

---

# APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT SYARAF PUSAT DENGAN METODE FORWARD CHAINING

**Daniel Alexander Octavianus Turang**  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Teknologi (STITEK) Bontang  
daniel.alexanderot@gmail.com

## **Abstract**

*The nervous system is one of the organs that perform activities of a coordinating body. Central nervous system functions primarily to detect, analyze, process and deliver information. Sensory systems collect information which are processed in the brain and transmitted to the motor system to control the movement, visceral activity, and endocrine functions. All the action from the sensory and motor systems are controlled by nerves which are interconnected to form a network of signaling. Lack of information and knowledge about neurological causes many sufferers of neurological diseases. The methods used in this research is a method of Forward Chaining. The system to be built is a computer-based information system by utilizing the technology of artificial intelligence that serves as system tools or the giver of neurological diagnosis results to the user. Diagnoses generated by this system is equipped with a type of central nervous disease with peceghahan and the way of treatment. The system will analyze your answers to each question are given, so that the obtained results diagnoses based on the existing knowledge base in expert system. Research results in the form of expert system that can help users know what kind of diseases of the central nervous, giving information regarding central nervous disease and knowing how treatment and prevention.*

**Keywords:** expert system, forward chaining, neurological diseases

## **Abstrak**

*Sistem syaraf merupakan salah satu organ yang melakukan koordinasi kegiatan tubuh. Sistem syaraf pusat mempunyai fungsi utama untuk mendeteksi, menganalisa, mengolah dan menghantarkan informasi. Sistem sensorik mengumpulkan informasi yang akan diproses di otak dan diteruskan ke sistem motorik untuk mengontrol gerakan, aktivitas viseral, dan fungsi-fungsi endokrin. Semu aksi dari sistem sensorik dan motorik dikontrol oleh syaraf yang saling berhubungan membentuk jaringan signaling. Kurangnya informasi dan pengetahuan tentang penyakit syaraf menyebabkan banyak penderita penyakit syaraf. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Forward Chaining. Sistem yang akan dibangun merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan yang berfungsi sebagai sistem alat bantu atau pemberi hasil diagnosa penyakit syaraf kepada pengguna. Diagnosa yang dihasilkan oleh sistem ini dilengkapi dengan jenis penyakit syaraf pusat beserta peceghahan dan cara pengobatannya. Sistem akan menganalisa jawaban dari setiap pertanyaan yang diberikan, sehingga diperoleh hasil diagnosa berdasarkan basis pengetahuan yang ada dalam sistem pakar ini. Hasil penelitian berupa sistem pakar yang*

---

dapat membantu pengguna mengetahui jenis penyakit syaraf pusat, memberikan informasi mengenai penyakit syaraf pusat dan mengetahui cara pengobatan dan pencegahannya.

**Kata kunci:** *forward chaining, penyakit syaraf, sistem pakar*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem syaraf pusat memiliki peranan penting dalam mengatur berbagai aktivitas tubuh, termasuk di dalamnya yaitu menerima berbagai rangsangan sensorik, mengintegrasikan informasi satu dengan yang lain, mengambil keputusan dan menghasilkan aktivitas motorik tubuh [1]. Untuk menjalankan aktivitas motorik maupun sensorik diperlukan jaringan syaraf yang berisi ribuan sel-sel syaraf yang akan mengantarkan informasi dari otak dan ke otak dari berbagai bagian tubuh. Dalam pengaturan koordinasi motorik di dalam tubuh terdapat keterlibatan dari berbagai daerah pada sistem syaraf pusat meliputi korteks serebral yang menstimulasi kontraksi otot, serebelum yang berpengaruh terhadap ketepatan waktu dari aktivitas motorik untuk menghasilkan efek yang cepat dari satu jaringan otot menuju jaringan otot lainnya, serta ganglia basal yang membantu merencanakan dan mengatur pola yang kompleks dari gerakan otot [2].

Pada saat ini banyak jenis penemuan penyakit syaraf, maka dengan kemajuan teknologi komputer dapat membantu manusia dalam berbagai bidang salah satu diantaranya adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti seorang pakar. Dengan perkembangan sistem pakar dapat dibuat aplikasi farmakoterapi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit syaraf pusat berdasarkan gejala-gejala dan cara pengobatannya serta terapi penyembuhannya.

