

Application of Certainty Factor Methods in the Development of Expert Systems in Diagnosing Asthma

by rumahjurnalunived@gmail.com 1

Submission date: 03-Jan-2022 12:38AM (UTC-0500)

Submission ID: 1737018008

File name: 426-1483-1-SM.doc (563K)

Word count: 2131

Character count: 13322



Penerapan Metode Certainty Factor pada Pembangunan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Asma

Sahlino¹⁾; Dewi Suranti²⁾; Rizka Tri Alinse²⁾

¹⁾ Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu

²⁾ Departemen Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu

Email: ¹⁾ sahlino21@gmail.com

How to Cite :

Sahlino, Suranti, D., Alinse, R. T. (2021). *Penerapan Metode Certainty Factor pada Pembangunan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Asma*. *Gatotkaca Journal*, 2(2). DOI:

ARTICLE HISTORY

Received [xx Month xxxx]

Revised [xx Month xxxx]

Accepted [xx Month xxxx]

KEYWORDS

Certainty Factor Method, Expert System, Diagnosis, Asthma.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



ABSTRAK

Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma ini digunakan untuk mempermudah dalam melakukan konsultasi pasien, dimana pasien memasukkan beberapa gejala yang dialaminya dan sistem akan mendiagnosa gejala tersebut untuk mengetahui penyakit asma termasuk ke dalam asma derajat ringan, asma derajat sedang, atau asma derajat tinggi. Dalam membantu diagnosa tersebut, ¹⁾ sistem pakar ini telah diterapkan Metode Certainty Factor dengan melakukan pembuktian sebuah fakta dengan nilai kepastian terhadap fakta tersebut. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit. Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma dibuat menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic .Net dengan ¹⁾ database SQL. Dengan adanya sistem pakar ini, dapat membantu mendiagnosa penyakit asma yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan pasien dan memberikan solusi untuk menangani penyakit yang diderita oleh seorang pasien. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit asma berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa penyakit dari gejala yang dipilih oleh pasien. Selain itu pengujian juga dilakukan ke Puskesmas Gunung Alam guna untuk demo aplikasi sistem pakar. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, diperoleh bahwa aplikasi dapat dijadikan alternatif dalam mendiagnosa penyakit asma di Puskesmas.

ABSTRACT

Asthma occurs due to inflammation of the respiratory tract that causes sufferers to experience shortness of breath and wheezing. Asthma symptoms can appear due to the influence of infection, pollution, or allergies. Asthma is a type of disease that causes symptoms of narrowing and inflammation of the respiratory tract resulting in shortness of breath or difficulty breathing. Asthma can be caused by several things, namely dust, smoke, animal fur, cold air, physical activity, etc. Asthma is classified into 3 types, namely mild asthma, moderate asthma, and severe asthma. This expert system in diagnosing asthma is used to facilitate patient consultation, where the patient enters some of the symptoms he is experiencing and the system will diagnose these symptoms to determine whether asthma is classified as mild asthma, moderate asthma, or high grade asthma. In assisting the diagnosis, this expert system has applied Certainty Factor Method by proving a fact with a certainty value against that fact. The advantage of the CF method is that it can measure something that is certain or uncertain in decision making in disease diagnosis expert systems. Expert system in diagnosing asthma is made using Visual Basic .Net Programming Language with SQL database. With this expert system, it can help diagnose asthma suffered by patients based on the symptoms felt by the patient and provide solutions to deal with the disease suffered by a patient. Based on the tests that have been carried out, the functionality of the expert system application in diagnosing asthma is running as expected, and the application is able to display the results of the disease diagnosis from the symptoms selected by the patient.

PENDAHULUAN

Konsultasi terhadap seseorang yang memiliki keahlian (expertise) atau pakar di bidang tertentu dalam menyelesaikan suatu permasalahan merupakan pilihan tepat guna untuk mendapatkan jawaban, saran, solusi, keputusan serta kesimpulan terbaik. Salah satu expertise yang menjadi tujuan masyarakat untuk berkonsultasi adalah Dokter Spesialis Paru yang mana salah satu penyakit yang ditangani yakni Asma.

