

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT THT (TELINGA HIDUNG TENGGOROKAN) MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN MYSQL di RS M. Ibnu Sina Padang

Dinul Akhiyar

Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

E-mail: Dinul_akhiyar@gmail.com

ABSTRAK

Manusia yang terakam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Dalam pengambilan suatu keputusan sistem pakar menggunakan metode inferensi. Metode Inferensi adalah bagian yang menyediakan mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem. Metode inferensi akan menganalisa masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan dari masalah tersebut. Melalui skripsi ini penulis mencoba untuk membangun suatu aplikasi sistem pakar berbasis PHP yang dapat digunakan untuk menganalisa penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan (THT). Sistem pakar ini menggunakan metode inferensi forward chaining dalam mengambil suatu keputusan.

Kata kunci: Sistem, Pakar, THT, Fordward Chaining, PHP

1. PENDAHULUAN

Hidung adalah rongga terbuka tempat masuknya udara yang dialirkan ke paru-paru. Hidung merupakan bagian awal dari proses pernapasan, didalam hidung terdapat mukosa yang berfungsi untuk melembabkan sehingga udara yang masuk ke paru-paru tidak menjadi kering. Jika udara yang masuk ke paru-paru kering maka hal ini akan berdampak buruk pada sistem pernapasan manusia.

Sebagai alat pernapasan manusia hidung merupakan hal terpenting dan sangat rentan terhadap bakteri bahkan virus yang menyebar melalui udara, sayangnya banyak orang yang tidak peduli akan kesehatan hidung akibat polusi udara yang mereka hirup setiap harinya. Penyakit seputar hidung sering dikeluhkan oleh banyak masyarakat adalah flu dan polip.

RS M. Ibnu Sina Padang Padang adalah tempat pelayanan kesehatan masyarakat yang memiliki 3 orang spesialis THT. lebih dari 100 orang datang setiap harinya ke RS M. Ibnu Sina Padang Padang untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Kurangnya pengetahuan masyarakat dan tidak adanya informasi yang diberikan tentang penyakit THT serta terbatasnya waktu pelayanan dokter di rumah sakit menjadikan masyarakat menyepelekan bahaya dari penyakit THT.

Untuk mengetahui seseorang menderita penyakit THT pasien harus memeriksakannya pada dokter THT, karena untuk melakukan konsultasi memiliki beberapa masalah seperti yang telah dijelaskan sebelumnya maka perlu adanya suatu sistem yang menggunakan konsep sistem pakar. Sistem pakar merupakan suatu sistem berupa software komputer dimana komputer dibuat seakan-akan berfikir seperti seorang pakar/ahli dalam bidangnya.

Fakta-fakta yang digunakan adalah gejala-gejala yang dirasakan pasien, sedangkan kesimpulannya adalah hasil diagnosa penyakit. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui tentang penyakit THT untuk mengetahui jenis penyakit hidung yang sedang dideritanya tanpa harus pergi kedokter terlebih dahulu, pasien cukup

memasukkan gejala-gejala penyakit yang sedang dirasakannya untuk kemudian diproses oleh komputer dan menampilkan hasil diagnosa.

2. TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengertian Sistem

Sistem didefinisikan sebagai sekumpulan prosedur yang saling berkaitan dan saling berhubungan untuk melakukan suatu tugas secara bersama-sama (I Putu Agus Eka Pratama, 2014)

Sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai suatu tujuan. Terdiri dari sejumlah sumber daya manusia, material, mesin, uang dan informasi. Sumber daya tersebut bekerja sama menuju tercapainya suatu tujuan tertentu yang ditentukan oleh pemilik atau manajemen. (Yakub, 2012).

Sistem adalah kumpulan atau himpunan dari unsur atau variabel-variabel yang saling terkait, saling berinteraksi, dan saling tergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan (Hamim Tohari, 2013). Oleh sebab itu dalam membangun suatu sistem, kita harus paham betul konsep dasar sistem itu sendiri. Sebagaimana gambaran, jika sebuah sistem terdapat elemen yang tidak memberikan manfaat dalam mencapai tujuan bersama, maka elemen tersebut dapat dipastikan bukanlah bagian dari sistem.

