

PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT MENULAR PADA BALITA

Siti Muntari¹⁾, Debi Gusmaliza²⁾

¹⁾Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jl Masik Siagim no. 75 Simpang Mbacang Dempo Tengah Pagar Alam

Email: Muntariaza@gmail.com

²⁾Prodi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jl Masik Siagim no. 75 Simpang Mbacang Dempo Tengah Pagar Alam ;

Email: debigusmaliza13@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Penelitian ini dilatar belakangi bahwa penyakit menular ialah penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme dan dapat ditularkan melalui sentuhan, udara dan lainnya. Ketiadaan informasi tentang penyakit berbahaya, terutama yang menyerang anak kecil, menjadi masalah dan menyulitkan wali untuk memperkirakan infeksi yang akan diderita anak mereka. Sistem Pakar adalah seorang spesialis atau seseorang yang memahami dalam bidang tertentu yang menggunakan informasi, realitas dan strategi berpikir dalam menangani kejadian yang lazimnya cuma bisa diselesaikan bagi seseorang spesialis. Kemudian, dibuatlah sistem pakar yang bisa mendukung saat mendiagnose dan membantu pengobatan sesuai dengan penyakit yang dialami sehingga wali tidak perlu bertatap muka langsung dengan spesialis. *Certainty Faktor* Kepastian dipilih karena teknik ini digunakan untuk memastikan nilai keyakinan. Model pengembangan menggunakan metode *Waterfall* yang terdiri dari analisa, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan. Pengujian ini menggunakan *black box testing* dengan hasil skor 4,0 dari *expert review* dan 3,7 dari implementasi rekapitulasi betha dengan kategori valid kemudian dapat dihasilkan sistem penerapan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit menular pada balita.

Kata Kunci :Sistem Pakar, Penyakit Menular, *Certainty Factor*, Balita

Abstract

This study aims to produce an expert system using the certainty factor method. The background of this research is that infectious diseases are diseases caused by microorganism and can be transmitted by touch, air and others. Lack of information about infectious diseases, especially those affecting toddlers, is a problem and makes it difficult for parents to predict the diseases their children suffer. Then an expert system was created that can assist in diagnosing and providing solutions based on the child's diseases so that parents do not have to consult directly with a doctor. The certainty factor method was chosen because this method is used to calculate the certainty factor value. The development mode uses the waterfall method which consists of design analysis, coding, testing, and maintenance. This test uses black box testing with a score of 4.0 and expert review and 3.7 from the implementation of beta recapitulation with valid categories so that a system of implementing the certainty factor method can be produced to diagnose infectious diseases in toddlers.

Keywords :expert system, infectious diseases, certainty factor, toddlers

1. PENDAHULUAN

Di masa sekarang kemajuan teknologi sangat pesat. Dengan adanya teknologi dapat membantu kegiatan manusia, segala sesuatu harus menjadi mungkin, bahkan apa yang tidak dibayangkan orang saat ini telah diakui dengan teknologi. System pakar juga telah banyak digunakan oleh berbagai spesialis untuk berbagai bidang, tetapi yang biasanya dilakukan yaitu bidang kesehatan. Bisa manusia, tumbuhan dan hewan melalui sistem pakar ini bisa di diagnose penyakitnya. (Stephanie Halim, 2015).

Saat ini informasi sangat penting, terutama dengan maraknya Teknologi maraknya teknologi informasi jadi berbagai kegiatan manusia memberikan kemudahan

dalam mendapatkan informasi. Salah satunya informasi tentang penyakit menular yang sering menyerang masyarakat. Penyakit ini dapat tertoda melalui udara, air atau dengan adanya prantara dan langsung terkontaminasi dengan korban. Penyakit menular adalah infeksi yang berisiko dan banyak orang mengalami penyakit ini, terutama mereka yang tertindas. Salah satu faktor mendasar penyebab penyakit ini adalah tidak adanya kebersihan atau iklim yang tidak menentu sehingga virus dan bakteri mikroskopis tidak sulit berkembang. (Army, Yuhandri, & Sumijan, 2018).

