
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TROPIS MENGUNAKAN TEOREMA BAYES DAN ALGORITMA FORWARD CHAINING PADA KOTA BREBES

DEVELOPMENT OF EXPERT SYSTEM FOR THE DIAGNOSIS OF TROPICAL DISEASE USING BAYES' THEOREM AND ALGORITHM OF FORWARD CHAINING IN BREBES CITY

Muhammad Parsta Nur Ikhsan

Program Studi Sistem Informasi- S1, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jln. Nakula 1 no 5-17 Semarang 50131 INDONESIA
Email: 112201204673@mhs.dinus.ac.id

Abstrak

Sistem pakar bagian dari kecerdasan buatan yang salah satu implementasinya adalah pada bidang kesehatan dalam mendiagnosa penyakit tropis. Demam tifoid, DBD, malaria, dan ISPA merupakan contoh penyakit tropis dengan kasus yang cukup tinggi di Kabupaten Brebes (Dinkes Brebes 2014). Dengan dibuatnya Sistem Pakar ini diharapkan dapat membantu para pengguna, khususnya, untuk dapat mengidentifikasi penyakit tropis secara cepat dan tepat. Sehingga bisa meminimalisir dampak yang ditimbulkan. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Keduanya merupakan kombinasi yang paling populer dalam pembuatan aplikasi berbasis web. Sistem pakar ini akan melakukan diagnosis penyakit tropis, yang dimulai dari pengguna memasukkan data akan gejala apa saja yang dirasakannya, lalu sistem akan memproses data yang di inputkan oleh pengguna tersebut untuk mengetahui jenis penyakit apa yang di deritanya. Metode inferensi yang digunakan adalah forward chaining dimana pelacakan didasarkan atas data atau fakta kemudian menuju pada konklusi berupa kesimpulan jenis penyakit. Untuk menghindari ketidakpastian maka digunakan teorema bayes untuk menghitung nilai kemungkinannya. Hasil dari penelitian ini adalah Pembangunan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tropis Menggunakan Teorema Bayes dan Algoritma Forward Chaining Pada Kota Brebes sebagai harapan kebutuhan akan informasi seorang pakar bisa didapat dengan cepat dan tepat pada saat itu juga.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Penyakit Tropis, Forward Chaining, Teorema Bayes.

Abstract

Expert systems a part of artificial intelligence that one of implementation is in the field of health in diagnosing tropical diseases. Typhoid fever, DENGUE fever, malaria, and respiratory infection are an examples of a tropical disease with a case which is quite high in Brebes regency (Brebes Health Office 2014). With the establishment of this expert system is expected to help the users, in particular, to be able to identify the tropical diseases accurately and quickly. So that it can minimize the impact. This application was developed using PHP programming language and MySQL database. Both are the most popular combination in the manufacture of a web-based application. This expert system will do diagnosis of tropical diseases away from the user entering data will be the symptoms of what S/he felt. Then the system will process the data inputted by the user to know the type of disease. The inference method used is forward chaining, where tracking is based on data or facts then lead to the conclusion the type of disease. To avoid uncertainty then used Bayes' theorem to calculate the value of the possibility. The result of this research is Development of Expert System for the Diagnosis of Tropical Disease

Using Bayes' Theorem and Algorithm of Forward Chaining In Brebes City as the expectation of information needs an expert's bias obtained quickly and precisely at that time also.