2.2 Elemen Sistem

Ada beberapa elemen-elemen yang saling terkait dalam membentuk sebuah sistem, (Abdul Kadir, 2013) yaitu:

1. Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan (*goal*), entah hanya satu atau banyak. Tujuan inilah yang akan menjadi motivasi yang mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tak terarah dan tak terkendali. Tentu saja tujuan antara satu sistem dengan sistem lain berbeda-beda. Begitu pula yang berlaku pada sistem informasi. Setiap sistem informasi memiliki tujuan, tetapi dengan tujuan yang berbeda-beda. Walaupun begitu, tujuan utama yang umum ada tiga macam yaitu:

- a. Untuk mendukung fungsi kepengurusan manajemen
- b. Untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen
- c. Untuk mendukung kegiatan operasi perusahaan.

2. Masukan

Masukan (*Input*) sistem adalah segala sesuatu yang masuk yang masuk ke dalam sistem yang selanjutnya menjadi bahan untuk diproses. Masukan dapat berupa hal-hal berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak tampak. Contoh masukan yang berwujud adalah bahan mentah, sedangkan contoh yang tidak berwujud adalah informasi (misalnya permintaan jasa dari pelanggan). Pada sistem informasi masukan dapat berupa data transaksi dan data non transaksi (misalnya surat pemberitahuan) serta intruksi.

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna, misalnya informasi dan produk tetapi juga bisa hal-hal yang tidak berguna, misalnya sisa pembuangan atau limbah. Pada pabrik kimia proses dapat berupa pemanasan bahan mentah. Pada rumah sakit, proses dapat berupa aktivitas pembedahan pasien. Pada sistem informasi, proses dapat berupa suatu tindakan yang bermacam. Meringkas data, melakukan perhitungan dan mengurutkan data merupakan beberapa contoh proses.

4. Keluaran

Keluaran (*Output*) merupakan hasil dari pemrosesan. Pada sistem informasi, keluaran bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya.

5. Mekanisme pengendalian, dan Umpan balik

2.3 Pengertian Informasi

Informasi di dalam sebuah perusahaan yang sangat penting untuk mendukung kelangsungan perkembangannya. Akibat bila kurang mendapatkan informasi, dalam waktu tertentu perusahaan akan mengalami ketidakmampuan mengontrol sumber daya, yang pada akhirnya akan mengalami kekalahan dalam bersaing dengan lingkungan pesaingnya.

Informasi merupakan hasil pengolahan data dari satu atau berbagai sumber, yang kemudian diolah, sehingga memberikan nilai, arti dan manfaat (I Putu Agus Eka Pratama, 2014)

Informasi (*information*) adalah data yang di olah menjadi bentuk lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya atau data yang diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan. Sistem apapun tanpa ada informasi tidak akan berguna, karena sistem tersebut akan mengalami kemacetan dan akhirnya berhenti. Informasi dapat berupa data mentah, data tersusun, kapasitas sebuah saluran informasi dan sebagainya. (Yakub, 2012).

Ada beberapa pengertian lain tentang informasi (Abdul Kadir, 2013), yaitu:

1. Menurut McFadden, dkk.
Informasi adalah data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan kemampuan seseorang yang menggunakan data tersebut.
2. Menurut Shannon dan Weaver
Informasi adalah jumlah ketidakpastian yang dikurangi ketika sebuah pesan diterima.
3. Menurut Davis.
Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau masa yang akan datang.

2.4 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan gabungan dari empat bagian utama. Bagian utama tersebut mencakup perangkat lunak (*Software*), perangkat keras (*Hardware*), Infrastruktur dan Sumber daya manusia (SDMM) yang terlatih. Keempat sistem utama ini saling berkaitan untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat (I Putu Agus Eka Pratama, 2014)

Ada beberapa pengertian lain tentang sistem informasi (Abdul Kadir, 2013), yaitu:

1. Menurut Alter
Sistem Informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi.
2. Menurut Bodnar dan Hopwood.
Sistem Informasi adalah kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk mentransformasikan data kedalam bentuk informasi yang berguna.
3. Menurut Galinas, Oram, dan Weggins
Sistem Informasi adalah suatu sistem buatan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan, dan mengelolah data serta menyediakan informasi keluaran kepada pemakai.
4. Menurut Hall.
Sistem Informasi adalah sebuah rangkaian prosedur formal di mana data dikelompokkan, diproses menjadi informasi, dan didistribusikan kepada pemakai.
5. Menurut Tuban, McLean, dan Wetherbe
Sebuah sistem informasi mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan yang spesifik.
6. Menurut Wilkinson

Sistem informasi adalah kerangka kerja yang mengkoordinasikan sumber daya (manusia, komputer) untuk mengubah masukan (input) menjadi keluaran (informasi), guna mencapai sasaran-sasaran perusahaan.