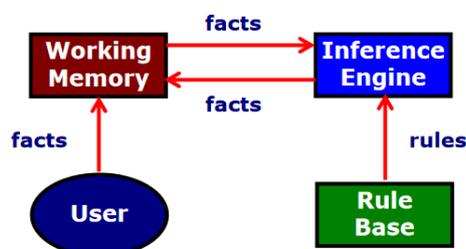
Sistem ini mendiagnosa jenis penyakit syaraf pusat berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Jenis-jenis penyakit syaraf pusat yang terdapat dalam sistem ini yaitu: Nyeri, Sakit Kepala, Epilepsi, Parkinson, Alzheimer, Stroke, Depresi, Bipolar, Skizoprenia. Pengobatan yang dilakukan berdasarkan identifikasi penyakit yang dialami oleh pasien. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Forward Chaining*, dimana pencocokan data atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain penalaran lain dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesa [3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Forward Chaining*. *Forward Chaining* adalah tehnik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF -THEN [4]. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database.

Pada inferensi dengan metode *forward chaining* penelusuran akan dimulai dari anteseden yaitu permasalahan yang dihadapi. Pemrosesan akan merupakan serangkaian konsekuensi berupa irisan permasalahan dengan penyebab dan

perbaikannya [5]. Metode inferensi *forward chaining* disebut juga *data driven*, dimulai dengan fakta-fakta dan menelusuri aturan-aturan yang sesuai sampai diperoleh kesimpulan. Model dari sistem *forward chaining* dapat dilihat pada gambar 1 [6].



Gambar 1. Model sistem *forward chaining*

Fakta-fakta disimpan dalam memori kerja. Aturan-aturan berupa pasangan kondisi-aksi menunjukkan aksi yang akan dilakukan ketika fakta tertentu muncul dalam memori kerja. Aksi biasanya termasuk penambahan dan penghapusan fakta dari memori kerja [6]. Algoritma umum dari metode *forward chaining* adalah sebagai berikut [6]:

Ulangi  
\* Kumpulkan aturan yang kondisinya sesuai dengan fakta yang ada didalam memori kerja  
\* Lakukan aksi sesuai aturan tersebut (menambahkan / menghapus fakta di memori kerja)  
Sampai masalah terselesaikan atau tidak ada lagi kondisi yang sesuai

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Analisa kebutuhan sistem

Sistem ini bertujuan membantu *user* agar dapat mengetahui jenis penyakit syaraf pusat yang diderita dan terapi penyembuhannya serta informasi obat yang digunakan. Data rekomendasi yang dihasilkan dalam sistem ini dilengkapi dengan jenis penyakit, gejala penyakit, cara pengobatan dan terapi penyembuhannya.

#### 3.2. Analisa Proses

Adapun proses yang dilakukan dalam pembuatan sistem pakar adalah sebagai berikut:

- Proses pembuatan akuisisi Pengetahuan dengan mengelompokan masing-masing gejala dan penyakit.
- Proses pembuatan pohon pelacakan untuk menentukan penyakit syaraf dengan menggunakan proses telusuri *Depth-First Search* yang akan menelusuri kaidah secara mendalam.
- Proses pembuatan sistem.

Sistem pakar dibangun dengan berbasis web. Web digunakan sebagai alat bantu untuk mengakses dan mengelola data sistem pakar. Adapun bagian –bagian yang terdapat pada alat tersebut adalah :

- 1) *User* : kelola data pribadi, diagnosa, dan hasil diagnosa.
- 2) *Administrator* : kelola data gejala, kelola data penyakit, kelola data relasi, kelola data bobot dan kelola data pribadi.

### 3.3. Akuisisi Pengetahuan

Proses akuisisi pengetahuan dilakukan dengan cara mengklarifikasikan pengetahuan tentang gejala dan penyakit syaraf. Sumber-sumber pengetahuan didapat dari seorang pakar, buku-buku tentang penyakit syaraf, dan informasi yang diperoleh dari internet. Pengetahuan yang telah terkumpul kemudian dikodekan, setelah dikodekan pengetahuan tersebut harus tetap ditinjau ulang kebenarannya oleh seorang pakar atau suber-sumber lainnya untuk pembuktian kebenarannya.