Asma terjadi karena adanya peradangan pada saluran pernafasan yang menyebabkan penderitanya mengalami sesak napas dan napas berbunyi mengi. Gejala asma bisa muncul karena pengaruh infeksi, polusi, atau alergi. Penyakit asma merupakan salah jenis penyakit yang menimbulkan gejala penyempitan dan peradangan pada saluran pernafasan yang mengakibatkan sesak atau sulit bernafas. Asma dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu debu, asap, bulu binatang, udara dingin,

aktivitas fisik, dan lain-lain. Penyakit asma diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu asma derajat ringan, asma derajat sedang, dan asma derajat berat.

Seiring perkembangan zaman, bidang kedokteran telah memanfaatkan teknologi dalam upaya peningkatan pelayanan yang lebih baik. Pemanfaatan teknologi dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien, atau sering disebut sistem pakar.

Sistem pakar adalah satu cabang dari Artificial Intelligent (AI) yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Salah satu metode yang dapat digunakan pada sistem pakar adalah Metode Certainty Factor untuk mencari besarnya nilai kepercayaan gejala dan faktor terhadap kemungkinan.

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Prof. Edward Feigenbaum adalah seorang pelopor awal dari teknologi sistem pakar, yang mendefinisikan sistem pakar sebagai suatu program komputer certas yang menggunakan knowledge (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya (Darnila, et al., 2019).

Pada dasarnya sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisikan pengetahuan faktual dan bersifat heuristik serta pada akhirnya pengetahuan tersebut diformulasikan dan diorganisasi ke dalam mesin inferensi.

Sistem pakar atau expert system biasa disebut juga dengan Knowledge Based 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. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dan memecahkan suatu persoalan (Hayadi, 2018).

Metode Forward Chaining

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dari fakta yang diketahui dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi (Ramadhan & Pane, 2018).

Metode Certainty Factor (CF)

Teori Certainty Factor diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada Tahun 1975 untuk mengadopsi permasalahan ketidakpastian oleh seorang pakar. Metode Certainty Factor ini dipilih ketika menghadapi suatu permasalahan atau kejadian yang tidak pasti dalam jawaban (Ramadhan & S.Pane, 2018).

Metode Certainty Factor sangat sesuai untuk digunakan pada sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa sesuatu yang belum pasti, hal ini dikarenakan metode yang terdapat pada Certainty Factor melakukan pembuktian sebuah fakta dengan melihat nilai kepastian terhadap fakta tersebut. Certainty Factor diharapkan dapat mendeteksi penyakit yang diderita berdasarkan gejala – gejala yang dirasakan pasien dan memberikan solusi untuk menangani penyakit yang diderita oleh seorang pasien (Permana, et al., 2020).

Bahasa Pemrograman Visual Basic .Net

Microsoft Visual Basic .Net adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .Net Framework dengan menggunakan bahasa basic. Dengan menggunakan alat ini, para programmer dapat membangun aplikasi windows form, aplikasi web berbasis ASP.Net dan juga aplikasi command-line. Bahasa Visual Basic.Net sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .Net Framework (Blazing, 2018).

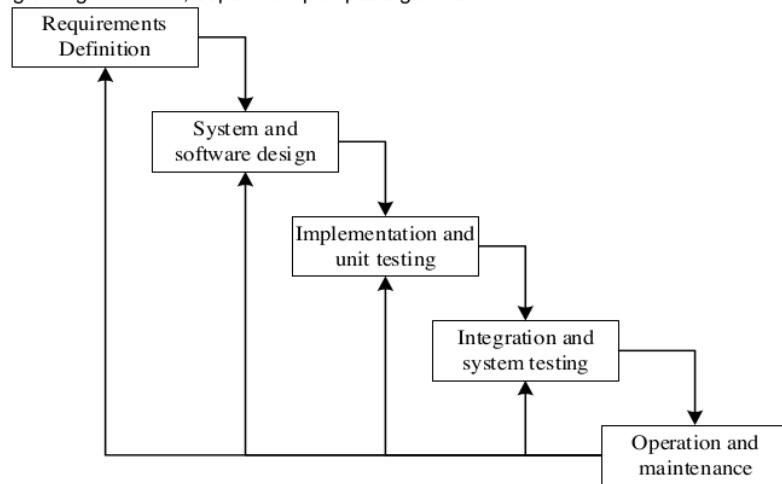
Microsoft Visual Studio adalah sebuah lingkungan terpadu (IDE) dari Microsoft. Visual Studio mendukung berbagai bahasa pemrograman dan memungkinkan kode editor dan debugger untuk mendukung hampir semua bahasa pemrograman, memberikan layanan bahasa spesifik.