2.4.1 Komponen Sistem Informasi

dalam suatu sistem informasi terdapat komponen-komponen (Abdul Kadir, 2013), seperti:

1. Perangkat keras (*Hardware*): Mencakup piranti-piranti fisik seperti komputer dan printer.
2. Perangkat Lunak (*Software*) atau program: Sekumpulan instruksi yang memungkinkan perangkat keras untuk dapat memproses data.
3. Prosedur: Sekumpulan aturan yang dipakai untuk mewujudkan pemrosesan data dan pembangkitan keluaran yang dikehendaki.
4. Orang: semua pihak yang bertanggung jawab dalam pengembangan sistem informasi, pemrosesan, dan penggunaan keluaran sistem informasi.
5. Basis data (*Database*): Sekumpulan tabel, hubungan, dan lain-lainnya yang berkaitan dengan penyimpanan data.
6. Jaringan komputer dan komunikasi data: sistem penghubung yang memungkinkan sumber dipakai secara bersamaan atau dapat diakses oleh sejumlah pemakai sistem.

2.4.2 Macam-Macam Sistem Informasi

Terdapat lima jenis sistem informasi yang dianggap dapat menunjang efektivitas dan efisiensi suatu perusahaan (Hamim Tohari, 2013). Lima jenis sistem informasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sistem Informasi Akuntansi
Sistem informasi akuntansi, yaitu sistem informasi yang menyajikan informasi yang dipakai oleh fungsi akuntansi. Sistem ini mencakup semua transaksi yang berhubungan dengan keuangan di sebuah perusahaan atau organisasi.
2. Sistem Informasi Manufaktur
Sistem informasi Manufaktur, yaitu sistem informasi yang bekerja dengan sistem informasi lain untuk mendukung manajemen perusahaan dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan produk atau jasa yang dihasilkan perusahaan.
3. Sistem informasi SDM
Sistem informasi SDM, yaitu sistem informasi yang digunakan oleh perusahaan khususnya dibagian personalia.
4. Sistem informasi keuangan
Sistem informasi keuangan, yaitu sistem informasi yang menyediakan informasi pada fungsi keuangan yang menyangkut keuangan perusahaan.
5. Sistem informasi pemasaran
Sistem informasi pemasaran, yaitu sistem informasi yang menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh fungsi pemasaran.

Sedangkan sistem informasi menurut kebutuhan manajemen dapat dibagi menjadi beberapa macam (Hamim Tohari, 2013) antara lain :

1. *Transaction Processing System (TPS)*
TPS adalah sistem informasi yang terkomputerisasi yang dikembangkan untuk memproses data-data dalam jumlah besar untuk transaksi bisnis rutin seperti daftar gaji dan inventarisasi.
2. *Manajemen Information System (MIS)*
MIS adalah sistem informasi yang menyajikan berbagai bentuk laporan yang diperlukan manajemen untuk analisis dan pengambilan keputusan.
3. *Decision Support System (DSS)*

DSS adalah pengembangan SIM yang dilengkapi dengan kemampuan analisis untuk menghasilkan beberapa alternatif pertimbangan keputusan atau informasi lain yang terkait dengan suatu focus pengambilan keputusan sebagai penunjang keputusan yang akan tetap dilakukan oleh manajemen.

4. *Executive Information System (EIS)*
EIS membantu para eksekutif atau manajemen tingkat strategis dalam mengatur interaksi mereka dengan lingkungan eksternal, memberikan berbagai informasi yang diperlukan terkait dengan masalah-masalah strategis dan pengambilan sebagai keputusan yang tidak terstruktur.
5. *Expert System (ES) atau Knowledge Work System (KWS)*
ES adalah sistem informasi yang menggunakan ilmu, fakta dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli atau pakar untuk bidang tertentu.
6. *Office Automation System (OAS)*
OAS mendukung pekerja data, yang biasanya tidak menciptakan pengetahuan baru melainkan hanya menganalisis informasi sedemikian rupa untuk menstransformasikan data atau memanipulasikannya dengan cara –cara tertentu sebelum membagi atau menyebarkannya.
7. *Group Decision Support System (GDSS) atau Computer Supported Collaborative Work (CSSW).*
GDSS adalah sistem yang digunakan untuk membuat keputusan semi-terstruktur oleh kelompok pengambil keputusan, mendukung berbagai konfigurasi yang berbeda-beda baik secara *hardware* maupun *software*.

