

Perbandingan Metode Bayes Dan Certenty Factor Pada Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Varisela Pada Anak-Anak

Arfandi Jh Firdaus Purba

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: arfandifirdaus9@gmail.com

Abstrak—Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Masyarakat merupakan orang awam yang kurang memahami masalah kesehatan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap mereka maka mereka lebih mempercayakannya kepada pakar atau dokter ahli. Dalam hal ini, masyarakat selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli. Karena hal tersebutlah maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit berupa sistem pakar. Metode Bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara ya dan tidak. Certainty factor adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pengetahuan yang disimpan didalam sistem pakar umumnya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam masalah tersebut. Peran penting seorang pakar dapat digantikan oleh program komputer yang pada prinsip kerjanya untuk memberikan solusi yang pasti seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Untuk itu maka dibangun sistem dengan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa jenis penyakit Varisela pada anak-anak dengan menerapkan metode Certainty Factor dan Metode Bayes pada visual studio 2008 yang digunakan untuk konsultasi, analisis, diagnosis dan membantu mengambil keputusan..

Kata Kunci: Sistem Pakar, Penyakit Varisela, Bayes, Certainty factor

Abstract—Health is a valuable thing for humans, because anyone can experience health problems. Society is a layman who does not understand health problems. If there is a health disturbance to them then they are more entrusted to the expert or expert doctor. In this case, the community as service users more need an expert who can make it easier to diagnose the disease early in order to be able to take precautions early which would require time if consulting with a specialist. Because of this, we need a tool that can diagnose diseases in the form of an expert system. Bayes method is a method used to calculate the uncertainty of data into definite data by comparing yes and no. Certainty factor is a method to prove whether a fact is certain or uncertain in the metric form that is usually used in expert systems. Expert system is a system that is able to mimic the reasoning of an expert so that computers can solve problems as is usually done by experts. Knowledge stored in expert systems is generally taken from a human expert in the matter. The important role of an expert can be replaced by a computer program which in principle works to provide a definite solution as is usually done by an expert. For this reason, a system was built by designing an expert system to diagnose varicella disease in children by applying the Certainty Factor and Bayes Method in visual studio 2008 which is used for consultation, analysis, diagnosis and to help make decisions.

Keywords: Expert System, Varicella Disease, Bayes, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Masyarakat merupakan orang awam yang kurang memahami masalah kesehatan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap mereka maka mereka lebih mempercayakannya kepada pakar atau dokter ahli yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan, tanpa memperdulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis. Namun dengan kemudahan dengan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat pula kelemahannya seperti jam kerja (Praktek) terbatas dan banyaknya pasien sehingga harus menunggu antrian. Dalam hal ini, masyarakat selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli. Karena hal tersebutlah maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit berupa sistem pakar.

Varicella atau yang dikenal juga secara awam sebagai cacar air adalah penyakit infeksi virus yang disebabkan oleh virus Varicella Zoster. Di Indonesia, penyakit ini disebut sebagai cacar air karena gelembung atau bisul yang terbentuk pada kulit apabila pecah mengeluarkan air. Penyakit ini sangat mudah untuk menyebar kepada orang lain terutama anak-anak yang belum pernah terkena varicella sebelumnya. Penyebaran dari virus Varicella Zoster terjadi melalui udara dan kontak langsung dengan penderita. Varicella paling sering ditemukan pada anak-anak berusia 1-9 tahun. Angka kejadian penyakit ini sudah banyak berkurang terutama di negara-negara maju karena ditemukannya vaksinasi terhadap virus Varicella Zoster. Infeksi primer dari virus Varicella Zoster akan menyebabkan terjadinya

varicella atau cacar air. Penyakit ini sering ditemukan pada anak-anak dan dengan cepat dapat menyebar. Apabila infeksi primer terjadi saat dewasa atau pada orang tua, umumnya gejala yang dirasakan lebih berat dan berbahaya.

Sistem pakar adalah sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pengetahuan yang disimpan didalam sistem pakar umumnya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam masalah tersebut. Peran penting seorang pakar dapat digantikan oleh program komputer yang pada prinsip kerjanya untuk memberikan solusi yang pasti seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Untuk itu maka dibangun sistem dengan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa jenis penyakit Varisela pada anak-anak dengan menerapkan metode Certenty Factor dan Metode Bayes pada visual studio 2008 yang digunakan untuk konsultasi, analisis, diagnosis dan membantu mengambil keputusan.