METODE PENELITIAN

Metode Analisis

Adapun metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode *waterfall*. Secara garis besar metode *waterfall* salah satu metode pengembangan *software* yang bersifat sekuensial dan terdiri dari 5 (lima) tahap yang saling berkaitan, seperti tampak pada gambar 1.



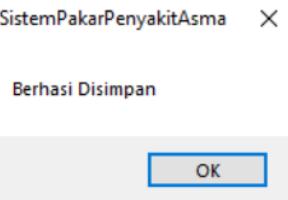
Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma dilakukan melalui pendekatan Metode Black Box. Dimana form yang diuji adalah form input data pada aplikasi dengan memberikan masukkan yang benar dan salah kemudian mencatat hasil dari pengujian tersebut. Adapun Hasil Pengujian Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma ini terlihat pada Tabel 4.1.

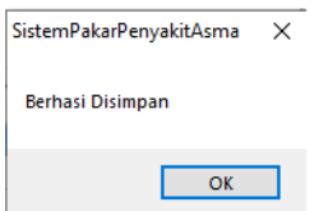
Tabel 1. Hasil Pengujian.

No	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian Yang Diharapkan	Hasil Pengujian																														
1	Form Konsultasi Pasien	Melakukan konsultasi dengan memilih gejala yang dialami pasien	Sistem berhasil menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih oleh pasien	<p>Sesuai harapan</p> <p>KONSULTASI PASIEN</p> <p>ID Konsultasi: K001 Nama Pasien: Budi Jenis Kelamin: L Umur: 21 Alamat: Bengulu Tanggal Konsultasi: 12 September 2021</p> <p>Silakan Pilih Gejala yang Anda rasakan pada List Gejala di Bawah ini:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kode Gejala</th> <th>Nama Gejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G01</td> <td>aktivitas dapat berjalan dan berbaring</td> </tr> <tr> <td>G02</td> <td>bicara beberapa kalimat</td> </tr> <tr> <td>G03</td> <td>kesadaran terganggu</td> </tr> <tr> <td>G04</td> <td>Reaksi osot nafas tidak ada</td> </tr> <tr> <td>G05</td> <td>Reaksi nafas tidak ada</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gejala dan Jawaban yang telah Anda Pilih:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kode Gejala</th> <th>Nama Gejala</th> <th>Jawaban</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G01</td> <td>aktivitas dapat berjalan dan berbaring</td> <td>Ya</td> </tr> <tr> <td>G02</td> <td>bicara beberapa kalimat</td> <td>Ya</td> </tr> <tr> <td>G03</td> <td>kesadaran terganggu</td> <td>Ya</td> </tr> <tr> <td>G04</td> <td>Reaksi osot nafas tidak ada</td> <td>Ya</td> </tr> <tr> <td>G05</td> <td>Reaksi nafas tidak ada</td> <td>Ya</td> </tr> </tbody> </table> <p>Diagnosa Keluar</p>	Kode Gejala	Nama Gejala	G01	aktivitas dapat berjalan dan berbaring	G02	bicara beberapa kalimat	G03	kesadaran terganggu	G04	Reaksi osot nafas tidak ada	G05	Reaksi nafas tidak ada	Kode Gejala	Nama Gejala	Jawaban	G01	aktivitas dapat berjalan dan berbaring	Ya	G02	bicara beberapa kalimat	Ya	G03	kesadaran terganggu	Ya	G04	Reaksi osot nafas tidak ada	Ya	G05	Reaksi nafas tidak ada	Ya
Kode Gejala	Nama Gejala																																	
G01	aktivitas dapat berjalan dan berbaring																																	
G02	bicara beberapa kalimat																																	
G03	kesadaran terganggu																																	
G04	Reaksi osot nafas tidak ada																																	
G05	Reaksi nafas tidak ada																																	
Kode Gejala	Nama Gejala	Jawaban																																
G01	aktivitas dapat berjalan dan berbaring	Ya																																
G02	bicara beberapa kalimat	Ya																																
G03	kesadaran terganggu	Ya																																
G04	Reaksi osot nafas tidak ada	Ya																																
G05	Reaksi nafas tidak ada	Ya																																