Keywords: Expert System, Tropical Diseases, Forward Chaining, Bayes Theorem.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Brebes terletak di bagian Utara paling Barat Provinsi Jawa Tengah, dan berbatasan langsung dengan wilayah Provinsi Jawa Barat. Oleh karena letak geografis Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis Kondisi ini menyebabkan Indonesia memiliki dua musim yakni penghujan dan musim kemarau, masa peralihan dari musim kemarau ke musim penghujan ataupun sebaliknya disebut pancaroba. Penyakit yang terjadi di daerah tropis dan subtropis umumnya berupa infeksi sering disebut penyakit tropis. Penyakit tropis terbagi kedalam 4 macam infeksi yakni infeksi yang disebabkan karena bakteri seperti demam tifoid, infeksi yang disebabkan karena virus seperti demam berdarah Dengue, kemudian infeksi yang disebabkan oleh parasit seperti Malaria, dan sindrom penyakit menular seperti ISPA(Inpeksi Saluran Pernapasan Akut). Pada tahun 2014 tercatat kasus penyakit demam berdarah sebanyak (464 penderita) diantaranya laki-laki (208 penderita) perempuan (256 penderita) dengan angka kematian 2,59 / 100.000 penduduk. Angka ini turun dibandingkan dengan tahun 2013 yakni 37,3 /100.000 penduduk (Dinkes Brebes 2014). Pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada saat ini membuat keberadaan seorang ahli dapat digantikan oleh suatu sistem yang disebut sebagai sistem pakar (Expert System). Untuk membuat sistem pakar ini dapat menggunakan sebuah metode inferensi yaitu Teorema Bayes dan forward Chaining. Naive Bayes hanya memerlukan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan hasil dari proses klasifikasi. Oleh karena itu, penulis mencoba merancang dan membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tropis berbasis web. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu dan memberikan kemudahan bagi dokter untuk mendiagnosis dan bagi pasien untuk mengetahui kemungkinan terjadinya penyakit lebih awal yang dapat di akses kapan pun dan dimana pun.

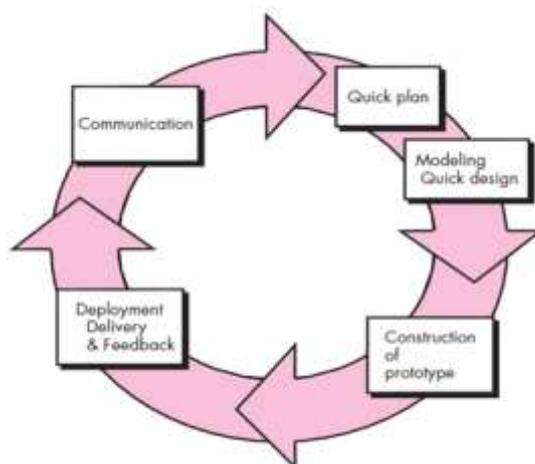
2. METODE PENELITIAN

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web Tahun 2012 oleh Purnama Ramdhani, Diah Kusuma Wardhani & Erwin Styo Nugroho[1]. Objek penelitian ini membahas tentang diagnosis penyakit tropis antara lain adalah DBD atau demam berdarah, Malaria dan demam Typhoid dengan memberikan solusi untuk mengatasi penyakit tersebut, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bayesian network dan use case diagram sebagai model perancangan sistem yang digunakan. Penelitian kedua dengan judul Rancang Bangun Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Tropis Berbasis Web Tahun 2014 oleh Surya Putra, Jusak, A.B Tjandra[2]. Objek penelitian ini membahas tentang diagnosis penyakit tropis secara dini karena Jam Kerja (Praktek) yang terbatas maka seseorang harus menunggu dan rela mengantri hal ini dirasa sangat menyulitkan pasien sehingga dibuatkan sistem ini untuk mempermudah mendeteksi penyakit dan mencegah sejak dini. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Fuzzy dan ERD untuk desain sistem yang digunakan.

2.2 Prototyping

Prototyping merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan metode prototyping ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. [8]



Gambar 1 Prototyping

Secara garis besar Model Prototype tersebut terdiri dari fase-fase sebagai berikut: [8]

1. Communication, pada fase ini dilakukan wawancara dengan pakar penyakit tropis yaitu dr. Khaerudin Bakri untuk mengumpulkan bahan yang akan dibuat prototype.
2. Quick Plan & Modelling Quick Design
 Pada fase ini dibuat perencanaan dan desain dari perangkat lunak yang akan dikembangkan berdasarkan hasil dari fase pertama. Ciri khas dari Model Prototype adalah proses perencanaan dan desain yang cepat, karena pada model ini pengembangan aplikasi berfokus untuk menyajikan perangkat lunak secepat mungkin dengan menampilkan Mock up kepada pengguna. Di tahap ini dibuat blok area permasalahan dan juga perancangan sistem yang akan dibuat pada tahap selanjutnya.
3. Construction of Prototype, pada fase ini desain yang telah dibuat akan direalisasikan menjadi sebuah perangkat lunak.
4. Deployment, Delivery & Feedback, pada fase ini perangkat lunak yang telah dibuat akan dipresentasikan kepada pengguna untuk dilakukan uji coba dan diskusi kembali bila terdapat kekurangan dalam perangkat lunak tersebut.