Penyakit yang berbahaya bagi balita yaitu penyakit menular, karena dapat menular dengan cepat melalui udara, percikan air liur, melalui sentuhan atau perantara lainnya. Penyakit menular adalah jenis infeksi

yang umumnya menyerang bayi dan anak-anak. Menurut data profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009. Penyakit Menular disebabkan oleh bakteri, jamur atau virus berkembangbiak sehingga membuat balita rentan terhadap penyakit (Yuri Fitriani, 2014).

Balita yaitu anak-anak yang berusia lebih dari satu tahun atau lebih dikenal dengan pengertian anak di bawah lima tahun. Balita yaitu istilah umum untuk anak-anak usia 1-3 (Balita) dan anak-anak prasekolah (3-5 tahun). Ketika mereka masih kecil, mereka benar-benar mengandalkan orang tua mereka untuk melakukan latihan penting seperti mandi, makan, dan buang air besar. Ketika anak Anda berusia di bawah lima tahun, sistem kekebalan tubuhnya belum sepenuhnya tumbuh. Akhirnya, anak tidak sulit untuk mendapatkan berbagai jenis infeksi. Meski begitu, wali tidak perlu khawatir, sebagian besar penyakit anak tidak disebut penyakit serius dan hanya menimbulkan kegelisahan dan bersifat fana (Nurkolis, 2016).

Dengan adanya sistem pakar dapat memberikan penanganan pertama untuk memudahkan mengidentifikasi anak yang terkena penyakit menular sebelum mendapatkan tindakan lebih lanjut (Medis), maka dibuatlah sistem pakar berbasis *web* supaya para orangtua dapat dengan mudah mengetahui informasi dan mendiagnosa penyakit menular pada balita melalui gejala – gejala yang dilihat dengan cepat dan dapat segera diobati atau mencegah penyakit yang diderita tanpa harus bertemu langsung dengan dokter.

2. METODE

2.1 Metode Certainty factor

Certainty factor (CF) adalah nilai batas klinis yang diberikan oleh MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian. CF menunjukkan proporsi kepastian terhadap kenyataan atau aturan. *Certainty Factor* memanfaatkan suatu nilai untuk mengharapakan tingkat kepastian seorang ahli dalam suatu informasi (Zulfian Azmi & Verdiasin, 2017 : 11) .

Metode ‘*Net Belief*’ yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G Bunchanan

$$CF(\text{Rule}) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

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

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

Keterangan:

CF : *Certainty Factor* (faktor kepastian)

MB(H,E): *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence E* (antara 0 dan 1)

MD(H,E): *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence H*, jika diberikan *evidence E* (antara 0 dan 1)

P(H) : *Probability* (probabilitas kebenaran hipotesis H)

P(H|E): Probabilitas bawah H benar karena fakta

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi *Certainty* terhadap beberapa kondisi :

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan permis tunggal (*Single premis rules*):
 $CF(H,E) = CF(E) * CF(\text{rule})$
 $= CF(\text{User}) * CF(\text{Pakar})$
2. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*Similarly concluded rules*):

$$CF \text{ COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

Rumus *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(h,e1 \wedge e2) = MB(h,e1) + MB(h,e2) * (1 - MB[h,e1])$$

$$MD(h,e1 \wedge e2) = MD(h,e1) + MD(h,e2) * (1 - MD[h,e1])$$

Keterangan :

CF (H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*). Besarnya CF berkisar antara -1 samap 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB (H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala

2.2 Tabel Aturan Produksi Penyakit

Berikut ini adalah tabel aturan produksi penyakit Menular dan serta kode penyakit Menular yang berfungsi sebagai *rule* sistem.

2.2.1 Penyakit

Berikut ini adalah penyakit menular yang dipilih yaitu penyakit diare, ispa, cacar air dan campak.

2.1 Tabel Aturan Produksi Penyakit

Kode_P	Penyakit
P001	Diare
P002	Ispa
P003	Cacar Air
P004	Campak

2.2.2 Tabel Produksi Gejala

Gejala yang dipilih ada 27 dari empat penyakit, gejala ini di dapatkan dari data penelitian.

Tabel 2 Tabel Produksi Gejala

Gejala_id	Gejala
G001	Batuk
G002	Pilek
G003	Demam
G004	Meningkatnya Frekuensi Buang Air Besar (BAB)
G005	Feses lembek / Cair
G006	Penurunan berat badan
G007	Lemas
G008	Pucat
G009	Mata cekung
G0010	Mulut bibir kering
G0011	Gampang haus
G0012	Jumlah urin sedikit
G0013	Saat menangis air mata sedikit
G0014	Mata sakit / Mata merah
G0015	Sakit kepala
G0016	Nyeri saat menelan
G0017	Bersin – bersin
G0018	Selera makan berkurang
G0019	Nangis terus menerus
G0020	Ruam merah di tubuh berisi cairan
G0021	Muncul bercak keputihan di mulut
G0022	Ruam kemerahan di tubuh
G0023	Sakit perut
G0024	Sesak napas
G0025	Sensitif terhadap cahaya
G0026	Mudah lelah
G0027	Mual / Muntah

2.2.3 Tabel Interpretasi Certainty Factor

Tabel ini untuk menentukan data faktor kepastian dari seorang pakar dan pengguna, dilihat dari *Cfcombine* dengan mengacu pada tabel pemahaman Faktor Kepastian (term). Tabel dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3 Tabel Interpretasi Nilai Certainty Factor

No	Keterangan	Nilai
1	Pasti	1,0
2	Hampir Pasti	0,9
3	Kemungkinan Besar	0,8
4	Mungkin	0,7
5	Tidak Tahu	0,6
6	Kemungkinan Tidak	0,5
7	Kemungkinan Besar Tidak	0,4
8	Hampir Pasti Tidak	0,3

9	Pasti Tidak	0,2
---	-------------	-----

3.2.4 Contoh Perhitungan Certainty Factor

User melakukan konsultasi dan memilih gejala sesuai kondisi yang dipilih contohnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Contoh Perhitungan Metode Certainty Factor

No	Gejala	MB	MD	Nilai User
1	Feses Lembek/ cair	0.8	0.3	Hampir Pasti (0.9)
1	Pucat	0.6	0.2	Hampir Pasti (0,9)
2	Mulut Bibir Kering	0.8	0.2	Kemungkinan Besar(0.8)
3	Gampang Haus	0.6	0.2	Pasti (1.0)
4	Mata Sakit / Merah	0.6	0.4	Tidak Tahu (0,6)

Rumus Metode *Certainty Factor* :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

$$CF[H,e] = CF[E,e] * CF[H,E] \text{ atau } CF_{User} * Cf_{Pakar}$$

$$Cf_{combine}CF[H,E]_{old, \text{ gejala}} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_{\text{gejala}} * (1 - CF[H,E]_{old})$$

$$Cf_{persentase} = Cf_{combine} * 100$$

1. Langkah pertama sesuai kan gejala yang dipilih dengan *rule*, dengan memasukan rumus :
 - a. Rule 1 : **IF** Feses Lembek / Cair **AND** Pucat, **AND** Mulut Bibir Kering, **AND** Gampang Haus **THEN** Diare

Maka dengan perhitungan manual mengurangi Nilai Kepastian (MB) dengan nilai ketidakpastian (MD):

1. Feses Lembek / Cair

$$CF[H,E] = MB - MD$$

$$CF[H,E] = 0.8 - 0.3 = 0.5$$

2. Pucat

$$CF[H,E] = MB - MD$$

$$CF[H,E] = 0.6 - 0.2 = 0.4$$

3. Mulut Bibir Kering

$$CF[H,E] = MB - MD$$

$$CF[H,E] = 0.8 - 0.2 = 0.6$$

4. Gampang Haus

$$CF[H,E] = MB - MD$$

$$CF[H,E] = 0.6 - 0.2 = 0.4$$

1. Langkah selanjutnya adalah mengerjakan CF dari setiap indikasi dengan menduplikasi CF Pengguna dengan CF Pakar.
2. Feses Lembek / Cair

$$CF[H,e] = 0.9 * 0.5 = 0.45$$

3. Pucat
 $CF[H,e] = 0.9 * 0.4 = 0.36$
4. Mulut Bibir Kering
 $CF[H,e] = 0.8 * 0.6 = 0.48$
5. Gampang Haus
 $CF[H,e] = 1.0 * 0.4 = 0.4$