				 <p>PUSKESMAS GUNUNG ALAM Jalan Nekromat No.87 Gunung Alam Argapura Kecamatan Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu</p> <p>Hasil Konsultasi Pada:</p> <p>ID Konsultasi : 4028 Nama Pasien : Sahlino Jenis Kelamin : L Umur : 15 Tahun Tanggal : 09/11/2021 Tenggorokan : 00/11/2021</p> <p>Gejala</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kode Gejala</th> <th>Nama Gejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G01</td> <td>Detak jantung tidak berdetak dan berdebar</td> </tr> <tr> <td>G02</td> <td>Susah bernapas normal</td> </tr> <tr> <td>G03</td> <td>Kepala terenggas</td> </tr> <tr> <td>G04</td> <td>Pekas di hidung tidak ada</td> </tr> <tr> <td>G05</td> <td>Batuk sepihak</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hasil Diagnosis</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kode Penyakit</th> <th>Nama Penyakit</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P01</td> <td>Gejala singkat</td> <td>99.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan Hasil Diagnosis tersebut, didapatkan bahwa Penyakit yang paling mungkin adalah: Gejala singkat</p> <p>Dengan Persentase Kejadian Sebesar: 99.00%</p> <p>Adapun Detak yang bisa dilihat:</p> <p>(Hinweis): 1. mesin buat jus yang tidak berfungsi 2. mesin buat jus yang tidak berfungsi 3. jika suatu hari tidak pegangan berjatuhan 3. jika mesin tidak berfungsi perlu dicuci dapat dibersihkan atau 4. dalam 24-48 jam</p>	Kode Gejala	Nama Gejala	G01	Detak jantung tidak berdetak dan berdebar	G02	Susah bernapas normal	G03	Kepala terenggas	G04	Pekas di hidung tidak ada	G05	Batuk sepihak	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Persentase	P01	Gejala singkat	99.00
Kode Gejala	Nama Gejala																					
G01	Detak jantung tidak berdetak dan berdebar																					
G02	Susah bernapas normal																					
G03	Kepala terenggas																					
G04	Pekas di hidung tidak ada																					
G05	Batuk sepihak																					
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Persentase																				
P01	Gejala singkat	99.00																				
2	Form Login	Memasukkan username dan password yang salah	sistem berhasil menolak akses login tersebut dengan memberikan pesan kesalahan	<p>Sesuai harapan</p>  <p>LOGIN PAKAR</p> <p>Username: SistemPakarPenyakitAsma Password: X</p> <p>OK Login Keluar</p>  <p>LOGIN PAKAR</p> <p>Username: SistemPakarPenyakitAsma Password: X</p> <p>OK Login Keluar</p>																		
		Memasukkan username dan password yang benar	sistem berhasil menerima akses login tersebut dengan menampilkan menu utama pakar	<p>Sesuai harapan</p>  <p>MENU UTAMA PAKAR</p> <p>Input Data Output Data Keluar</p> <p>01.02.10 05/11/2021</p>																		
3	Form Input Data Gejala	menginputkan data gejala yang baru pada form	sistem berhasil menyimpan data gejala tersebut	<p>Sesuai harapan</p>  <p>SistemPakarPenyakitAsma</p> <p>Berhasil Disimpan</p> <p>OK</p>																		
		menginputkan data gejala yang sudah ada pada	sistem berhasil menolak untuk	<p>Sesuai harapan</p>																		



		form	menyimpan data gejala tersebut dan memberikan pesan kesalahan	SistemPakarPenyakitAsma X Sudah Ada OK
4	Form Input Data Penyakit	menginputkan data penyakit yang baru pada form	sistem berhasil menyimpan data penyakit tersebut	Sesuai harapan SistemPakarPenyakitAsma X Berhasil Disimpan OK
		menginputkan data penyakit yang sudah ada pada form	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data penyakit tersebut dan memberikan pesan kesalahan	Sesuai harapan SistemPakarPenyakitAsma X Sudah Ada OK
5	Form Input Data Solusi	menginputkan data solusi yang baru pada form	sistem berhasil menyimpan data solusi tersebut	Sesuai harapan SistemPakarPenyakitAsma X Berhasil Disimpan OK
		menginputkan data solusi yang sudah ada pada form	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data solusi tersebut dan memberikan pesan kesalahan	Sesuai harapan SistemPakarPenyakitAsma X Sudah Ada OK