Tabel akuisisi adalah pengumpulan data-data pengetahuan tentang suatu permasalahan dari pakar yang dibentuk menjadi sebuah tabel agar memudahkan dalam membaca data pengetahuan yang ada dan memudahkan dalam membuat representasi pengetahuan. Data untuk sistem dikumpulkan dari sumber-sumber yang berbeda. Selama proses pengumpulan data dalam membuat akuisisi pengetahuan serta menghasilkan suatu konsep dari rancangan secara eksplisit. Data harus ditransformasikan dan diurutkan sampai menjadi rancangan yang sesuai dalam membangun pakar ini.

Tabel akuisisi pengetahuan penyakit syaraf berdasarkan gejala yang dimilikinya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Akuisisi Pengetahuan

<b>Id Gejala</b>	<b>Gejala</b>	<b>Meningitis</b>	<b>Epilepsi</b>	<b>Stroke</b>	<b>Distonia</b>	<b>Poliomielitis</b>	<b>Bell's Palsy</b>	<b>Disleksia</b>	<b>Neuritis optik</b>	<b>Alzheimer</b>	<b>Parkinson</b>	<b>ALS</b>	<b>Ataxia</b>
G1	Merasa gelisah	√											
G2	Tidak ingin disentuh	√											
G3	Demam tinggi/ringan	√	√			√							
G4	Tangan dan kaki terasa dingin	√											
G5	Nyeri pada otot atau persendian	√	√								√		
G6	Kulit pucat	√					√						
G7	Bintik-bintik merah yang tersebar pada kulit	√											
G8	Bibir terlihat biru	√											
G9	Bernapas cepat	√											
G10	Mengantuk	√											
G11	Sensitif terhadap cahaya (fotofobia)	√	√										

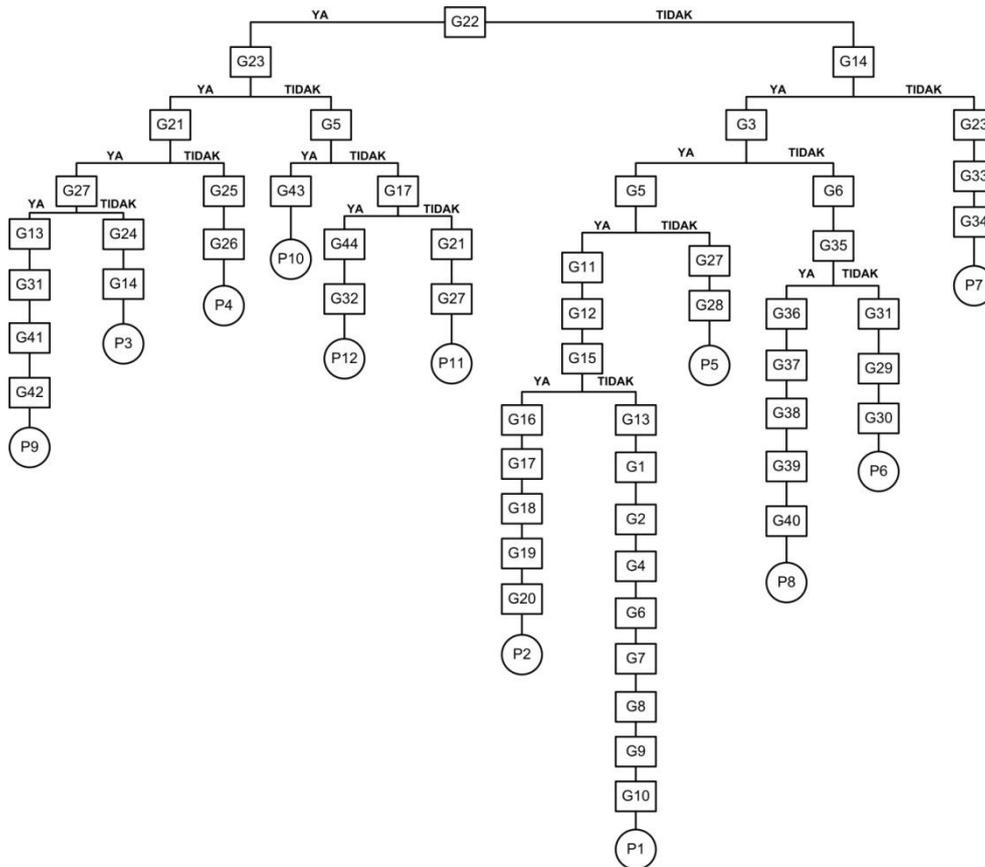
<b>Id Gejala</b>	<b>Gejala</b>	<b>Meningitis</b>	<b>Epilepsi</b>	<b>Stroke</b>	<b>Distonia</b>	<b>Poliomielitis</b>	<b>Bell's Palsy</b>	<b>Disleksia</b>	<b>Neuritis optik</b>	<b>Alzheimer</b>	<b>Parkinson</b>	<b>ALS</b>	<b>Ataxia</b>
G12	Kejang-kejang	√	√										
G13	Bingung	√								√			
G14	Sakit kepala	√	√	√		√	√		√				
G15	Mual/Muntah		√										
G16	Takut/terganggu dengan suara yang keras (phonophobia)		√										
G17	Tak sadarkan diri/pingsan		√										√
G18	Otot tubuh tiba-tiba menjadi relaks		√										
G19	Mengompol		√										
G20	Kesulitan bernafas		√										
G21	Cara bicara penderita tidak jelas atau kacau			√						√		√	
G22	Mengalami kelumpuhan pada lengan/kaki			√	√					√	√	√	√
G23	Masalah pada keseimbangan dan koordinasi atau komunikasi			√	√			√		√			
G24	Hilang penglihatan secara tiba-tiba			√									
G25	Leher terputar / tertarik				√								
G26	Kaki Keram				√								
G27	Nyeri tenggorokan					√				√		√	
G28	Tenggorokan Tampak Merah					√							
G29	Kelopak mata tak bisa ditutup						√						
G30	Mata Kering						√						
G31	Mulut kehilangan rasa						√			√			
G32	Kurang memori verbal												√
G33	Kepekaan fonologi rendah							√					
G34	Lamban dalam merespon							√					

Id Gejala	Gejala	Meningitis	Epilepsi	Stroke	Distonia	Poliomielitis	Bell's Palsy	Disleksia	Neuritis optik	Alzheimer	Parkinson	ALS	Ataxia
G35	Penglihatan kabur								√				
G36	Bintik/bercak buta								√				
G37	Nyeri saat pergerakkan bola mata								√				
G38	Buta warna mendadak								√				
G39	Gangguan penglihatan pada malam hari								√				
G40	Gangguan ketajaman penglihatan								√				
G41	Berat badan turun secara signifikan									√			
G42	Buang air kecil atau besar tanpa disadari									√			
G43	Tremor (gemetar) pada tangan dan kaki										√		
G44	Gangguan berbicara												√

### 3.4. Pohon Pelacakan

Pohon pelacakan yang digunakan dalam sistem ini mengikuti pola pelacakan maju (*forward chaining*). Pohon pelacakan ini dimulai dengan memberikan pertanyaan tentang gejala-gejala yang dimiliki penyakit, kemudian dari gejala yang dimasukkan oleh *user* akan diperoleh kesimpulan tentang penyakit yang dialami oleh *user*.

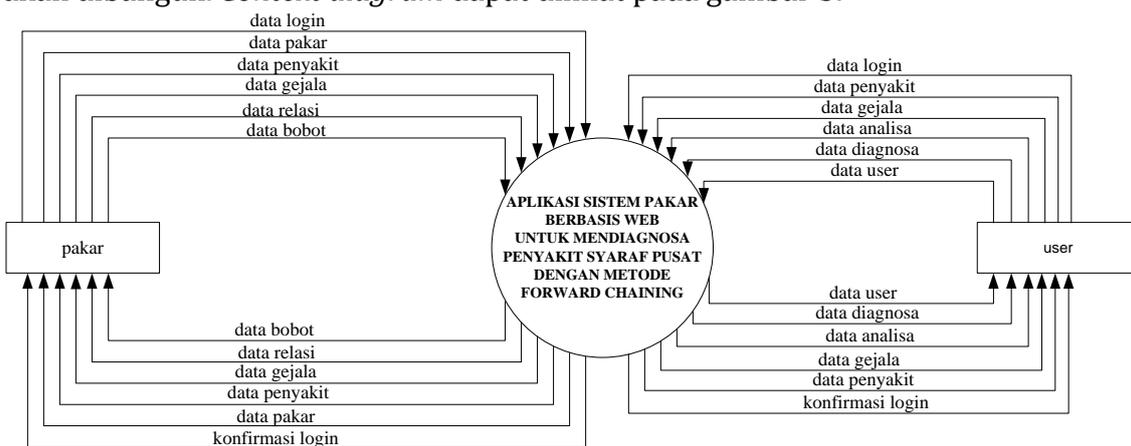
Berikut ini adalah pohon pelacakan dalam menentukan penyakit syaraf yaitu dengan menggunakan proses pencarian *Depth-First Search* yang akan menelusuri kaidah secara mendalam. Pohon pelacakan pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pohon Pelacakan

### 3.5. Context Diagram

Context diagram merupakan gambaran garis besar proses dari sistem yang akan dibangun. Context diagram dapat dilihat pada gambar 3.

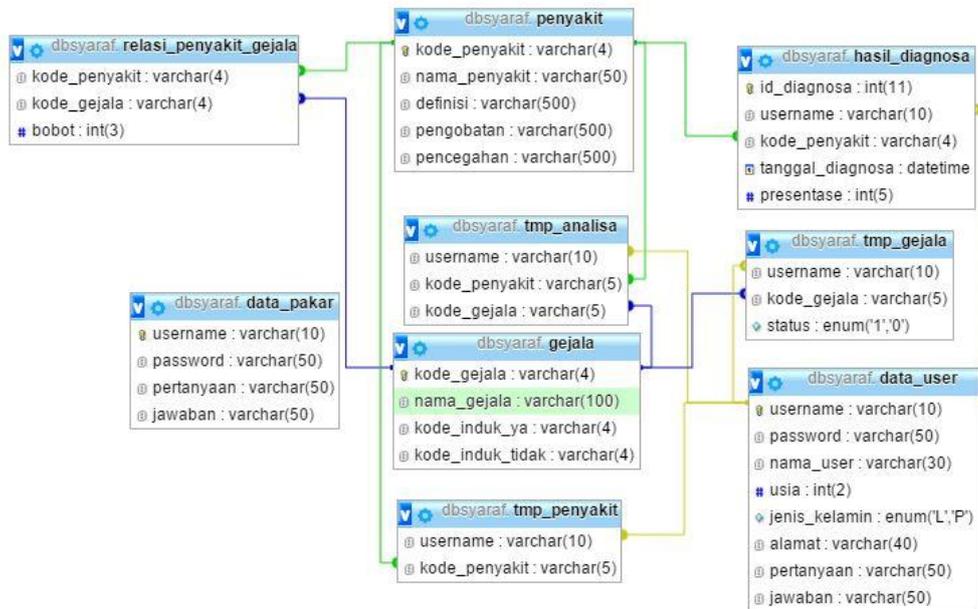


Gambar 3. Context diagram

### 3.6. Relasi Antar Tabel (RAT)

Perancangan tabel-tabel dalam sistem ini dapat ditransformasikan ke himpunan tabel-tabel yang saling berhubungan, yang menunjukkan adanya

hubungan antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda. Pada relasi antar tabel juga akan diperlihatkan bagaimana kardinalitas antara entitas satu dengan entitas lainnya yang saling berhubungan. Relasi antar tabel pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel

### 3.7. Implementasi

Tampilan halaman yang digunakan *user* merupakan tampilan-tampilan dimana *user* dapat melakukan interaksi dengan sistem ini. *User* dapat mengakses halaman *user* setelah registrasi sebagai *user* dan *login* ke sistem. Tampilan halaman *homepage* sistem merupakan halaman awal ketika *user* memasukkan alamat *website* untuk pertama kali. Tampilan halaman *homepage* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman *Homepage*

Tampilan Gambar 6 merupakan tampilan halaman *user* setelah melakukan *login* dengan akun yang telah terdaftar saat registrasi.



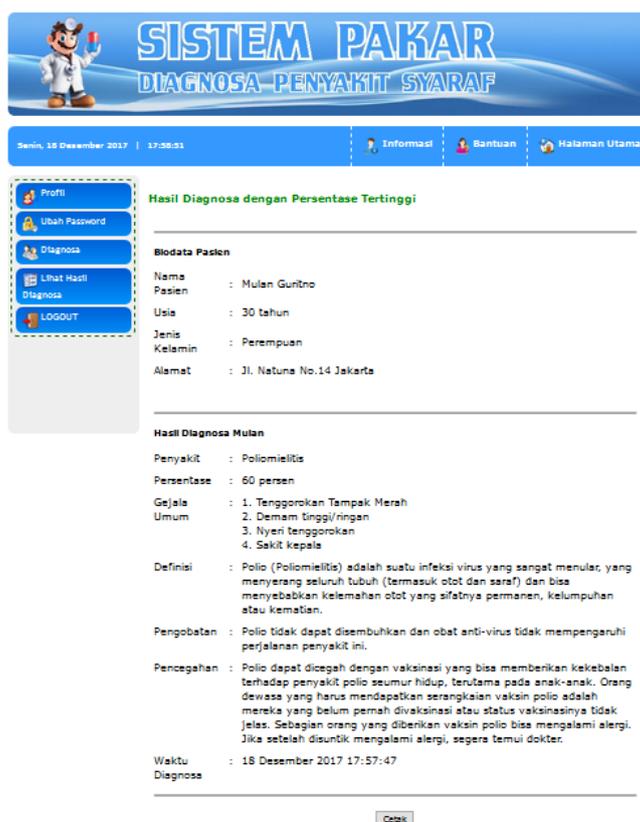
Gambar 6. Tampilan Halaman *Homepage User*

Halaman diagnosa akan melakukan proses konsultasi yang berisi pertanyaan terkait gejala yang dialami *user*, *user* dapat memilih menu Diagnosa terlebih dahulu pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Diagnosa

Tampilan hasil diagnosa berisi diagnosis penyakit syaraf pusat, *user* dapat mengetahui jenis penyakit syaraf pusat yang sedang diderita, serta mendapatkan keterangan penyakit, gejala umum penyakit, pencegahan, dan pengobatannya. *User* juga dapat mencetak hasil diagnosa.



Gambar 8. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengimplementasian, serta pengujian aplikasi sistem pakar mendiagnosis secara dini pada penyakit syaraf pusat menggunakan metode Forward Chaining berbasis *web*, dapat diperoleh berbagai kesimpulan, bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa dini penyakit syaraf pusat dapat berfungsi memberikan informasi kepada *user* mengenai penyakit syaraf yang diderita berdasarkan keluhan/gejala.

Proses identifikasi melalui pengolahan data gejala, sehingga penanganan lebih lanjut terhadap penyakit tersebut dapat dilakukan dengan cepat. Selain itu sistem dapat memberikan informasi kepada *user* tentang cara pengobatan yang bisa dilakukan dan terapi penyembuhannya. Adapun data yang terdapat pada sistem dapat *diupdate* atau ditambah sesuai dengan kebutuhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Tortora, G. J., and Derrickson, B., "*Principles of Anatomy & Physiology*", USA: John Wiley & Sons. Inc, 2009.
- [2]. Guyton, A. C., and Hall, J., "*Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*", 12th Edition ed., New York, USA: Elsevier, 2010.
- [3]. Kusumadewi, Sri., "*Artificial Intelligence (Teknik & Aplikasi)*", Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.
- [4]. Sutojo, Mulyanto, Suhartono, "*Kecerdasan Buatan*", Yogyakarta: Andi, 2011.

- [5]. S.N., Mohammad, and A. Y. Bani, Hashim., "**Forward-chaining Approach to Expert System for Machine Maintenance**", Proceedings of Mechanical Engineering Day, 2015.
- [6]. RC Chakraborty, "**Knowledge Representation: AI Course Lecture**", 2015.