

DETEKSI DINI PENYAKIT DARAH MANUSIA BERBASIS WEB PADA KLINIK PRATAMA MUTIARA MEDIKA BEKASI

Erma Delima Sikumbang

Abstract— Diseases of the blood are one type of dangerous diseases are also quite risky fatal. Because blood is one of the important components in the body that affects all organ performance. However, there are still many people who do not understand about blood diseases and how to handle them. Expert system is a computer-based application that is used to solve the problem, as is thought by experts. In the expert system for early detection of this blood disease, was designed using forward chaining method using the programming language PHP and MySQL database. The expert system is also applied to the base web. using this expert system, people easily access this expert system application anywhere and anytime without having to come directly to see the specialist. With this expert system, people can also determines the type of blood disease that may be suffered by him based on the symptoms they experienced as well as providing solutions based on the type of blood disease.

Intisari— Penyakit pada darah adalah salah satu jenis penyakit berbahaya yang juga cukup beresiko merenggut nyawa. Pasalnya darah adalah salah satu komponen penting di dalam tubuh yang mempengaruhi semua kinerja organ tubuh. Namun, masih banyak orang yang belum memahami tentang penyakit darah dan bagaimana cara penanganannya. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pada sistem pakar deteksi dini penyakit darah ini, dirancang dengan menggunakan metode forward chaining dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem pakar ini juga diaplikasikan kedalam basis web. dengan menggunakan sistem pakar ini, masyarakat dengan mudah mengakses aplikasi sistem pakar ini dimanapun dan kapanpun tanpa harus datang langsung menemui pakar. Dengan sistem pakar ini, masyarakat juga dapat mengetahui jenis penyakit darah yang mungkin diderita olehnya berdasarkan gejala – gejala yang dialaminya serta memberikan solusi berdasarkan jenis penyakit darah tersebut.

Kata Kunci : Expert System, Forward Chaining, Human Blood Diseases, MySQL, Web-Based

I. PENDAHULUAN

Penyakit pada darah adalah salah satu jenis penyakit berbahaya yang juga cukup beresiko merenggut nyawa. Pasalnya darah adalah salah satu komponen penting di dalam tubuh yang mempengaruhi semua kinerja organ tubuh. Namun, masih banyak orang yang belum memahami tentang penyakit darah dan bagaimana cara penanganannya.

Komputer berkembang sebagai alat pengolahan data,

Program Studi Komputerisasi Akuntansi, AMIK BSI Jakarta Jl.RS. Fatmawati No. 26 Pondok Labu, Jakarta Selatan, .telpon (021)75914760 Fax (021)7513790; e-mail: Erma@bsi.ac.id

penghasil informasi dan bahkan komputer turut berperan dalam pengambilan keputusan. Para ahli masih terus mengembangkan teknologi komputer agar dapat memiliki kemampuan seperti manusia dan untuk mempermudah pekerjaan mereka, khususnya dalam mendiagnosa atau mendeteksi suatu penyakit.

Menurut Sulistyowati dan Soeleman [11], Perkembangan penyakit dalam semakin berkembang setiap tahunnya, baik dari perkembangan jenis penyakitnya maupun jumlah penderitanya. Permasalahan yang muncul adalah terbatasnya jumlah, waktu dan tenaga dari seorang dokter sehingga untuk melakukan konsultasi ketika dokter berhalangan hadir akan menyulitkan pasien. Selain itu, bagi masyarakat pada umumnya yang membutuhkan informasi tentang penyakit dalam mulai dari gejala, penentuan jenis penyakit sampai dengan solusi untuk mengatasi penyakit tersebut masih bergantung kepada dokter spesialis penyakit dalam. Untuk itu penelitian ini bertujuan membuat sistem pakar berbasis web untuk membantu user dalam mendiagnosa penyakit dalam serta menentukan solusi dari penyakit tersebut secara mudah. Sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran dalam mesin inferensi yaitu pelacakan maju (forward chaining) dan pelacakan mundur (backward chaining), sedangkan untuk metode representasi menggunakan kaidah produksi untuk merepresentasikan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit dalam beserta gejala dan pengobatannya. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya aplikasi sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit dalam. Sistem mampu untuk menentukan jenis penyakit dan pengobatannya berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh user..

II. KAJIAN LITERATUR

A. Sistem Pakar

1. Pengertian Sistem Pakar

Menurut Kusriani [4] menjelaskan bahwa : Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.

Menurut Siswanto [8] menjelaskan bahwa : Expert Sistem yaitu program-program yang bertingkah laku seperti manusia atau ahli (*human expert*). Menurut Siswanto [8] menjelaskan bahwa : Sistem pakar adalah program Komputer yang Menangani masalah dunia nyata, masalah yang kompleks yang membutuhkan interpretasi pakar. Serta menyelesaikan

masalah dengan menggunakan komputer dengan model penalaran manusia dan mencapai kesimpulan yang sama dengan dicapainya oleh seorang pakar jika berhadapan dengan masalah.

Komputer berbasis sistem pakar adalah program komputer yang mempunyai pengetahuan yang berasal dari manusia yang berpengetahuan luas (pakar) dalam domain tertentu, dimana pengetahuan disini adalah pengetahuan manusia yang sangat minim penyebarannya, mahal serta susah didapat. Disini keahlian dari manusia dimasukkan ke pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah, seperti yang sedang dilakukan manusia.

Walaupun sistem pakar dapat menyelesaikan masalah dalam domain yang terbatas berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan ke dalamnya, tetapi sistem pakar tidak dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan manusia. Oleh sebab itu kendala dari sistem pakar terletak pada pengetahuan yang dimasukkan kedalamnya.

Menurut Siswanto [8] Sistem pakar adalah program *Artificial Intelligence* dengan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang diperoleh dari pengalaman atau pengetahuan pakar atau ahli dalam memecahkan persoalan pada bidang tertentu dan didukung mesin inferensi (*inference engine*) yang melakukan penalaran atau pelacakan terhadap sesuatu atau fakta-fakta yang diberikan oleh pemakai, dicocokkan dengan fakta-fakta dan aturan yang ada dibasis pengetahuan setelah dilakukan pencarian, sehingga dicapai kesimpulan.

2. Ciri-ciri Sistem Pakar

Menurut Siswanto [8] sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri - ciri sebagai berikut :

- Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti.
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan - alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada kaidah atau ketentuan tertentu.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- Keluarannya bersifat anjuran

Keuntungan dari sistem pakar, menurut Siswanto [8]:

- Menghemat waktu kerja.
- Menyederhanakan pekerjaan.
- Memperluas jangkauan, dari keahlian secara pakar.
- Sistem Pakar yang telah disahkan akan sama saja artinya :
 - Seorang pakar yang tersedia dalam jumlah besar.
 - Dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

3. Komponen Sistem Pakar

Menurut Siswanto [8] sebuah program sistem pakar terdiri atas komponen-komponen yang terdiri dari :

- Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
 - Inti program sistem pakar.
 - Merupakan representasi pengetahuan (*knowledge representation*) dari semua pakar.
 - Tersusun atas fakta yang berupa objek dan ketentuan (*rule*) yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui.

Fact list (daftar fakta-fakta) berisikan hasil observasi dan suatu kenyataan yang dibutuhkan selama pengolahan. Bagian yang mengandung semua fakta-fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta-fakta yang didapatkan pada saat pengambilan kesimpulan

b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

- Bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan seorang pakar.
- Mekanisme ini akan menganalisa sesuatu masalah tertentu dan selanjutnya mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik.
- Memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah (*rule*) dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam *fact list*.