2.3 Penentuan Aturan Gejala Penyakit Tropis

Tabel 1 Penentuan Aturan Gejala Penyakit Tropis

| NO | Aturan |
|----|---|
| 1 | IF Apakah Anda Mengalami Tubuh Menggigil 2-6 jam ? (GJ01) AND Apakah Anda Mengalami Tubuh lemah, Nyeri Sendi & Nyeri Otot ? (GJ02) Apakah Anda Mengalami Keringat Berlebihan di Siang dan Malam hari ? (G03) AND Apakah Anda Mengalami Sakit Perut Seperti Mual & Tidak Nafsu Makan ? (G04) AND Apakah Anda Mengalami Batuk kering yang sulit disembuhkan dengan obat biasa ? (G05) AND Apakah Anda |

| | |
|---|--|
| | Mengalami Tulang Belakang Sakit Saat Diam ataupun Diam ? (G06) THEN Malaria (HP01) |
| 2 | IF Apakah Anda Mengalami Demam dengan Suhu 40 derajat ? (G07) AND Apakah Anda Mengalami Sakit Kepala Parah Terutama Pada Dahi ? (G08) AND Apakah Anda Mengalami Nyeri di Belakang Bola Mata Saat Bergerak ? (G09) AND Apakah Anda Mengalami Ruam Merah Pada Kulit ? (G10) AND Apakah Anda Mengalami Pendarahan dari Hidung & Gusi ? (G11) AND Apakah Anda Mengalami Nadi Terasa Cepat & Lemah ? (G12) AND Apakah Anda Mengalami Kulit Terasa Dingin, Basah & Mengalami Kegelisahan ? (G13) AND Apakah Anda Mengalami Sakit Perut Seperti Mual & Tidak Nafsu Makan ? (G04) THEN Demam Berdarah (HP02) |
| 3 | IF Apakah Anda Mengalami Demam Semakin Meningkat ?(G14) AND Apakah Anda Mengalami Ruam Kulit Berwarna Merah Muda ? (G15) AND Apakah Anda Mengalami Pusing Kepala Pada Malam Hari Terutama di Belakang Kepala ? (G16) AND Apakah Anda Mengalami Susah Buang Air Besar ? (G17) AND Apakah Anda Mengalami Kehilangan Kesadaran ? (G18) AND Apakah Anda Mengalami Lidah Berwarna Putih ? (G19) AND Apakah Anda Sering Mengalami Kelelahan ? (G20) THEN Typhoid (HP03) |
| 4 | IF Apakah Anda Mengalami Banyak Lendir di Hidung ? (G21) AND Apakah Anda Mengalami Hidung Tersumbat ? (G22) Apakah Anda Mengalami Batuk Berdahak ? (G23) AND Apakah Anda Mengalami Sakit Tenggorokan ? (G24) AND Apakah Anda Mengalami Gangguan Pernafasan ? (G25) AND Apakah Anda Mengalami Kehilangan Suara ? (G26) THEN ISPA (HP04) |

2.4 Pengujian Perhitungan Manual

Contoh Perhitungan Jika Dipilih Beberapa Gejala Dalam Satu Penyakit Dengan kode gejala yang dipilih GJ09, GJ11, GJ13

Nilai HP02 : 0.80

Gejala yang dipilih user : GJ09, GJ11, GJ13

Gejala total milik penyakit HP02 : GJ07, GJ08, GJ09, GJ10, GJ11, GJ12, GJ13, GJ04

$$\begin{aligned}
 & (GJ09*HP02) + (GJ11 * HP02) + (GJ13*HP02) \\
 = & \frac{(GJ07*HP02) + (GJ08*HP02) + (GJ09*HP02) + (GJ10*HP02) + (GJ11*HP02) + (GJ12*HP02) + (GJ13*HP02) + (GJ04*HP02)}{(0.60*0.80) + (0.60*0.80) + (0.70*0.80)} \\
 = & \frac{(0.90*0.80) + (0.80*0.80) + (0.60*0.80) + (0.70*0.80) + (0.60*0.80) + (0.50*0.80) + (0.70*0.80) + (0.60*0.80)}{0.48 + 0.48 + 0.56} \\
 = & \frac{0.72 + 0.64 + 0.48 + 0.56 + 0.48 + 0.40 + 0.56 + 0.48}{1,52} \\
 = & \frac{1,52}{4,32} = 0,35 \times 100\% = 35\%
 \end{aligned}$$

Hasilnya adalah menderita penyakit demam berdarah dengan nilai 35%. Jika index mendekati 100% menandakan penyakit tersebut pasti terjadi.

2.5 Blok Diagram Area Permasalahan

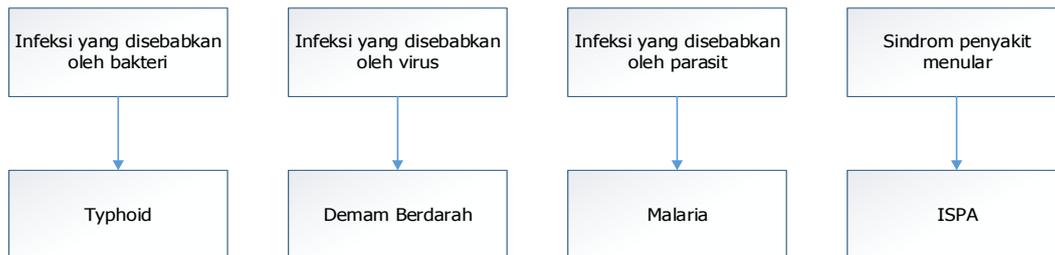
Blok diagram area permasalahan ini menggambarkan tentang ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas. Penyakit tropis merupakan domain yang lebih luas dari infeksi oleh bakteri, virus, parasit, dan sindrom penyakit menular. Domain inilah yang nantinya akan dibuat prototipenya. Berikut gambar 2 :



Gambar 2 Blok Diagram Area Permasalahan

2.6 Blok Diagram Fokus Permasalahan

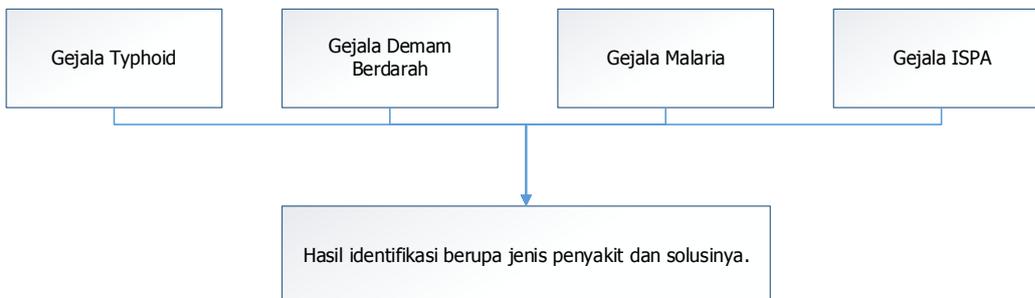
Setelah menentukan area permasalahan yang akan diprototipekan yaitu penyakit tropis, maka proses selanjutnya adalah membentuk ke dalam blok diagram tertentu. Blok diagram fokus permasalahan digunakan untuk menjelaskan situasi penentuan keputusan untuk identifikasi penyakit tropis berdasarkan infeksi oleh bakteri, virus, parasit, dan sindrom penyakit menular. Pada blok diagram fokus permasalahan ini terdapat beberapa permasalahan yaitu penyakit tropis pada typhoid, demam berdarah, malaria dan ISPA. Berikut gambar 3 :



Gambar 3 Blok Diagram Fokus Permasalahan

2.7 Blok Diagram Faktor Kritis

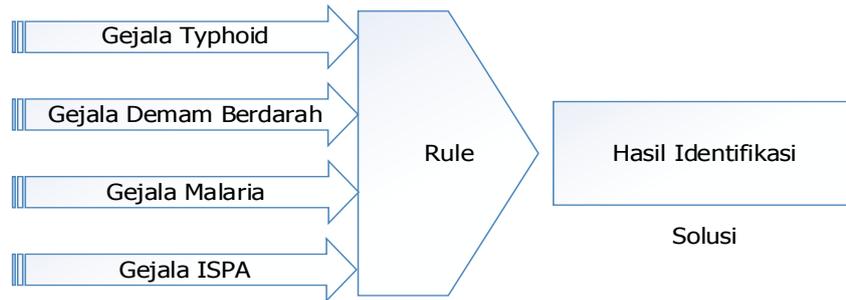
Blok diagram faktor kritis menggambarkan tentang faktor kritis yang mempengaruhi terhadap hasil keputusan. Dalam sistem ini hal yang berpengaruh adalah faktor gejala. Gejala digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk mengidentifikasi penyakit tropis dan bagaimana solusi penanganannya. Berikut gambar 4 :