3. METODOLOGI

Agar dalam penulisan laporan ini terfokus dan tidak terlepas dari data dan informasi yang Agar dalam penulisan skripsi ini terfokus dan tidak terlepas dari data dan informasi yang berhubungan dengan pokok pembahasan maka penulis menggunakan beberapa metode penelitian untuk mendapatkan data-data tersebut.

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)
Penelitian langsung ke Rumah Sakit M. Jamil Padang untuk mengumpulkan data serta wawancara dengan salah seorang karyawan Rumah Sakit M. Jamil Padang.
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Reseach*)
Penelitian dilakukan untuk mendapatkan data sekunder mengumpulkan data dengan cara membaca buku-buku atau literatur yang berhubungan dengan dengan masalah yang akan diteliti.
3. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Reseach*)
Dalam hal ini digunakan hardware maupun software agar tujuan perancangan tercapai.

4. ANALISA DAN HASIL

Proses ini dilakukan untuk memperoleh data mengenai jenis-jenis Penyakit THT beserta gejalanya dengan membawa data yang belum didapat dari buku referensi untuk diperiksa kebenarannya ke beberapa sumber agar didapat data yang lebih akurat. Setiap gangguan pasti memiliki gejala yang dapat kita tentukan jenisnya sehingga antara Penyakit THT satu dengan yang lainnya pasti terdapat perbedaan. Data mengenai jenis dan gejala-gejala Penyakit THT dari proses literatur terdapat pada tabel jenis dan gejala dari Penyakit THT.

Tabel 3.1 Rancangan Basis Pengetahuan

KG	GEJALA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1	Hidung tersumbat	*	*	*					*						

G2	Bersin-bersin	*	*		*														
G3	Ingus encer	*			*														
G4	Sakit kepala			*	*	*													
G5	Telinga sakit				*														
G6	Telinga berdengung			*															
G7	Mata gatal	*																	
G8	Penciuman berkurang	*	*	*		*													
G9	Hidung basah	*			*														
G10	Hidung berbau		*																
G11	Rasa nyeri pada hidung		*			*													
G12	Kesulitan bernapas					*													
G13	Suara sengau		*										*						
G14	Sakit leher				*			*											
G15	Hidung terasa gatal (iritasi hidung)	*																	
G16	Hidung berdarah bercampur ingus		*																
G17	Sukar membuang ingus		*																
G18	Tenggorokan gatal	*											*						
G19	Nyeri pada wajah			*															
G20	Batuk	*		*	*			*											
G21	Mendengkur		*			*													
G22	Lendir di tenggorokan	*																	
G23	Nyeri otot				*														
G24	Lemas	*			*														
G25	Diare				*														*
G26	Demam			*	*		*												*
G27	Pembesaran kelenjar getah bening di leher						*		*	*									
G28	Peningkatan jumlah sel darah putih						*												
G29	Nyeri tenggorokan							*		*									
G30	penurunan berat badan							*											
G31	Bunyi pernapasan abnormal							*											
G32	Keluar darah dan nanah dari hidung								*										

G33	Benjolan pada leher									*									
G34	Suara hilang									*									
G35	Mual dan muntah									*									
G36	Bola mata bergerak-gerak diluar kesadaran.									*									
G37	Tuli										*								
G38	Telingah berdering										*								
G39	sakit telinga yang berat dan menetap											*							
G40	Gangguan pendengaran											*					*		
G41	mual dan muntah mendadak																	*	
G42	Adanya tekanan di dalam telinga																	*	

Tabel 3.5 Actor Dalam Use Case Diagram

No	Actor	Deskripsi
1	Admin	Admin dapat melakukan kegiatan apa saja yang ada di dalam system, dan memperbarui datadi dalam web. .
2	User	User disini hanya bisa melihat informasi-informasi yang ada pada web dan dapat melakukan konsultasi dengan harus mempunyai account terlebih dahulu.