Ada dua teknik penalaran (*inference*):

- Pelacakan kebelakang (*backward chaining*) yang memulai penalarannya dari kesimpulan (*goal*), dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa yang menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa-hipotesa tersebut.
- Pelacakan kedepan (*forward chaining*) memulai dari sekumpulan fakta-fakta (*data*) dengan mencari kaidah yang cocok dengan dugaan atau hipotesa yang ada menuju kesimpulan.

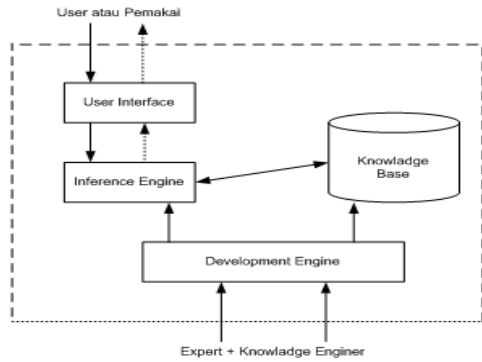
c. Antar Muka Pemakai (*User Interface*)

- Bagian penghubung antara sistem pakar dengan pemakai.
- Akan terjadi dialog antara program dan pemakai.
- Program akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan jawaban berbentuk "ya" atau "tidak", berbentuk panduan menu (*menu driven*), pernyataan-pernyataan bahasa alami (*natural language*) dan *graphics style*. Program sistem pakar akan mengambil kesimpulan berdasarkan jawaban-jawaban dari pemakai tadi.

d. *Development Engine*

Bagian dari sistem pakar sebagai fasilitas untuk mengembangkan mesin inferensi dan penambahan basis pengetahuan yang akan dilakukan oleh *knowledge engineer* (harus punya keahlian dalam mengerti bagaimana pakar menerapkan pengetahuan mereka dalam memecahkan masalah), bila si pakar menemukan pengetahuan dan aturan yang baru dari pengalaman ia bekerja.

Menurut Siswanto [8] "Sistem Pakar adalah sebuah perangkat lunak program yang berisi *knowledge base* dan mesin inferensi dan bisa menyelesaikan masalah seperti pakar atau expert melakukannya dengan baik". Berikut ini adalah gambar hubungan antara komponen sistem pakar :



Sumber: Siswanto [8]
Gambar 1. Gambar Hubungan Antar Komponen Sistem Pakar

Jadi komponen sistem pakar, berupa :

1. *Knowledge Base* : Rule atau aturan atau kaidah dan fakta - fakta yang sering dipakai oleh pakar atau expert atau ahli.
2. *Inference enginer* : cara atau proses analisis, diagnose, identifikasi yang biasa dilakukan oleh pakar.
3. *User Interface* : fasilitas untuk memudahkan pemakai atau user dalam menggunakan sistem pakar.
4. *Development Engine* : fasilitas yang disediakan oleh pakar untuk memodifikasi knowledge base dan inference engin

B. Website

Menurut Zaenal [13] menjelaskan bahwa “Web Hosting adalah sebuah penyedia layanan internet untuk penempatan informasi - informasi baik untuk halaman-halaman web, penyimpanan email, database dan sebagainya”.

Menurut Hidayat [3] menjelaskan bahwa: Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman. Hubungan antara satu halaman web dengan halaman web yang lain disebut Hyperlink, sedangkan teks yang dijadikan media penghubung disebut Hepertext.

Jenis – jenis website berdasarkan sifatnya, menurut Hidayat [3] :

1. Website Dinamis
Merupakan sebuah website yang menyediakan content atau isi yang selalu berubah-ubah setiap saat. Bahasa pemrograman yang digunakan antara lain PHP, ASP, .NET dan memanfaatkan database MySQL atau MS SQL.
2. Website Statis
Merupakan website yang isinya sangat jarang diubah. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML dan belum memanfaatkan database. Misalnya: web profil organisasi.

Menurut Hidayat [3] berdasarkan fungsinya, website terbagi atas :

- a. Personal website
Website yang berisi informasi pribadi seseorang.
- b. Commercial website

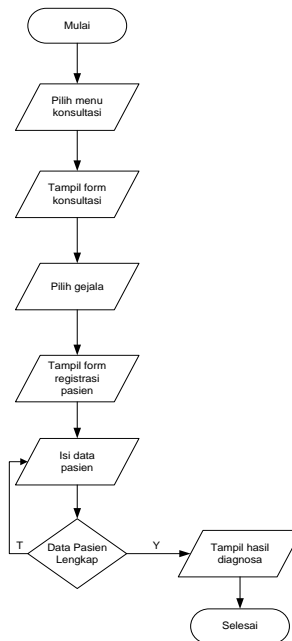
- Website yang dimiliki oleh sebuah perusahaan yang bersifat bisnis.
- c. Government website
Website yang dimiliki oleh instansi pemerintahan, pendidikan yang bertujuan memberikan pelayanan kepada pengguna.
- d. Non-Profit Organization website
Dimiliki oleh organisasi yang bersifat non-profit atau tidak bersifat bisnis

III. METODE PENELITIAN

Pada sistem pakar deteksi dini penyakit darah ini, dirancang dengan menggunakan metode forward chaining dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem pakar ini juga diaplikasikan kedalam basis web.

Pelacakan kedepan (*forward chaining*) memulai dari sekumpulan fakta-fakta (data) dengan mencari kaidah yang cocok dengan dugaan atau hipotesa yang ada menuju kesimpulan.

- a. Algoritma Sistem Pakar
Untuk mengimplementasikan sistem pakar, maka terlebih dahulu merancang algoritma dari sistem pakar tersebut algoritma ini digunakan untuk mempermudah membaca program. Berikut adalah gambar dari rancangan algoritma konsultasi pengguna:



Sumber : Hasil Penelitian (2016)
Gambar 2. Flowchart Konsultasi Pengguna

1. Tabel Pakar
Dalam perancangan sistem pakar ini data gejala dan data gangguan merupakan sebuah objek yang sangat penting dalam membantu keberhasilan perancangan *web* sistem pakar deteksi dini penyakit darah pada manusia. berikut ini adalah tabel yang penulis rancang guna mempermudah

dalam mengolah data yang dimasukkan ke dalam basis pengetahuan.

TABEL 1.
PENYAKIT DARAH

Kode Penyakit	Nama Penyakit
PKT001	Leukimia
PKT002	Anemia
PKT003	Hemofilia
PKT004	Hipertensi
PKT005	Hipotensi

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

TABEL 2.
GEJALA PENYAKIT DARAH

Kode Gejala	Nama Gejala
GJL001	Sering Sakit Kepala
GJL002	Sering Merasa Kelelahan
GJL003	Sering Merasa Mual atau sampai Muntah
GJL004	Sering Mimisan
GJL005	Muka Tampak Pucat
GJL006	Kekebalan Tubuh Menurun
GJL007	Penglihatan Sering Bermasalah
GJL008	Demam
GJL009	Sering Pingsan
GJL010	Nafsu Makan Berkurang
GJL011	Pendarahan Yang Sulit Berhenti
GJL012	Nafas terasa Sesak
GJL013	Leher Terasa Nyeri
GJL014	Sering menggigil atau Kedinginan
GJL015	Sering Terjadi Pendarahan dari Gusi

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

TABEL 3.
KESIMPULAN PAKAR

Kode Solusi	Keterangan
AA	Mengkombinasikan antara kemoterapi dan pemberian obat-obatan yang berfokus pada pemberhentian produksi sel darah putih yang abnormal dalam sumsum tulang belakang.
BB	Ketika anemia sudah parah transfusi darah sering diperlukan. Jika anemia belum begitu parah, minum obat untuk penambah darah
CC	penderita diberikan suntikan factor pembekuan darah dan diberikan obat desmopressin. Efek samping pemberian desmopressin di antaranya adalah mual, sakit perut, dan sakit kepala.
DD	Perubahan pada gaya hidup dan konsumsi obat anti-hipertensi bisa menjadi langkah yang efektif untuk menurunkan tekanan darah tinggi
EE	Obat untuk mengatasi hipotensi biasanya diberikan untuk menambah jumlah darah atau mempersempit arteri agar tekanan darah meningkat.

Sumber : Hasil Penelitian (2016)

2. Rule – Rule Pakar

Untuk mempresentasikan pengetahuan digunakan metode kaidah yang biasanya ditulis dalam bentuk (IF-THEN). Aturan-aturan atau rule-rule yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

Rule 1

IF sakit kepala

AND mudah lelah AND muntah-muntah AND mimisan AND muka pucat AND kekebalan tubuh menurun AND demam AND berkeringat yang berlebihan AND nafsu makan berkurang AND pendarahan yang sulit berhenti AND menggigil atau kedinginan AND pendarahan dari gusi AND nyeri pada persendian atau tulang belakang AND penurunan berat badan AND kehilangan keseimbangan tubuh

THEN Penyakit Leukimia

Rule 2

IF sakit kepala

AND mudah lelah AND muntah-muntah AND muka pucat AND kekebalan tubuh menurun AND nafsu makan berkurang AND sesak napas AND kaki dan tangan terus terasa dingin AND merasa sering kesemutan pada kaki AND lidah membengkak atau terasa sakit AND rambut yang mudah patah atau rontok AND ujung jari pucat

THEN Penyakit Anemia

Rule 3

IF sakit kepala

AND mudah lelah AND muntah-muntah AND mimisan AND penglihatan bermasalah AND pendarahan yang sulit berhenti AND nyeri leher AND nyeri pada sendi AND bercak darah pada urien AND Lebam Meliputi Area Tubuh Yang Luas Disertai Bengkak Kemerahan di Sekitarnya

THEN Penyakit Hemofilia

Rule 4

IF sakit kepala

AND mudah lelah AND muntah-muntah atau mual AND mimisan AND penglihatan bermasalah AND sesak napas AND nyeri leher AND muka kemerahan

THEN Penyakit Hipertensi

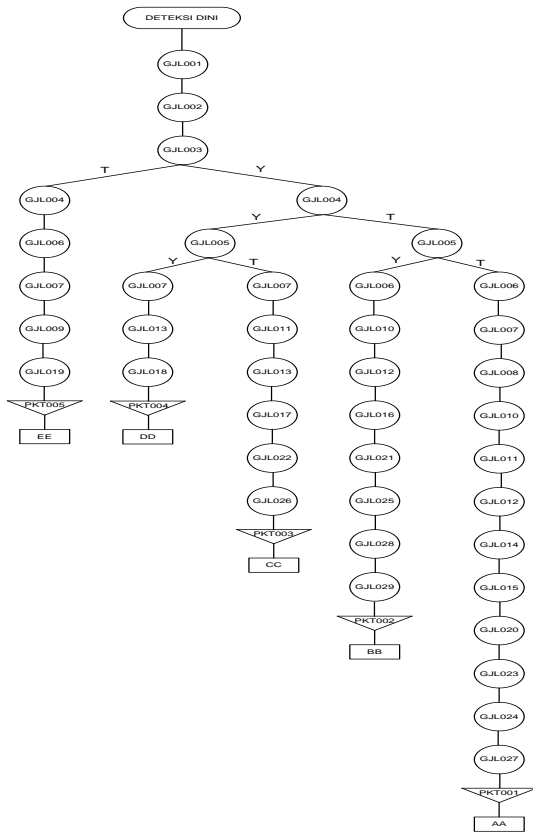
Rule 5

IF sakit kepala

AND mudah lelah AND mimisan AND muka pucat AND penglihatan bermasalah AND sering mengantuk dan haus AND sering pingsan

THEN Penyakit Hipotensi

3. Pohon Keputusan Pakar



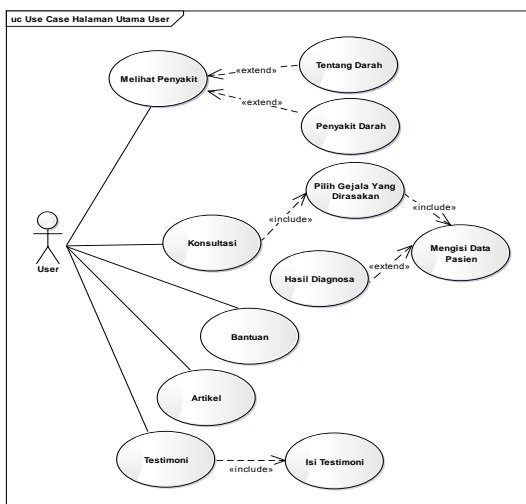
Sumber : Hasil Penelitian (2016)
Gambar 3. Pohon Keputusan Pakar

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dan pengujian sistem ini menjelaskan beberapa rancangan seperti rancangan use case, rancangan database, rancangan user interface serta pengujian (testing).

1. Rancangan Use Case

Berikut adalah rancangan use case halaman user pada system pakar deteksi dini penyakit darah.



Sumber : Hasil Penelitian (2016)
Gambar 4. Use Case Diagram Halaman Utama User

Berikut adalah penjelasan use case diagram halaman user pada sistem pakar deteksi dini penyakit darah secara online.

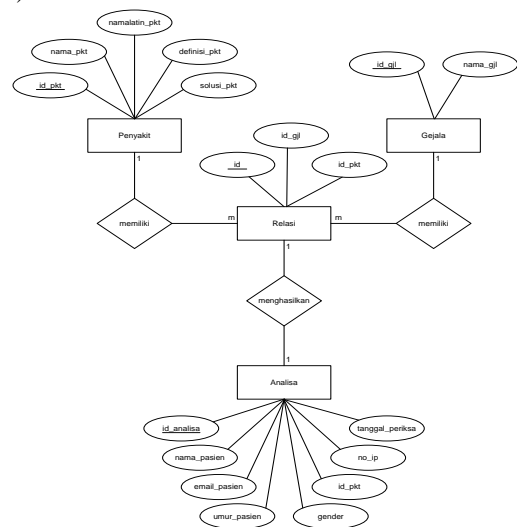
TABEL 3.
DESKRIPSI USE CASE DIAGRAM PENGGUNA KONSULTASI

Use Case Name	Halaman Utama User
Requirements	A.3, A.4, A.5
Goal	User mendapatkan hasil diagnose
Pre-Condition	User memilih gejala
Post-Condition	Sistem menampilkan hasil diagnosa
Failed End Condition	User membatalkan konsultasi
Primary Actors	User
Main Flow or Basic Path	1. User memilih menu konsultasi
	2. sistem menampilkan form konsultasi
	3. User menjawab pertanyaan dengan memilih gejala
	4. sistem mengakumulasikan gejala-gejala yang dipilih
	5. sistem menampilkan registrasi pasien
	6. User mengisi data pasien
	7. sistem menampilkan hasil diagnosa
	8. User melihat hasil diagnose
	9. mencetak hasil diagnose
Invariant A	A.1 User dapat melihat pengetahuan tentang darah A.2. User dapat melihat daftar penyakit darah A.6. User dapat melihat menu bantuan A.7. User dapat mengisi testimony A.8. User dapat melihat artikel

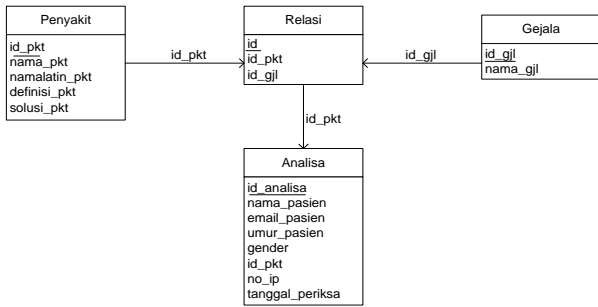
Sumber : Hasil Penelitian (2016)

2. Rancangan Database

Rancangan database pada sistem pakar deteksi dini penyakit darah manusia ini menggunakan permodelan ERD (Entity Relationship Model) dan LRS (Logical Relationship Structure).



Sumber : Hasil Penelitian (2016)
Gambar 5. Entity Relationship Diagram Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Darah Manusia



Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 6. Logical Relationship Diagram Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Darah Manusia

3. Rancangan User Interface

a) Rancangan User Interface Halaman Utama User

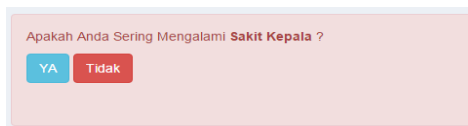


Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 7. Rancangan User Interface Halaman Utama User

b) Rancangan User Interface Konsultasi

Merupakan halaman yang digunakan user untuk melakukan konsultasi deteksi dini penyakit darah. Halaman ini menampilkan pertanyaan-pertanyaan mengenai gejala-gejala yang dirasakan oleh user.



Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 8. Rancangan User Interface Konsultasi

c) Rancangan User Interface Registrasi Pasien

Merupakan halaman yang digunakan untuk mengisi data user setelah melakukan konsultasi.

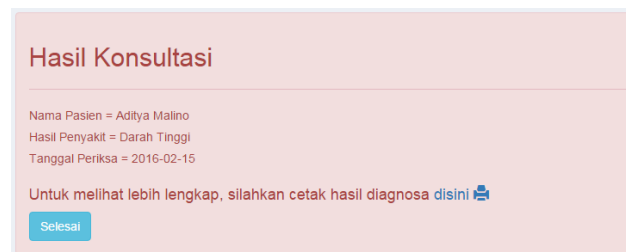


Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 9. Rancangan User Interface Registrasi Pasien

d) Rancangan User Interface Hasil Diagnosa

Merupakan halaman yang menampilkan hasil diagnose pengguna setelah melakukan konsultasi pada sistem pakar ini.

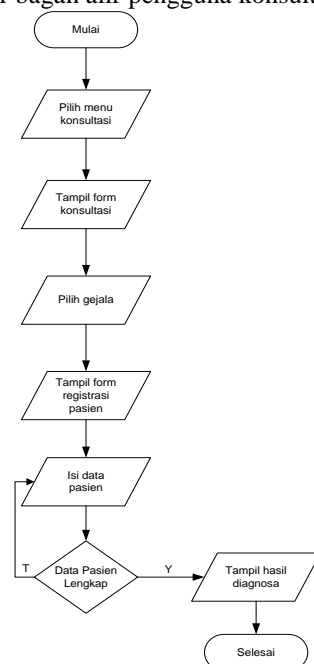


Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 10. Rancangan User Interface Hasil Diagnosa

4. Pengujian (testing)

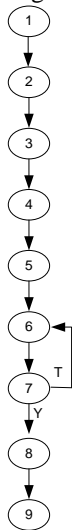
Pembahasan mengenai pengujian sistem yang akan dibuat oleh penulis menggunakan metode whitebox testing. Dimana pengujian dilakukan terfokus kepada kode dan alur dalam proses input dan output pada saat melakukan konsultasi yang berkaitan dengan sistem yang dibangun. Berikut ini merupakan gambar bagan alir pengguna konsultasi.



Sumber : Hasil Penelitian (2016)

Gambar 11. Bagan Alir Pengguna Konsultasi

Maka dapat digambarkan dengan flowgraph sebagai berikut :



Sumber : Hasil Penelitian (2016)
Gambar 12. Bagan Alir Deteksi Dini Penyakit Darah

Pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program dari drafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan :

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

E = Jumlah edge grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran

Sehingga kompleksitas siklomatisnya
 $V(G) = 9 - 9 + 2 = 2$

Basis set yang dihasilkan dari jalur independen secara linear adalah jalur sebagai berikut:

- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 6 - 7 - 8 - 9

Ketika aplikasi ini dijalankan, maka terlihat salah satu basis set yang dihasilkan adalah 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 dan terlihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan software, aplikasi ini telah memenuhi syarat.

V. KESIMPULAN

Sistem pakar deteksi dini penyakit darah manusia ini digunakan untuk mendeteksi dini dan memberikan solusi pada penyakit darah dan dirancang dengan menggunakan metode forward chaining. Sistem pakar berbasis web ini bersifat multi user untuk masyarakat luas, sehingga siapapun dan dimanapun dapat mengakses aplikasi sistem pakar ini. Sistem pakar ini dibuat berdasarkan pakar yang ahli dalam bidang penyakit darah. Dengan adanya sistem pakar berbasis web ini, masyarakat dapat berkonsultasi secara online sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dengan tidak

mengeluarkan banyak waktu dan biaya dibandingkan jika berkonsultasi secara langsung terhadap pakar atau dokter. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai penyakit darah, definisinya dan memberikan solusi dari penyakit darah tersebut.

REFERENSI

- [1] Anhar. 2010. Panduan Menguasai PHP & MySQL secara Otodidak. Jakarta: Media Kita.
- [2] Friyadie. 2007. Pemrograman Database Menggunakan Foxpro 9.0. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [3] Hidayat, Rahmat. 2010. Cara praktis membangun website gratis. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [4] Kusri. 2008. Aplikasi Sistem Pakar menentukan factor kepastian pengguna dengan metode kuantifikasi pertanyaan. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- [5] MADCOMS. 2009. Menguasai XHTML, CSS, PHP & MySQL Melalui Dreamweaver. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] MADCOMS. 2013. Adobe Dreamweaver CS6 dengan PHP & MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Prabowo, Wahyu dkk. 2008. Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Awal Penyakit THT. ISSN: 1907-5022. Yogyakarta: Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008) Yogyakarta, 21 Juni 2008: 1-6. Diambil dari: https://scholar.google.co.id/scholar?q=SISTEM+PAKAR+BERBASIS+WEB+UNTUK+DIAGNOSA+AWAL+PENYAKIT+THT&btnG=&hl=id&as_sdt=0%2C5 (01 Desember 2015).
- [8] Siswanto. 2010. Kecerdasan Tiruan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Sukanto, Rosa Ariani dan Muhammad Shalahuddin. 2013. Rakayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). Bandung: Informatika.
- [10] Sulistyohati, Aprilia dan Taufik Hidayat. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer. ISSN: 1907-5022. Yogyakarta: Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008) Yogyakarta, 21 Juni 2008: 1-6. Diambil dari: https://scholar.google.co.id/scholar?q=APLIKASI+SISTEM+PAKAR+DIAGNOSA+PENYAKIT+GINJAL+DENGAN+METODE+DEMPSTER-SHAFER&btnG=&hl=id&as_sdt=0%2C5 (01 Desember 2015)
- [11] Sulistyowati, Istri dan Arif Soelean. 2013. Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia. ISSN : 1414-9999. Jurnal Teknologi Informasi, Volume 9 Nomor 1, April 2013 : 1-7. Diambil dari: <http://research.pps.dinus.ac.id/lib/jurnal/Vol%2009.1%20015-021.pdf> (10 November 2015).
- [12] Yasin, Verdi. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [13] Zaenal, Ali. 2011. Cara & Mudah Membuat Website keren Dengan Wordpress 3.x. Jakarta: Mediakita.



Erma Delima Sikumbang, M.Kom memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Lulus tahun 2010. Memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Staf Pengajar di AMIK BSI Jakarta.