Gambar 4 Blok Diagram Faktor Kritis

2.8 Dependency Diagram

Dependency Diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara pertanyaan, aturan, nilai dan rekomendasi dari suatu basis pengetahuan. Bentuk segitiga menunjukkan himpunan aturan (rule set) dan nomor dari himpunan tersebut. Bentuk kotak menunjukkan hasil dari rule baik berupa kesimpulan awal, fakta baru maupun rekomendasi atau saran. Sedangkan tanda tanya menunjukkan kondisi yang akan mempengaruhi isi dari rule. Berikut gambar 5:



Gambar 5 Dependency Diagram

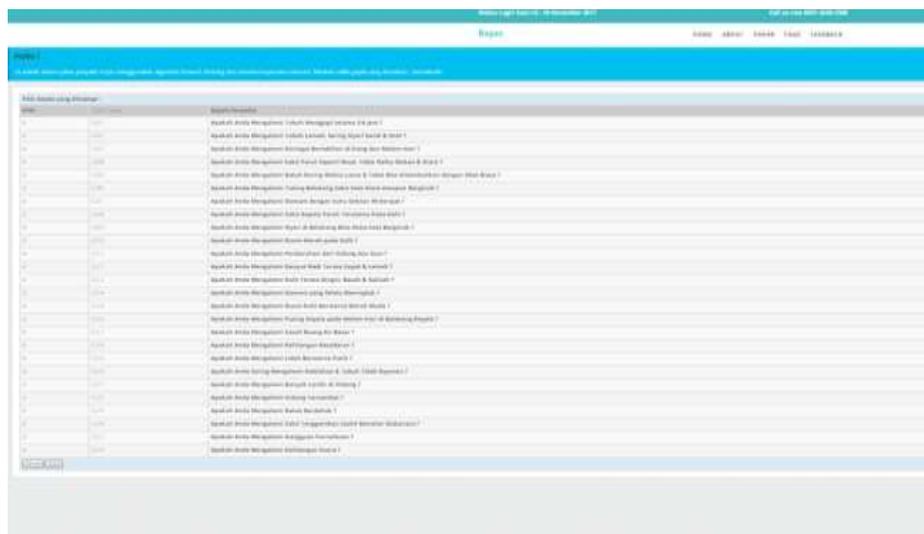
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Halaman beranda merupakan halaman awal yang ditampilkan pada saat user membuka aplikasi sistem pakar penyakit tropis. Halaman ini memuat menu utama dan menu navigasi ke halaman lain.



Gambar 6 Beranda

Form diagnosis digunakan oleh user untuk menjawab pertanyaan mengenai gejala-gejala yang dialami. Untuk lebih jelaskan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 7 Form Diagnosis

Form diagnosis yang telah di isi oleh user dengan melakukan inputan berupa gejala yang dipilih



The screenshot shows a web interface for a diagnostic system named 'Bayes'. At the top, there are navigation links: HOME, ABOUT, PAKAR, FAQS, and FEEDBACK. Below the header, there is a section titled 'Pilih Gejala yang Dihadapi :'. This section contains a table with columns for 'Pilih', 'Kode Gejala', and 'Gejala Penyakit'. The table lists seven symptoms, each with a radio button for selection.