Dalam *use case Diagram* yang akan terjadi di dalam sistem antara para actor dengan *use case*.

Tabel 3.6 Event-event Dalam Use Case Diagram

No	Event	Use Case	Admin
1	Beranda	Lihat Beranda	Admin, User
2	Profil	Lihat Profil Website	Admin, User
4	Penyakit	Lihat Daftar Penyakit	Admin
		Edit Daftar Penyakit	Admin
		Hapus Daftar Penyakit	Admin
		Tambah Daftar Penyakit	Admin
5	Kelola Gejala	Lihat Gejala	Admin
		Edit Gejala	Admin
		Tambah Gejala	Admin
		Hapus Gejala	Admin
6	Kelola Rule	Lihat Rule	Admin
		Edit Rule	Admin
		Tambah Rule	Admin
		Hapus Rule	Admin
7	Kelola Analisa Hasil	Lihat Analisa Hasil	Admin
		Hapus Analisa Hasil	Admin
9	Profil saya	Lihat Profil saya	User
10	Pendaftaran	Lihat Pendaftaran	User
		Isi Data Diri	User

11	Daftar Penyakit	Lihat daftar penyakit	User
12	Konsultasi	Konsultasi	User
		Jawab Pertanyaan	User
		Lihat Hasil Konsultasi	User
		Cetak Hasil Konsultasi	User

4.2 Class Diagram

Class diagram menggambarkan bagaimana struktur dari perancangan sistem. Semua proses yang dilakukan oleh aktor terhadap aplikasi akan didefinisikan dengan menggunakan class diagram. Class diagram menunjukkan bentuk visualisasi dalam pembuatan sistem. Masing-masing class memiliki attribute dan metoda/fungsi sesuai dengan proses yang terjadi. Adapun bentuk class diagram dari aplikasi *Sistem Pakar* dapat dilihat pada Gambar 3.2

4.3 Pengujian Sistem

Pada bagian pengujian program ini akan dijelaskan mengenai penggunaan dari aplikasi yang dibuat. Penjelasan aplikasi yang dibuat meliputi tampilan aplikasi, fungsi kontrol dalam aplikasi, serta cara penggunaannya. Pada sub bab akan dijelaskan tentang penggunaan aplikasi per sistem menu, mulai dari tampilan menu utama, fungsi dan cara penggunaannya sampai selesai.

1) Antarmuka Halaman Utama

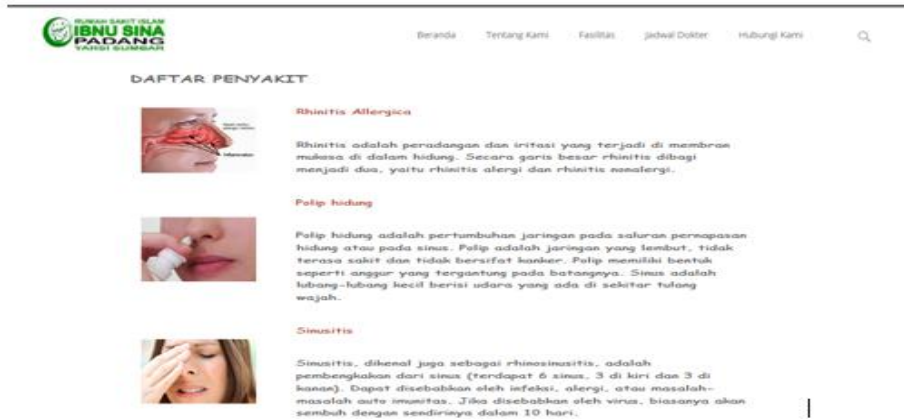
Halaman utama menjadi halaman yang pertama kali dilihat setiap pengguna pada saat program dijalankan. Pada bagian atas, terdapat menu-menu yang dapat dipilih dan gambar-gambar tentang penyakit THT seperti Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Halaman Utama Website

2) **Halaman Daftar Penyakit**

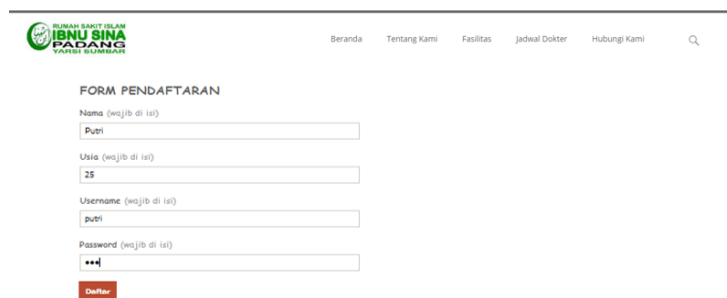
Halaman daftar penyakit merupakan halaman yang berisikan data penyakit THT seperti Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Halaman Daftar Penyakit

