara umum struktur sebuah sistem pakar terdiri atas 3 komponen utama, yaitu: *knowledge base*, *working memory*, dan *inference engine* (Irawan, 2018).



Gambar 1 Struktur Sistem Pakar

Keterangan :

- Knowledge base* (basis pengetahuan) adalah bagian dari sebuah sistem pakar yang mengandung/menyimpan pengetahuan (*domain knowledge*). *Knowledge base* yang dikandung oleh sebuah sistem pakar berbeda antara satu dengan yang lain tergantung pada bidang kepakaran dari sistem yang dibangun.

Misalnya, medical expert system akan memiliki basis pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan medis. *Knowledge base* direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah dalam bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*).

- b. *Working memory* mengandung/menyimpan fakta-fakta yang ditemukan selama proses konsultasi dengan sistem pakar. Selama proses konsultasi, *user* memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan. Kemudian sistem mencari padanan tentang fakta tersebut dengan informasi yang ada dalam *knowledge base* untuk menghasilkan fakta baru. Sistem memasukkan fakta baru ini ke dalam *working memory*. Jadi *working memory* menyimpan informasi tentang fakta-fakta yang dimasukkan oleh user ataupun fakta baru hasil kesimpulan dari sistem.
- c. *Inference engine* bertugas mencari padanan antara fakta yang ada di dalam *working memory* dengan fakta-fakta tentang domain *knowledge* tertentu yang ada di dalam *knowledge base*, selanjutnya *inference engine* akan menarik/mengambil kesimpulan dari problem yang diajukan kepada sistem

Gejala – Gejala Sistem Pakar

Ada berbagai gejala-gejala yang membedakan sistem pakar dengan sistem yang lain. Gejala-gejala ini menjadi pedoman utama dalam pengembangan sistem pakar. Gejala-gejala yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Memiliki fasilitas informasi yang handal, yaitu bagaimana memberikan kemudahan pada user, terutama pemula, agar merasa puas dalam menerima jawaban yang diberikan sistem pakar.
2. Mudah dimodifikasi, yaitu bagaimana proses modifikasi dilakukan dengan mudah tanpa berbelit-belit dengan harus memodifikasi basis pengetahuan dan menuliskan kaidah-kaidah baru, lalu memodifikasi kaidah yang sudah ada atau mengganti kaidah yang sudah tidak diperlukan, sistem yang lebih baik mestinya mempunyai subsistem yang memungkinkan perubahan bisa dikerjakan tanpa melalui proses yang sulit.

3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
4. Memiliki kemampuan untuk belajar adaptif, sistem pakar menggabungkan kemampuannya untuk belajar sendiri, maka sistem akan lebih berdaya guna dan menjadi pemecah masalah yang efektif

B. Keuntungan Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan paket perangkat lunak atau program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Adapun keunggulan sistem pakar antara lain sebagai berikut:

- a. Menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar
- b. Menyimpan data tersebut untuk jangka waktu yang panjang dalam suatu bentuk tertentu
- c. Mengajarkan perhitungan secara cepat dan tepat tanpa jemu mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.

C. Penyakit Bronkho Pneumonia

Bronkho Pneumonia adalah suatu radang paru yang disebabkan oleh bakteri, virus, jamur dan benda asing. Bronkhopneumonia sendiri adalah infiltrate yang tersebar pada kedua belahan paru. Dimulai pada bronkiolus terminalis yang menjadi tersumbat oleh eksudat mukopurulent yang disebut juga “Lobular Pneumonia”. Bronkhopneumonia adalah jenis infeksi paru yang disebabkan oleh agen infeksius dan terdapat di daerah bronkus dan sekitar alveoli (Huda dan Kusuma, 2019).

Pneumonia adalah sebagai infeksi akut parenkim paru oleh satu atau penginfeksi patogen, tetapi termasuk kondisi bronchiolitis yang terdefinisi dengan baik, penyebab utama yang hampir selalu agen virus. Penyebabnya adalah bakteri, virus, jamur, paparan bahan kimia atau kerusakan fisik dari paru-paru, maupun pengaruh tidak langsung dari penyakit lain. Bakteri yang biasa menyebabkan Pneumonia adalah *Streptococcus* dan *Mycoplasma pneumoniae*, sedangkan virus yang menyebabkan Pneumonia adalah adenoviruses, rhinovirus, influenza virus, respiratory syncytial virus (RSV) dan para influenza virus (Silmina,

2018). Pneumonia adalah peradangan yang mengenai parenkim paru, yang disebabkan oleh mikroorganisme, aspirasi dari 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 respon imunitas mereka masih belum berkembang dengan baik. Terdapat berbagai faktor risiko yang menyebabkan tingginya angka mortalitas pneumonia pada anak balita di negara berkembang. Faktor risiko tersebut yaitu umur, jenis kelamin, berat badan lahir, imunisasi yang tidak lengkap, tidak mendapatkan ASI yang adekuat, status gizi kurang, defisiensi vitamin A, tingginya prevalens kolonisasi bakteri patogen di nasofaring, orang dengan immunocompromised, tingginya paparan terhadap polusi udara, kepadatan hunia, dan ventilasi udara rumah yang tidak baik.



Gambar 2 Pnemunonia

D. Metode *Certainty Factor*

Faktor kepastian merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk matriks yang biasanya digunakan dalam sistem pakar (Rizal, 2018). Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosa sesuatu penyakit. Dalam merepresentasikan data-data kualitatif metode *certainty factor* memiliki kemampuan sebagai berikut:

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

Logika metode *certainty factor* pada pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi

pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot. Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna konsultasi menginformasikan bahwa user tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa gejala tersebut memang dialami manusia, maka semakin tinggi pula hasil prosentase keyakinan yang diperoleh. Proses penghitungan prosentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung *certainty factor*-nya (Sari, 2018). Logika metode *certainty factor* pada pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut :

Tabel 1 Nilai Pembobotan CF

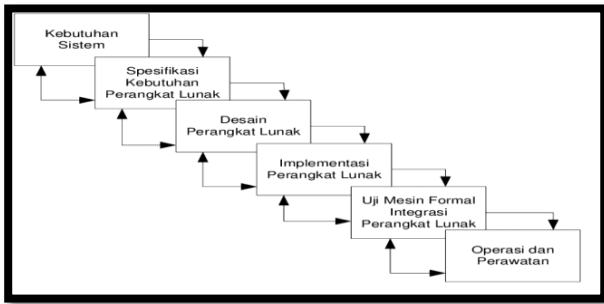
No	Keterangan	Nilai User
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0,2
3	Sedikit Yakin	0,4
4	Cukup Yakin	0,6
5	Yakin	0,8
6	Sangat Yakin	1

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama aturan dalam kepercayaan pakar terhadap hubungan antara *antecedent* dan *consequent* pada aturan kaidah produksi faktor kepastian yang diisikan oleh pengguna untuk menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap keberadaan masing-masing elemen dalam *antecedent*. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode *waterfall*. Secara garis besar metode *waterfall*.



Gambar 3 Tahapan Metode Waterfall

Keterangan :

A. Kebutuhan Sistem

Layanan system kendala dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

B. Design Perangkat Lunak

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

C. Implementation Perangkat Lunak

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

D. Pengujian

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer

E. Pemeliharaan

Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. *Maintenance* melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru

B. Perancangan Pengujian

Pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini di gunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Pengujian *Black Box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji di bangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak di cek apakah sudah sesuai dengan yang di diharapkan atau tidak. Selain itu pengujian juga dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada calon pengguna sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Program

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Bronkho Pneumonia ini dapat diakses melalui link www.sp_pneumonia.com. Halaman utama merupakan halaman yang tampil pertama saat sistem diakses. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada berikut.



Gambar 4 Tampilan Halaman Utama Login Admin

Halaman login admin digunakan oleh admin untuk masuk ke sistem. Tampilan halaman *login admin* dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 5. Halaman Login Admin Halaman Data Gejala

Input data gejala merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data gejala ke sistem.



Gambar 6 Halaman Input Data Gejala
Halaman Data Penyakit

Data penyakit merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data penyakit ke sistem.



Gambar 7 Halaman Input Data Penyakit

Halaman Data Solusi

Halaman data solusi merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data solusi ke sistem.



Gambar 8. Halaman Input Data Solusi

Halaman Data Rule

Data rule merupakan bagian form yang digunakan oleh admin untuk menentukan file gejala dan solusi beserta nilai CF pakar pada sistem pakar ini. Tampilan halaman data input rule untuk penyakit-gejala.



Gambar 9 Halaman Input Rule Penyakit-Gejala

Setelah itu pada tampilan untuk halaman input rule penyakit-solusi digunakan oleh admin untuk memasukkan data penyakit-solusi pada sistem pakar ini.



Gambar 10 Halaman Input Rule Penyakit-Solusi

Halaman Rekap Data Pengguna

Rekap data pengguna ini merupakan dapat digunakan oleh admin untuk melihat laporan data pengguna yang telah melakukan registrasi. Tampilan halaman data pengguna dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 11. Halaman Rekap Data Peengguna

Halaman Rekap Data Konsultasi

Rekap data konsultasi merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melihat laporan data konsultasi. Tampilan halaman data konsultasi.



Gambar 12 Halaman Rekap Data Konsultasi Registrasi Pengguna
 Form ini digunakan oleh pengguna untuk mendaftar ke sistem.



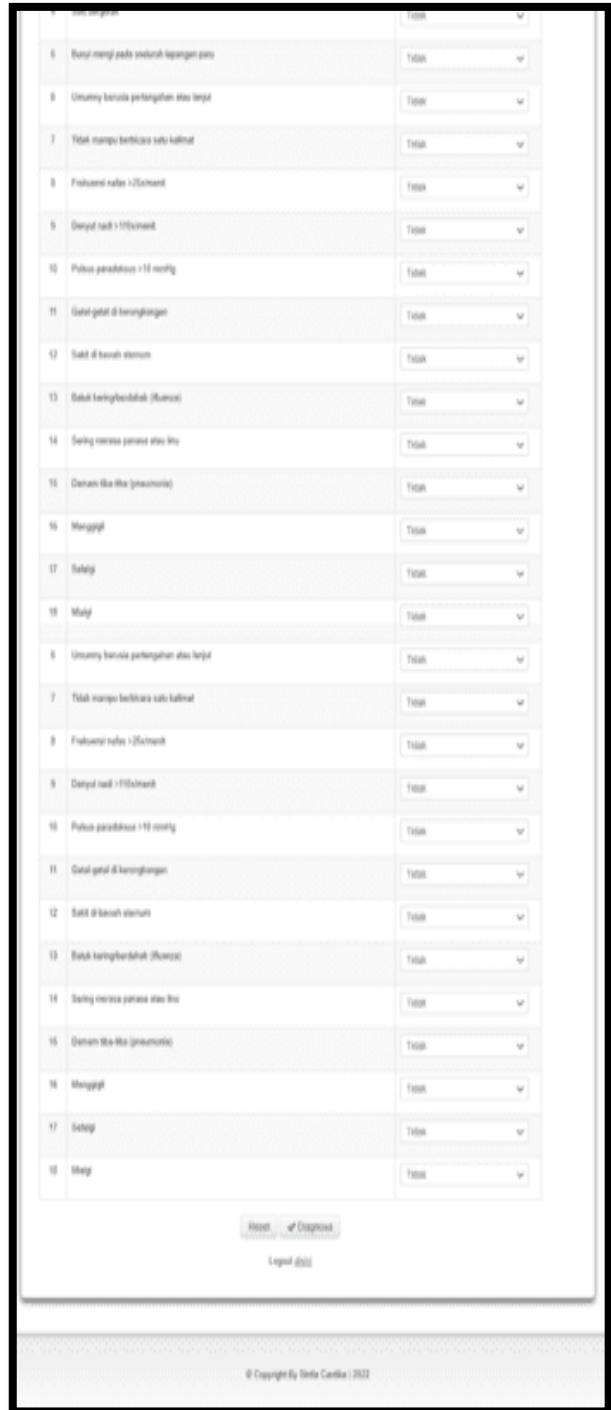
Gambar 13. Form Registrasi
Tampilan Halaman Login Pengguna
 Login pengguna digunakan untuk login ke sistem menggunakan *username* dan *password*nya oleh pengguna yang akan konsultasi. Tampilan halaman login pengguna.



Gambar 14. Tampilan Halaman Login Pengguna

Tampilan Halaman Konsultasi

Form konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem.



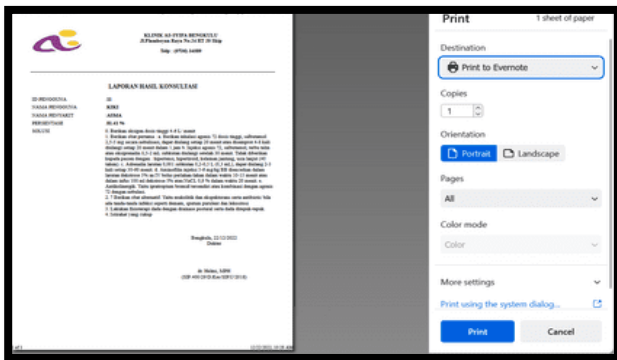
Gambar 15. Halaman Konsultasi

Adapun hasil diagnosa dapat dilihat pada gambar 16



Gambar 16. Hasil Konsultasi

Kemudian hasil diagnosa tersebut dapat dicetak



Gambar 17 Cetak Hasil Diagnosa

B. Hasil Pengujian

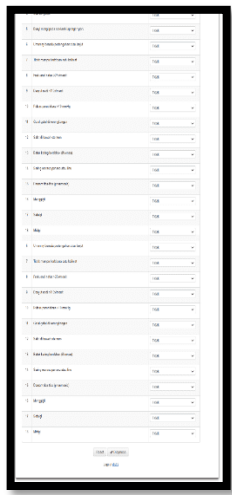

1. Pengujian Black Box

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh admin, metode pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun pengujian *Black Box* yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Pengujian Black Box

Pengujian	Yang diharapkan	Pengamatan
Login Admin	Akan menampilkan form login admin	[✓] Berhasil [] Tidak

Login Pengguna	Akan menampilkan form login pengguna	[✓] Berhasil [] Tidak
Input Data Gejala	Dapat memasukkan data gejala ke dalam sistem	[✓] Berhasil [] Tidak
Input Data Penyakit	Dapat memasukkan data penyakit ke dalam sistem	[✓] Berhasil [] Tidak
Input Data Solusi	Dapat memasukkan data solusi ke dalam sistem	[✓] Berhasil [] Tidak
Registrasi	Pengguna dapat melakukan registrasi	[✓] Berhasil [] Tidak
Konsultasi	Pengguna dapat melakukan konsultasi dengan sistem	[✓] Berhasil [] Tidak

		
<p>Hasil Konsultasi</p>	<p>Adanay hasil konsultasi</p> 	<p>[✓] Berhasil [] Tidak</p>

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat dikatakan tidak terdapat lagi error pada sistem. Sehingga Sistem pakar penyakit Bronko Pneumonia ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan metode *certainty factor* dapat dijadikan solusi dalam penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Bronkho Pneumonia ini. Dalam penerapannya metode *certainty factor* ini dapat memberikan persentase tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit. Sehingga pengguna dapat menjadikan sistem pakar ini sebagai salah satu aplikasi yang dapat memberikan bantuan dalam Bronkho Pneumonia.
2. Berdasarkan pengujian yang dialkuakan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Bronkho Pneumonia sudah dapat digunakan sebagaimana mestinya.

B. Saran

Agar sistem yang diusulkan dapat digunakan lebih optimal dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun saran yang peneliti berikan adalah sebagai berikut :

1. Dapat disarakan agar untuk kedepannya dapat diuji coba menggunakan metode sistem paakar yang lain beserta pengembangan yang lebih baik.
2. Disarankan untuk kedepanya sistem ini diupgrade secara berkala dan disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprianto, S. g. (2017). *Panduan Praktis Pemrograman PHP untuk Pemula*. Yogyakarta: Indosmartdigital.
- [2] Arifin, Mohammad, Slamim dan Windi Eka Yulia Retnani. 2017. *Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau*. ISSN : V (1): 21-28
- [3] Fatta, Hanif. 2018. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yokyakarta: Andi
- [4] Huda, N., & Kusuma, H. (2019). *Aplikasi asuhan keperawatan berdasarkan diagnosa medis dan Nanda Nic-noc*. MediAction: Jogjakarta.
- [5] Irawan, J. (2018). *Sistem Pakar*. Surabaya: STIKOM.
- [6] Ladjamudin, Al-Bahra. 2017. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [7] Putri, Raisa Amanda. 2017. *Sistem Pakar*. Medan: Unsu
- [8] Rahardjo, J. S. (2020). *Diagnosis Penyakit Pada Burung Lovebird Dengan Algoritma Forward Chaining*. *Academic Journal of Computer Science Research*, 18.
- [9] Ramadhan, P. S. (2018). *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Ponogoro: Uais Inspirasi Indonesia.
- [10] Rizal, Rachman. 2018. Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*. ISSN : 2621-038X, STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
- [11] Sari, N. A. (2018). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Pelita Utama Budi Darma*, 100.
- [12] Silmina, E. P., & Hardiani, T. (2018). Perancangan sistem pakar penyakit pneumonia pada balita menggunakan algoritme k-nn (k-nearest neighbor). *Pseudocode*, 5(2), 56-63.
- [13] Solichin, A. (2017). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta : Univ. Budi Luhur.