| Pilih | Kode Gejala | Gejala Penyakit |
|----------------------------------|-------------|--|
| <input checked="" type="radio"/> | Gj01 | Apakah Anda Mengalami Tubuh Menggigil selama 2-6 jam ? |
| <input checked="" type="radio"/> | Gj02 | Apakah Anda Mengalami Tubuh Lemah, Sering Nyeri Sendi & Otot ? |
| <input checked="" type="radio"/> | Gj03 | Apakah Anda Mengalami Keringat Berlebihan di Siang dan Malam Hari ? |
| <input checked="" type="radio"/> | Gj04 | Apakah Anda Mengalami Sakit Perut Seperti Mual, Tidak Nafsu Makan & Diare ? |
| <input checked="" type="radio"/> | Gj05 | Apakah Anda Mengalami Batuk Kering Waktu Lama & Tidak Bisa Disembuhkan dengan Obat Biasa ? |
| <input type="radio"/> | Gj06 | Apakah Anda Mengalami Tulang Belakang Sakit Saat Diam ataupun Bergerak ? |
| <input type="radio"/> | Gj07 | Apakah Anda Mengalami Demam dengan Suhu Sekitar 40 derajat ? |

Gambar 8 Form Diagnosis

Halaman ini untuk melihat hasil diagnosa. Tampilan halaman hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar berikut ini :



The screenshot shows the result page of the diagnostic system. At the top, it displays the date 'Waktu Login Saat Ini : 22 Oktober 2017' and the phone number 'Call us now 0857-4368-7369'. The 'Bayes' logo and navigation links are also present. The main content area is titled 'Hasil Diagnosa :'. It shows a bar chart with three categories: 'Demam Berdarah' (71%), 'Typhoid' (29%), and 'EPA' (29%). Below the chart, there is a text box stating: 'Paten tersebut **Kemungkinan Besar** menderita penyakit **Malaria** dengan nilai probabilitas 52 %'. It also includes a note about the cause: 'Penyakit: Gejala malaria akan muncul jika Anda digigit oleh nyamuk yang sudah terinfeksi oleh parasit Plasmodium'. At the bottom, there is a section for 'Solusi: PINDOBATAN' with advice on prevention and treatment.

Gambar 8 Hasil Diagnosis

4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan penulisan laporan skripsi yang berjudul Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tropis Menggunakan Teorema Bayes dan Algoritma Forward Chaining ini maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya Sistem pakar Diagnosis Penyakit Tropis yang dibangun dapat memberikan kebutuhan akan informasi seorang pakar dan menghasilkan sebuah kesimpulan identifikasi penyakit berdasarkan pada gejala yang diinputkan.

5. SARAN

Terdapat beberapa saran yang diusulkan oleh penulis kepada para pembaca khususnya mahasiswa program studi Sistem Informasi Universitas Dian Nuswantoro yang ingin mengembangkan aplikasi dengan tema yang sama, yaitu :

1. Menambahkan fitur artikel atau berita seputar penyakit tropis.
2. Menambahkan penyakit agar lebih banyak lagi.
3. Jika terdapat persentase yang sama maka dibutuhkan faktor lain untuk menentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purnama Ramdhani, Diah Kusuma Wardhani & Erwin Styo Nugroho, "Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web," jurnal Teknik Informatika, vol 1, September 2012.
 - [2] Surya Putra, Jusak, A.B Tjandra, "Rancang Bangun Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Tropis Berbasis Web," Jurnal JSIKA, Vol 3, No 1 (2014)/ISSN 2338-137X.
 - [3] Abdul Basith Shidqul Wafa, Yuniarsi Rahayu, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Padi Dengan Metode Bayesian" Universitas Dian Nuswantoro Semarang, April 2015.
 - [4] Arhami, Muhammad. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Penerbit Andi.
 - [5] Ginanjar Wiro Sasmito, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai menggunakan Forward chaining dan pendekatan berbasis aturan," Universitas Diponegoro Semarang, tesis 2010.
 - [6] Dyah Diwasasri Ratnaningtyas, Aplikasi Theorema bayes. Bandung, Indonesia: Informatika, 2010.
 - [7] Alodokter, Malaria-Gejala-Penyebab-Mengobati. Diambil 10 Mei 2017 dari <http://www.alodokter.com/>.
 - [8] Rosa A. S, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung, Indonesia: Informatika, 2014.
 - [9] Jogiyanto, Analisa dan Desain Sistem Informasi, IYogyakarta: Andi Offset, 2005.
 - [10] Jiwanjaya, Yoga, "Pengertian dan Kegunaan XAMPP, PHP ," 29 Juni 2014. [Online]. Available: <http://www.pusatdesainweb.com/2014/06/29/pengetian-dan-kegunaan-xampp/>.
-