3. Langkah ketiga mengkonsolidasikan nilai CF dari setiap gejala:

$$Cf_{combine1} \ CF[H,E]_{1.2} = 0.45 + 0.36 * (1 - 0.45) \\ = 0.81 * 0.55 \\ = 0.445$$

$$Cf_{combine2} \ CF[H,E]_{old.3} = 0.445 + 0.48 * (1 - 0.445) \\ = 0,925 * 0,55 \\ = 0,513$$

$$Cf_{combine2} \ CF[H,E]_{old.4} = 0.513 + 0.4 * (1 - 0.513) \\ = 0.913 * 0.487 \\ = 0.445$$

4. Kemudian dijadikan dalam bentuk persentase, maka
 $Cf_{persentase} = Cf_{combine} * 100 \\ = 0.445 * 100 = 44\%$

Dari empat gejala yang menjadi contoh diatas maka dapat disimpulkan bahwa : Berdasarkan perhitungan diagnosa yang dialami adalah penyakit diare dengan nilai kepercayaan 44% atau Mungkin.

- Selanjutnya perhitungan dengan kemungkinan lain

1. ISPA dengan gejala Mata sakit / merah
 a. Menghitung nilai kepastian (MB) dan ketidakpastian (MD) untuk mendapatkan nilai Cf pakar :

$$CF[H,E] = MB - MD \\ = 0.6 - 0.4 = 0,2$$

b. Kemudian mengkalikan nilai Cf User Cf Pakar
 $CF[H,e] = CF[E,e] * CF[H,E]$ atau $CF_{User} * Cf_{Pakar}$

$$CF[H,e] = 0.6 * 0.2 = 0.12 \\ Cf_{persentase} = Cf_{combine} * 100 \\ = 0.12 * 100 = 12\%$$

2. Campak dengan gejala Mata Merah / Mata Sakit
 a. Menghitung nilai kepastian (MB) dan ketidakpastian (MD) untuk mendapatkan nilai Cf pakar :

$$CF[H,E] = MB - MD \\ = 0.6 - 0.3 = 0.3$$

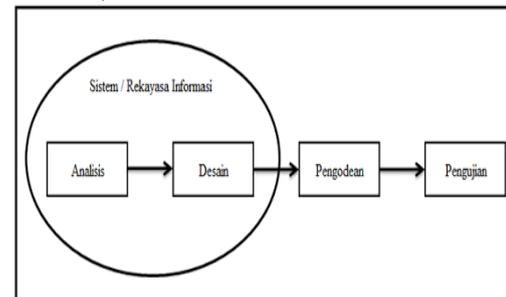
b. Kemudian mengkalikan nilai Cf User Cf Pakar
 $CF[H,e] = CF[E,e] * CF[H,E]$ atau $CF_{User} * Cf_{Pakar}$

$$CF[H,e] = 0.6 * 0.3 = 0.18 \\ c. Cf_{persentase} = Cf_{combine} * 100 = 0.18 * 100 = 18\%$$

3. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan adalah metode *waterfall*, sistem dari teknik *waterfall* memberikan pendekatan alur hidup pemrograman yang berurutan mulai dari tahap pemeriksaan, perencanaan, pengkodean, pengujian dan *support*. (Rosa

& M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*, 2018:28).



Gambar 1 Metode Waterfall

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
 Metode yang terkait dengan kebutuhan *user* dapat dilakukan di dalam dan di luar untuk menentukan prasyarat pemrograman sehingga mudah jenis pemrograman apa yang dibutuhkan oleh klien.
2. Desain
 Proses multi-langkah yang menyoroti rencana program produk termasuk struktur informasi, rekayasa pemrograman, penggambaran antarmuka, dan metodologi pengkodean. Tahap ini menginterpretasikan prasyarat pemrograman dari tahap investigasi kebutuhan hingga penggambaran rencana sehingga cenderung dilakukan ke dalam menjadi program pada tahap selanjutnya.
3. Pembuatan kode program
 Desain tersebut harus direalisasikan ke dalam kode program. Hasil dari tahap ini adalah program PC sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap desain.
4. Pengujian
 Pusat pengujian di sekitar produk secara konsisten dan praktis dan menjamin bahwasemua bagian telah dicoba. Hal ini dilakukan untuk membatasi kesalahan dan menjamin bahwa hasil yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Pemeliharaan adalah layak bagi suatu produk untuk berubah ketika telah dikirim dari klien. Perubahan dapat terjadi karena kesalahan yang muncul dan tidak dikenali selama pengujian atau produk harus menyesuaikan dengan iklim lain. Tahap bantuan atau pemeliharaan dapat mengulangi interaksi peningkatan dari pengujian tertentu ke perubahan pada pemrograman yang ada, tetapi tidak untuk membuat pemrograman baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL IMPLEMENTASI

Berdasarkan dari penelitian telah didapatkan hasil yaitu sistem pakar diagnosis atas penyakit menular pada balita berbasis *web* dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini memberikan informasi tentang manifestasi penyakit yang tidak dapat dicegah pada balita dan membantu klien menemukan efek samping dari infeksi yang tidak dapat dicegah melalui gejala yang dimasukkan ke dalam sistem pakar ini. Dengan menciptakan sistem pakar yang pantasi dengan gejala ini, fungsi metode *certainty factor* yang diggunakan informasi pengantar atau nyata untuk dipersiapkan lebih lanjut dan akan memberikan informasi tentang penyakit yang tidak dapat dicegah pada balita.

Dalam pengujian ini aplikasi pemrograman yang digunakan yaitu bahasa pemrograman PHP. Kemudian pada saat itu didukung oleh database *MYSQL*, produk yang berfungsi adalah *Web Browser*, *Xampp*, *Adobe Dreamweaver*, database dan *Axure*. Membuat sistem pakar khusus untuk mendiagnosis penyakit menular pada balita menggunakan metode *certainty factor* selesai dilaksanakan bersumber pada bagian pengembangan sistem metode waterfall khususnya analisa, design, kode program, pengujian dan dukungan atau pemeliharaan.

Cara pengujian dilaksanakan untuk mengukur kevalidan sistem menggunakan pengujian *black box testing* dengan hasil skor 4,0 dari *expert riview* dan 3,7 dari implementasi rekapitulasi betha dengan kategori valid.

3.2 Tampilan Sistem

3.2.1 Tampilan Halaman *Home* Pada *User*

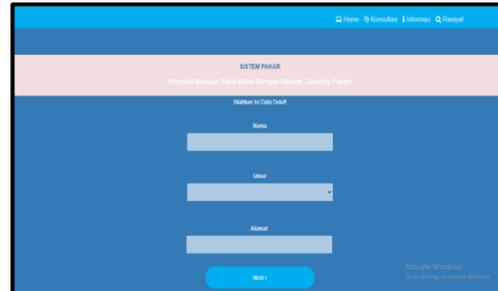
Setelah mengakses *web*, maka sistem akan meli-hatkan halaman *home* pada *user*, tampilan ini terdiri dari menu *home* yaitu menu konsultasi, menu informasi dan menu riwayat. Berikut adalah tampilan *home* pada *user*.



Gambar 1 Tampilan Halaman *Home*

3.2.2 Tampilan Halaman *Konsultasi*

Halaman ini berfungsi untuk menambahkan data diri sebelum melakukan konsultasi dimana orang tua dapat menambahkan data diri anak seperti mengin-putkan nama, umur dan alamat. Berikut tampilan dari halaman konsultasi.



Gambar 2 Tampilan Halaman *Konsultasi*

3.2.3 Tampilan Halaman *Selection Gejala*

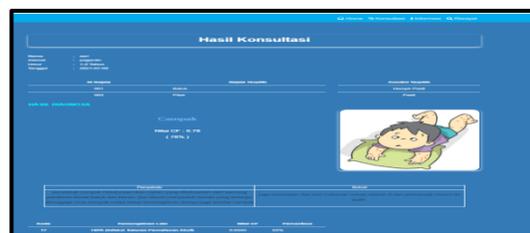
Setelah selesai mengisi data diri sebelumnya maka akan masuk ke halaman proses *selection* gejala. Dimana *user* memilih gejala sesuai yang di rasakan. Berikut tampilan halaman dari *form selection* gejala .



Gambar 3 Tampilan Halaman *Selection Gejala*

3.2.4 Tampilan Halaman *Hasil Konsultasi*

Pada halaman hasil konsultasi, setelah menja-wab pertanyaan di halaman sebelumnya, maka akan muncul hasil diagnosanya dimana *user* dapat melihat penyebab dan solusi dari suatu penyakit dan dapat mencetak hasil konsultasi.



Gambar 4 Tampilan Halaman *Hasil Konsultasi*

3.2.5 Tampilan Halaman Hasil Cetak Konsultasi

Halaman cetak konsultasi menampilkan hasil diagnosa. Berikut adalah halaman cetak konsultasi.



Gambar 5 Tampilan Halaman Hasil Cetak Konsultasi

3.2.6 Tampilan Halaman Informasi

tampilan ini berguna untuk menyampaikan pengetahuan seputar informasi penyakit menular pada balita. Berikut tampilan halaman informasi.



Gambar 6 Tampilan Halaman Informasi

3.2.7 Tampilan Halaman Riwayat

Halaman riwayat berguna untuk user mengecek riwayat hasil diagnosa. Berikut adalah tampilan dari halaman riwayat



Gambar 7 Tampilan Halaman Riwayat

4. Saran

Sistem pakar ini bisa di kembangkan lebih pesat lagi, supaya sistem pakar yang dibangun tidak hanya mendiagnosa penyakit Diare, Ispa, Cacar Air dan

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terima Kasih disampaikan pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam telah mendukung kami dalam melakukan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

Army dkk, 2018. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular Dengan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* .

Sains dan Informatika.

Dina, M., & Asih, M. (2020). metode certainty factor untuk mendiagnosa penyakit menular dalam penerapan sistem pakar diagnosa penyakit anak. information system management.

Enterprise, J. (2014:1). MySQL Untuk Pemula. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Campak pada balita saja tetapi permasalahan yang lainnya.

1. Peneliti selanjutnya diandalkan untuk menunjukkan pandangan atau *interface* yang superior.

5. SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Pakar dengan Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Mendiagnosa Penyakit Menular Pada Balita. Sistem Pakar ini bisa mendiagnosis penyakit menular pada balita berdasarkan indikasi yang dipilih oleh pengguna Dan dapat melihat penyebab dan solusi. Hasil dari pengujian *black box testing* mendapatkan skor 4,0 dari *expert riview* dan 3,7 dari implementasi rekapitulasi betha dengan kategori valid.

Faizal, E., & Irnawati. (2015:1). Pemrograman Java Web (JSO, JSTL, & Servlet. Yogyakarta: GAVA MEDIA.

Kurnia Anggriani, D. A. (2015). Sistem pakar Diagnosis awal Penyakit Anak Bawah Lima Tahun (BALITA)

Kawasan Pesisir Kota Bengkulu Menggunakan Metode Certainty Factor.

M Afdal, D. G. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Awal penyakit menular pada balita Berbasis Android.

Rekayasa dan manajemen sistem informasi.

Marbun, d. P. (2020, 5 6). Ulasan Tentang Cacar Air - Waspada Gejala Cacar Air. Diambil kembali dari

<https://www.gooddoctor.co.id/>

- Mardalis, D. (2014). Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mauliza, & Faridiansyah, T. (2019). Implementasi Metode Cased Based Reasoning Dalam Diagnosa Penyakit Menular Pada Bayi di Rumah Sakit Cut Meutia.
- Merlina, N., & Fitriyati, N. H. (2016). Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Menular Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer. Bina Insani Ict.
- Nurkolis, E. 2016. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Balita Dengan Metode Forward Chaining.
- Rosa, & M. Shalahuddin, 2018. Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Informatika.
- Rumbiak, M., & Setiawan, J. (2017). Evaluasi Usability Website Library.umn.ac.id Universitas Multimedia Nusantara. Ultima InfoSys, Vol.VII, No.2, 87-94.
- Septiana, L. (2016). Implementasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit ISPA Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. Tecn Nusa Mandiri.
- Zulfian Azmi, S., & Verdiyasin, S. 2017. Penghantar Sistem Pakar dan Metodenya. Jakarta: Mitra Wacana Media.