Teorema Bayes merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penerapan sistem pakar. Misalnya Jurnal (Sistem Pakar mendiagnosa penyakit Angina Pektoris (Angin Duduk) menggunakan metode Bayes [1], dan jurnal (Sistem Pakar mendiagnosa penyakit Kista Ovarium dengan menggunakan Metode Bayes[2]. Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit ISPA Menggunakan Metode Faktor Kepastian[3]. Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certenty Factor [4]. Pada penelitian-penelitian terdahulu, penelitian dengan objek yang berbeda namun dengan metode yang sama yaitu, Analisis Perbandingan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor Dalam Mendeteksi Kemungkinan Anak Terkena Disleksia. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara metode Naive Bayes dan Certainty Factor untuk mengetahui metode mana yang terbaik dalam ketepatan akurasi. Hasil akurasi yang didapat yaitu 93% untuk metode Naive Bayes dan 53% untuk metode Certainty Factor[6]. Penelitian selanjutnya Implementasi Metode Naive Bayes Classifier Untuk Diagnosis Klasifikasi Gejala Penyakit Kucing, didapatkan hasil akurasi yaitu 99,44% [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah Sistem Pakar. Secara umum, Sistem Pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli Sistem Pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Dengan Sistem Pakar ini, orang awam juga dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, Sistem Pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman[4]

2.2 Teorema Bayes

Teorema Bayes dikemukakan oleh seorang pendeta presbyterian Inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes. Teorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. Probabilitas Bayesian adalah suatu interpretasi dari kalkulus yang memuat konsep probabilitas sebagai derajat dimana suatu pernyataan dipercaya benar. Teori Bayesian juga dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan dari suatu informasi.

Teori probabilitas Bayesian merupakan satu dari cabang teori statistik matematik yang memungkinkan kita untuk membuat satu model ketidakpastian dari suatu kejadian yang terjadi dengan menggabungkan pengetahuan umum dengan fakta dari hasil pengamatan.

Teorema Bayes menerangkan hubungan antara probabilitas terjadinya peristiwa A dengan syarat peristiwa B telah terjadi dan probabilitas terjadinya peristiwa B dengan syarat peristiwa A telah terjadi. Teorema Bayes ini bermanfaat untuk mengubah atau memutakhirkan (*meng-update*) probabilitas yang dihitung dengan tersedianya data dan informasi tambahan. Sesuai dengan probabilitas subyektif, bila seseorang mengamati kejadian B dan mempunyai keyakinan bahwa ada kemungkinan B akan muncul, maka probabilitas B disebut probabilitas prior. Setelah ada informasi tambahan bahwa misalnya kejadian A telah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan B untuk muncul. Probabilitas untuk B sekarang adalah probabilitas bersyarat akibat A dan disebut sebagai probabilitas posterior. Teorema Bayes merupakan mekanisme untuk memperbaharui probabilitas dari prior menjadi probabilitas posterior.

Secara umum, teorema Bayes dinyatakan sebagai:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

Dalam notasi ini $P(A|B)$ berarti peluang kejadian A bila B terjadi dan $P(B|A)$ peluang kejadian B bila A terjadi[9].

2.3 Metode Certainty Factor

Certainty Faktor (CF) adalah untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar yang di usulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun, 1975 [10]. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian, untuk mengakomodasi hal ini menggunakan certainty faktor (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Faktor kepastian

(certainty factor) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar [11]. Certainty factor menggunakan ,suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (2)$$

Keterangan :

- CF = *Certainty factor* (faktor kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh fakta E
- MB(H,E) = *measure of belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- MD(H,E) = *measure of disbelief* (ukuran kepercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

Hipotesa = Hipotesa

E = *Evidence* (peristiwa atau fakta)

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \quad (3)$$

Dimana :

CF(E) = *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* E

CF(H) = *certainty factor hipotesa* dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1

CF(H,E) = *certainty factor hipotesa* yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine} \quad CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1]$$

$$CF_{combine} \quad CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

Certainty factor untuk hasil akhir persentase :

$$\text{Persentase keyakinan} = CF_{combine} * 100 \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data mengenai penyakit Varisela, yaitu gejala-gejalanya, penyebab penyakit tersebut, pengobatan, dan penjelasan mengenai penyakit tersebut yang didapatkan dari buku mengenai penyakit tersebut yang berhubungan, internet, serta informasi-informasi yang dibutuhkan selengkapny dalam aplikasi pendiagnosaan penyakit Varisela ini. Langkah pertama dalam mengembangkan aplikasi ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang akan dikaji, dalam hal ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang dibuat terlebih dahulu, adapun masalah- masalah yang diambil dalam pembuatan aplikasi sistem pakar pada penyakit Varisela, serta penanganannya adalah dari gejala utama, sedangkan dari setiap gejala memiliki sub-sub gangguan yang akan dijadikan kesimpulan penyakit yang diderita. Sistem akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada pengguna, dimana pertanyaan ini adalah salah satu cara sistem mengumpulkan informasi tentang suatu masalah yang akan dipecahkan. Pertanyaan yang ditampilkan pada layar monitor dijawab dengan cara memilih gejala yang dialami.

Setelah aplikasi pendiagnosaan penyakit Varisela ini menerima masukan dari pengguna melalui pertanyaan yang diajukan sistem, maka sistem akan memberikan kesimpulan dari pertanyaan yang dijawab tersebut. Jika kesimpulan dari pertanyaan benar, maka sistem akan memberikan informasi tentang penyakit yang diderita.

Kebutuhan non fungsional adalah usulan yang direkomendasikan kepada pengguna agar perangkat lunak yang akan dibangun dapat user friendly dan perangkat kerasnya dapat mendukung secara maksimal terhadap kinerja perangkat lunak..

3.1 Analisa Data

Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dikonversi kedalam sebuah tabel penyakit dan gejala guna mempermudah proses pencarian solusi. Tabel jenis penyakit dan gejala ini digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukan oleh pemakai dan basis pengetahuan.

Tabel 1. Data Gejala

Kode	Gejala
G1	Timbul Bisul / ruam merah
G2	Gatal
G3	Lemas
G4	Nafsu makan berkurang
G5	Demam

Tabel 2. Aturan Sistem Pakar

Kode	Gejala	Bobot
G1	Timbul Bisul / ruam merah	0.9
G2	Gatal	0.5
G3	Lemas	0.4

G4	Nafsu makan berkurang	0.5
G5	Demam	0.7

Tabel 3. Nilai Tabel User

Bayes Teorema	Nilai
Tidak tahu	0 – 0,2
Mungkin	0,3 – 0,4
Kemungkinan Besar	0,5 – 0,6
Hampir pasti	0,7 – 0,8
Pasti	0,9 - 1

Rule basis sistem merupakan salah satu komponen yang ada di dalam sistem pakar. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. *Rule* basis sistem atau sistem berbasis aturan yaitu cara untuk menyimpan dan memanipulasi pengetahuan untuk menginterpretasikan informasi dalam cara yang bermanfaat. Kaidah dalam basis pengetahuan adalah sebagai berikut :

Rule 1 :

If Timbul Bisul / ruam merah

And Gatal

And Lemas

And Nafsu makan berkurang

And Demam

Then pasien mengalami penyakit Varisela

3.2 Penerapan Metode Teorema Bayes

Metode Teorema Bayes dapat dikembangkan jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Dalam hal ini maka persamaannya akan menjadi :

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

Proses 1 Penyakit Varisela :

Berikut adalah jawaban dari pertanyaan berdasarkan gejala dengan nilai bobot berdasarkan table 3.3 yaitu sebagai berikut :

$$G1 = 0.9 = P(E|H1)$$

$$G2 = 0.5 = P(E|H2)$$

$$G3 = 0.4 = P(E|H3)$$

$$G4 = 0.5 = P(E|H4)$$

$$G5 = 0.7 = P(E|H5)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^5 &= G1 + G2 + G3 + G4 + G5 \\ &= 0.9 + 0.5 + 0.4 + 0.5 + 0.7 \\ &= 3.0 \end{aligned}$$

Setelah hasil penjumlahan di atas diketahui, maka didapatkan rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{k=1}^5} = \frac{0.9}{3.0} = 0.3$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^5 &= P(Hi) * P(E|Hi-n) \\ &= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) + P(H4) * P(E|H4) + P(H5) * P(E|H5) \\ &= (0.3 * 0.9) + (0.16 * 0.5) + (0.13 * 0.4) + (0.16 * 0.5) + (0.23 * 0.7) \\ &= 0.27 + 0.08 + 0.052 + 0.08 + 0.161 \\ &= 0.643 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E

$$P(H1 | E) = \frac{0.3 * 0.9}{0.643} = 0.419$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \text{Bayes} &= \text{Bayes 1} + \text{Bayes 2} + \text{Bayes 3} + \text{Bayes 4} + \text{Bayes 5} \\ &= 0.419 + 0.124 + 0.080 + 0.124 + 0.250 \\ &= 0.997 * 100 \% = 99.7 \% \end{aligned}$$

Dari kesimpulan perhitungan diatas, maka dapat dipastikan bahwa pasien menderita penyakit Varisela dengan nilai **99.7 %**.

3.3 Penerapan Metode Certenty Factor

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

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

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala sebagai berikut :

$$CF_{\text{pakar}} (\text{Timbul Bisul / ruam merah}) = 1.0$$

$$CF_{\text{pakar}} (\text{Gatal}) = 1.0$$

$$CF_{\text{pakar}} (\text{Lemas}) = 0.8$$

$$CF_{\text{pakar}} (\text{Nafsu makan berkurang}) = 0.6$$

$$CF_{\text{pakar}} (\text{Demam}) = 1.0$$

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot *user*. Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

$$\text{Timbul Bisul / ruam merah} = \text{Pasti} = 0.9$$

$$\text{Gatal} = \text{Kemungkinan besar} = 0.5$$

$$\text{Lemas} = \text{Mungkin} = 0.4$$

$$\text{Nafsu makan berkurang} = \text{Kemungkinan besar} = 0.5$$

$$\text{Demam} = \text{Hampir pasti} = 0.7$$

Langkah kedua, kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan CF_{Pakar} dengan CF_{User} menjadi :

$$\begin{aligned} CF[H,E]_1 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 \\ &= 1.0 * 0.9 \\ &= 0.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\ &= 1.0 * 0.5 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\ &= 0.8 * 0.4 \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_4 &= CF[H]_4 * CF[E]_4 \\ &= 0.6 * 0.5 \\ &= 0.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\ &= 1.0 * 0.7 \\ &= 0.7 \end{aligned}$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah. Berikut adalah kombinasikan $CF[H,E]_1$ dengan $CF[H,E]_2$:

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\ &= 0.9 + 0.5 * (1 - 0.9) \\ &= 0.95_{\text{old}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old},3} &= CF[H,E]_{\text{old}} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}}) \\ &= 0.95 + 0.32 * (1 - 0.95) \\ &= 0.96_{\text{old}2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}2,4} &= CF[H,E]_{\text{old}2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}2}) \\ &= 0.96 + 0.3 * (1 - 0.96) \\ &= 0.97_{\text{old}3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} CF[H,E]_{\text{old}3,5} &= CF[H,E]_{\text{old}3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{\text{old}3}) \\ &= 0.97 + 0.7 * (1 - 0.97) \\ &= 0.99_{\text{old}4} \end{aligned}$$

$$CF[H,E]_{\text{old}4} * 100 \% = 0.99 * 100 \% = 99 \%$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada penyakit Varisela memiliki persentase tingkat keyakinan **99 %**.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisa dan perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit Varisela maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis, penerapan Teorema Bayes dan Certainty Factor dapat bekerja di dalam sistem pakar untuk menentukan penyakit Varisela. Aplikasi ini mampu memberikan kemudahan kepada para masyarakat dalam mengetahui penyakit Varisela.
2. Aplikasi ini dapat memberikan informasi kepada orang awam mengenai penanganan Varisela sehingga dapat diketahui langkah lebih lanjut untuk mengatasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Vincent S, “ Pengertian Artificial Intelligence “, 2011.
- Bambang Muklis, “ Sitem pakar mendiagnosa penyakit Asma “, 2010.
- Arief Kelik Nugroho dan Retantyo Wardoyo, Arsitektur Sistem Pakar,2013:249.
- Ririn Marlisa,Sistem pakar mendiagnosa keguguran pada ibu hamil berdasarkan jenis makanan menggunakan metode Bayes, 2014.
- Agustina, “ Sistem Pakar mendiagnosa penyakit kista ovarium dengan menggunakan metode Bayes”, 2014.
- Irfan Syahputra, kelemahan sistem pakar, 2013.
- Indrias Rosiawati, keuntungan sistem pakar, 2010.
- Irfan Syahputra, kelemahan sistem pakar, 2013.
- Ahmad Syatibi , Struktur sistem Pakar, 2012
- T. sujoto, Edy Mulyanto, Dr. Vincen Suhartono, Metode Certenty Factor, 2009, 194.
- Schmid, DS. Jumaan,Teori penyakit Varisella, 2010.
- Mueller, NH. Gilden, DH. Cohrs, RJ. Varicella Zoster Virus Infection: Clinical Features, Molecular Pathogenesis of Disease, and Latency. 2008.
- Rosa A.S-M.Salahuddin,Alat bantu perancangan sistem, 2011.
- C. Widyo Hermawan, Microsoft Visual Basic 2008, 2009.