6	Form Input Data Rule	menginputkan data rule yang baru pada form	sistem berhasil menyimpan data rule tersebut	Sesuai harapan 
		menginputkan data rule yang sudah ada pada form	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data rule tersebut dan memberikan pesan kesalahan	Sesuai harapan 

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit asma berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa penyakit dari gejala yang dipilih oleh pasien. Selain itu pengujian juga dilakukan ke Puskesmas Gunung Alam guna untuk demo aplikasi sistem pakar. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, diperoleh bahwa aplikasi dapat dijadikan alternatif dalam mendiagnosa penyakit asma di Puskesmas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma ini digunakan untuk mempermudah dalam melakukan konsultasi pasien, dimana pasien memasukkan beberapa gejala yang dialaminya dan sistem akan mendiagnosa gejala tersebut untuk mengetahui penyakit asma termasuk ke dalam asma derajat ringan, asma derajat sedang, atau asma derajat tinggi.
2. Dalam membantu diagnosa tersebut, pada sistem pakar ini telah diterapkan Metode Certainty Factor dengan melakukan pembuktian sebuah fakta dengan nilai kepastian terhadap fakta tersebut. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit.
3. Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit asma dibuat menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic .Net dengan Database SQL. Dengan adanya sistem pakar ini, dapat membantu mendiagnosa penyakit asma yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan pasien dan memberikan solusi untuk menangani penyakit yang diderita oleh seorang pasien.
4. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit asma berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa penyakit dari gejala yang dipilih oleh pasien.
5. Selain itu pengujian juga dilakukan ke Puskesmas Gunung Alam guna untuk demo aplikasi sistem pakar. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, diperoleh bahwa aplikasi dapat dijadikan alternatif dalam mendiagnosa penyakit asma di Puskesmas.

Saran

1. Dapat mempergunakan aplikasi ini agar dapat membantu pasien dalam mengetahui informasi penyakit asma masuk ke dalam asma derajat ringan, asma derajat sedang, atau asma derajat tinggi.



2. Perlu adanya pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya dengan memperbaiki interface dari aplikasi menjadi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

Blazing, A., 2018. Pemrograman Windows Dengan Visual Basic .Net : Praktikum Pemrograman VB.Net. s.l.:Google Book.

Darnila, E., Mauliza & Ula, M., 2019. Aplikasi Teknologi Sistem Pakar Berbasis Fuzzy Clustering. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Hayadi, B. H., 2018. Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining. Pertama penyunt. Yogyakarta: Deepublish.

Kusumo, A. S., 2016. Administrasi SQL Server 2014. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Lasminiasih, 2016. Perancangan Sistem Informasi Kredit Mikro Mahasiswa Berbasis Web. Jurnal Sistem Informasi (JSI) Vol.8 No.1 April 2016 ISSN : 2085-1588.

Lubis, A., 2016. Basis Data Dasar Untuk Mahasiswa Ilmu Komputer. Yogyakarta: Deepublish.

Permana, R., Sopia, R., Reza, M. & Putra, H. P., 2020. **Sistem Pakar Certainty Factor Dalam Mendiagnosis Indikasi Penyakit Katarak Pada Anak**. Sebatik, Volume Vol. 24 No.1 ISSN 1410-3737.

Ramadhan, P. S. & Pane, U. F. S., 2018. Mengenal Metode Sistem Pakar. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Ramadhan, P. S. & S.Pane, U. F., 2018. Mengenal Metode Sistem Pakar. Pertama penyunt. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.

Setyaputri, K. E., Fadilil, A. & Sunardi, 2018. Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. Jurnal Teknik Elektro, Volume Vol.10 No.1.

Widodo, A. W. & Kurnianingtyas, D., 2017. Sistem Basis Data. Malang: UB Press.

Application of Certainty Factor Methods in the Development of Expert Systems in Diagnosing Asthma

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1 **jurnal.wicida.ac.id**
Internet Source 7%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 5%