3) **Halaman Pendaftaran**

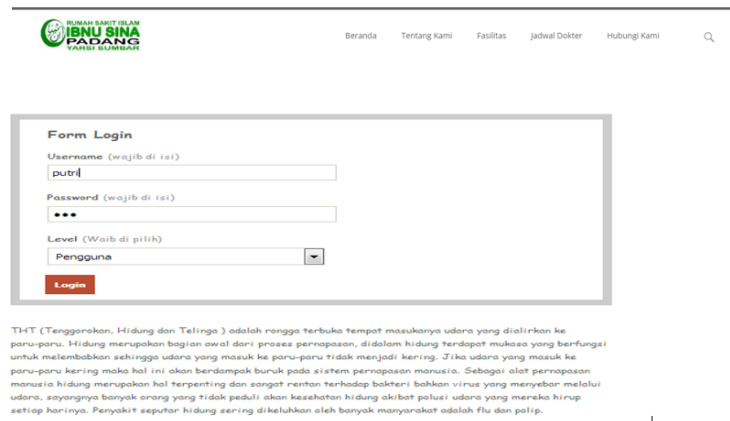
Halaman pendaftaran adalah tampilan untuk melakukan pendaftaran bagi pasien yang ingin berkonsultasi dengan pakar. Dengan mengisi form pendaftaran maka pasien secara otomatis telah terdaftar sebagai member pada sistem.



Gambar 4.14 Halaman pendaftaran

4) Desain Halaman Login

Halaman login user/member adalah tampilan untuk user/member untuk melakukan proses login pada aplikasi sistem pakar



Gambar 4.15 Halaman Login

5) Desain Halaman Konsultasi

Halaman berita terbaru adalah tampilan halaman untuk user/member untuk melakukan proses konsultasi dengan pakar.



5. KESIMPULAN

Berdasarkan atas penelitian yang telah lakukan dalam merancang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit THT, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit THT berbasis web dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan konsultasi karena bisa dilakukan dengan menggunakan perangkat komputer sehingga tidak perlu melakukan konsultasi dengan dokter spesialis penyakit THT.
2. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit THT berbasis web dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang gejala-gejala penyakit THT serta cara pencegahannya.
3. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit THT berbasis web yang mendiagnosa penyakit dengan menggunakan metode pohon pakar sehingga menghasilkan informasi yang akurat tentang penyakit THT.

Referensi

- A.S, Rosa, Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika bandung.
- Adi Nugroho. 2012. *Konsep Pengembangan Sistem Basis Data*. Bandung: Informatika
- Darmawan, Deni & Nur Fauzi, Kunkun. 2013. *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kadir, Abdul. 2013. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi
- Makisurat, Aprilia, Morasa, dan Elim (2014). *Penerapan Sistem Pengendalian Intern Untuk Persediaan Barang Dagangan Pada CV. Multi Media Persada Manado*. Vol.2 No.2 Jurnal Emba.
- Nugrahanti, Fatim (2015). *PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY SPAREPART MESIN FOTOCOPY DENGAN MENGGUNAKAN VISUAL DELPHI 7 (Studi Kasus di UD. Eka Taruna Madiun)*. Vol.2 No.2 Jurnal Emba Raharjo, Budi. 2011. *Belajar Otodidak Membuat Database Menggunakan MySQL*. Bandung : Informatika Bandung
- Pratama, I Putu Agus Eka, 2014. *Sistem Informasi dan Implementasinya*. Bandung :Informatika Bandung
- Safaat H, Nazruddin. 2014. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC*. Bandung. Informatika
- Simarmata, Janner dan Paryudi, Iman. 2010. *Basis Data*. Yogyakarta : Andi.
- Tata Sutabri. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Yogya
- Tohari, Hamim. 2013. *Analisis Serta Perancangan Sistem Informasi Melalui Pendekatan UML*. Yogyakarta : Andi
- Yakub. 2012. *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu