

SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT EPILEPSI DAN PENANGANANNYA MENGUNAKAN THEOREMA BAYES

Nurochman¹⁾, Mellyana Cahya Ningrum²⁾

Teknik Informatika FST UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Marsda Adisucipto No.1 Yogyakarta 55281

e-mail : nurochman@uin-suka.ac.id¹⁾, mellyana@uin-suka.ac.id²⁾

Abstrak

Diagnosa penyakit yang dilakukan oleh seorang pakar memiliki kelemahan seiring dengan kelemahan biologis sang pakar. Salah satu teknologi yang dapat menjadi solusi adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Penelitian ini berhasil membangun sebuah sistem pakar untuk diagnosa penyakit epilepsi beserta cara penanganannya. Penyakit epilepsi memiliki 18 jenis penyakit dengan jumlah gejala sebanyak 92 gejala. Metode inferensi yang digunakan adalah Forward Chaining dan Theorema Bayes. Metode ini dipilih untuk mengatasi masalah ketidakpastian dalam proses pelacakan. Sistem pakar yang dibangun berbasis web agar memudahkan dalam distribusi sistem. Kinerja sistem diuji dengan membandingkan data rekam medis sebanyak 30 data dengan hasil keluaran sistem. Dari pengujian tersebut dihasilkan 76,67% data rekam medis hasil diagnosanya cocok dengan keluaran sistem, sehingga dapat disimpulkan sistem ini layak untuk digunakan.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Epilepsi, Penyakit, Gejala, Forward Chaining, Theorema Bayes, Web.

1. PENDAHULUAN

Epilepsi atau yang biasa dikenal dengan istilah penyakit ayun oleh masyarakat Indonesia dianggap sebagai penyakit menular yang tidak dapat disembuhkan dan disebabkan oleh kekuatan gaib maupun gangguan jiwa. Kata epilepsi berasal dari bahasa Yunani yakni epilepsia yang berarti serangan. Epilepsi merupakan manifestasi gangguan otak dengan berbagai etiologi namun dengan gejala tunggal yang khas, yaitu serangan berkala yang disebabkan oleh lepasnya muatan listrik neuron kortikal secara berlebihan. Epilepsi terdiri dari berbagai jenis serangan, hal ini belum diketahui secara luas oleh masyarakat awam. Epilepsi juga merupakan penyakit yang memerlukan pengobatan yang cukup lama bahkan bisa seumur hidup, akan tetapi dengan terapi yang tepat penderita dapat dibebaskan dari epilepsi tersebut, namun dokter spesialis epilepsi yang bertindak sebagai pakar tidak selamanya konsisten dalam melakukan diagnosa, sehingga berdampak pada terapi yang kurang tepat. Kepakaran manusia juga tidak bertahan lama, dapat hilang karena kematian, pensiun, atau berpindah tempat kerja.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka diperlukan sebuah aplikasi komputer yang dapat menyimpan pengetahuan seorang pakar untuk melakukan diagnosa penyakit epilepsi dan memberikan hasil yang konsisten, cepat dan tepat. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk merancang suatu program aplikasi sistem pakar yang mampu melakukan diagnosa serta memberikan solusi yang tepat dan cepat terhadap serangan epilepsi. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan dokter spesialis penyakit epilepsi. Bagi dokter spesialis penyakit epilepsi, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman dan meringankan beban pekerjaannya berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan pasien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelumnya telah banyak penelitian mengenai sistem pakar, maka dari itu penelitian ini mengacu pada penelitian tentang sistem pakar sebelumnya. Penelitian ini mengacu pada penelitian yang pernah dilakukan oleh (Almaududi P., 2011) dengan judul "Aplikasi Sistem Pakar dalam Memperkirakan Penyakit Kucing". Pada penelitian ini dilakukan pengaplikasian sistem pakar untuk memperkirakan penyakit kucing. Aplikasi ini berdasarkan pada pengetahuan yang didapat dari pakar penyakit kucing. Pada penelitian ini menggunakan metode certainty factor dan jenis penyakit kucing hanya dibatasi pada 14 jenis serta hanya pada 25 gejala yang disediakan. Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan visual prolog sebagai tool, mesin inferensi dan knowledge base disatukan sehingga menjadi sebuah sistem pakar. Input dari sistem ini adalah gejala yang diderita oleh kucing, dan output sistem berupa perkiraan penyakit yang mungkin diderita oleh kucing beserta nilai certainty factor dan saran penanganan

penyakit yang mungkin diderita. Pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sistem telah sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki pakar.

Penelitian yang lainnya dilakukan oleh (Wibowo, 2009) dengan judul "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Tropis yang Disebabkan oleh Bakteri Menggunakan Metode Theorema Bayes". Metode penelusuran faktanya menggunakan forward chaining yaitu aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu yang berupa urutan aturan pemasukan aturan ke dalam basis aturan atau urutan lain yang ditentukan oleh pemakai dan menyertakan nilai probabilitas (theorema bayes) untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode pengumpulan datanya yaitu metode kepustakaan, wawancara, metode observasi. Tahap Pengembangan perangkat lunak sistem pakar ini meliputi pengumpulan data dari berbagai sumber yang direpresentasikan dalam basis pengetahuan, pembuatan basis aturan, pembuatan DAD, entity relationship diagram, desain interface, analisis dan perancangan sistem, perancangan model data konseptual, perancangan tabel dan perancangan dialog implementasi program menggunakan Borland Delphi 7.0, dan tahap akhir menguji program maka dengan metode black box test dan alfa test. Keluaran sistem berupa hasil penelusuran penyakit yang dilengkapi dengan nilai probabilitas yang diperoleh dengan menggunakan Teorema Bayes, pengobatan dan pencegahan. Aplikasi ini dapat membantu user untuk mendiagnosis penyakit tropis yang disebabkan oleh bakteri.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Cahyanto, 2008) dengan judul "Sistem Pakar Pada Jus Buah untuk Kesehatan dengan Menggunakan Teorema Bayes". Sistem pakar pada jus buah untuk kesehatan menggunakan teorema bayes dapat digunakan sebagai alat bantu untuk terapi kesehatan berdasarkan jenis penyakitnya. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya. Pada aplikasi ini input yang dimasukkan pada sistem berupa pilihan penyakit yang diderita oleh user, kemudian dari input yang dimasukkan oleh user maka sistem akan mengeluarkan output berupa jus yang dianjurkan untuk terapi penyakit tersebut dan cara pengolahan jus. Output tersebut didapatkan dari hasil perhitungan teorema bayes untuk menentukan probabilitas jus buah yang paling layak digunakan sebagai terapi pada penyakit yang diderita.

3. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah ESDLC (Expert System Development Life Cycle). Adapun tahapan-tahapan yang ada dalam ESDLC pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Analisa Masalah
Identifikasi masalah berhubungan dengan pengenalan situasi atau lingkungan penyebab timbulnya masalah. Sementara analisa masalah meliputi evaluasi karakteristik dari masalah yang ada, serta penjelasan dari proses input dan output.
2. Akuisisi dan Representasi Pengetahuan (Knowledge Representation)
Akuisisi masalah merupakan proses dimana perekayasa pengetahuan (knowledge engineer) memperoleh dan mengkodekan pengetahuan berdasarkan apa yang pakar biasa lakukan. Sementara representasi pengetahuan merupakan tahap pengolahan pengetahuan yang berasal dari proses akuisisi, ke dalam bentuk yang mudah diakses oleh sistem pakar yaitu dalam mencari solusi.
3. Pembangunan Prototype
Prototype yang dimaksud disini adalah sebuah bentuk hasil dari proses sebelumnya di atas (identifikasi dan analisa masalah, akuisisi dan representasi pengetahuan) yang akan digunakan dalam proses penilaian user dan pengembang.
4. Verifikasi, Validasi dan Testing
Pada proses ini pengetahuan yang sudah direpresentasikan dan dibuat prototype-nya pada proses sebelumnya kemudian dikonfirmasi kembali kepada pakar untuk dilakukan verifikasi, validasi, dan testing, untuk mengetahui apakah pengetahuan tersebut sudah benar atau belum. Apabila pengetahuan tersebut belum sesuai, maka perlu dilakukan penyempurnaan atau kembali ke proses sebelumnya dan kemudian diverifikasi dan divalidasi ulang sehingga didapatkan pengetahuan yang sesuai.
5. Implementasi dan Integrasi
Implementasi dan Integrasi merupakan tahap pembangunan aplikasi. Dari pengetahuan yang sudah terverifikasi dan valid tersebut, kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi sistem pakar secara utuh.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahapan dimana sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang diinginkan. Sistem pakar diagnosa penyakit epilepsi ini diimplementasikan dengan menggunakan pemrograman berbasis WEB. Pada sistem pakar ini, aplikasi akan menyajikan beberapa pertanyaan dimana pengguna umum (pasien) dapat menjawab pertanyaan dengan pilihan ya atau tidak, jika pertanyaan sesuai alur penelusuran yang ada pada sistem maka

akan ditampilkan jenis serangan epilepsi dan terapi yang cocok terhadap jenis serangan tersebut. Pengetahuan disimpan pada basis data menggunakan *database* MySQL. Tampilan awal sistem merupakan halaman utama yang pertama kali digunakan pada saat aplikasi dijalankan. Tampilan awal sistem ditunjukkan pada Gambar 1, sebagai berikut:



Gambar 1 Tampilan Awal Sistem

a. Halaman *Engineer* dan Pakar

Halaman *engineer* dan pakar adalah halaman yang dapat diakses oleh *engineer* dan pakar untuk melakukan manipulasi basis pengetahuan. Sebelum melakukan manipulasi basis pengetahuan *engineer* dan pakar harus *login* terlebih dahulu. Sistem akan menampilkan jendela *login engineer* dan pakar. Pada form ini *username* dan *password* diisi sesuai data yang telah ada. Tampilan halaman *Login engineer* dan pakar ditunjukkan pada Gambar 2, sebagai berikut:



Gambar 2 Tampilan *Login Engineer* dan Pakar

Setelah *username* dan *password* sesuai dengan basis data (*database*), maka *engineer* dan pakar dapat melakukan akses data berupa menu basis pengetahuan yang terdiri dari tombol serangan, tombol gejala serta tombol terapi. Sedangkan menu basis aturan hanya membahas tentang aturan-aturan penyakit epilepsi. Pakar dapat memilih menu yang tersedia disistem untuk memulai manipulasi basis pengetahuan. Pakar bisa melakukan penambahan, pengubahan dan hapus data serangan, gejala, dan terapi. Sedangkan *engineer* hanya membantu pakar dalam menginputkan data-data. Selain itu, dilengkapi dengan tombol ganti *password*, gunanya untuk mengganti *password* dan *username* pakar dan *engineer*. Tampilan halaman utama *engineer* dan pakar ditunjukkan pada Gambar 3, sebagai berikut:



Gambar 3 Halaman Utama *Engineer* dan Pakar

Jika seorang *engineer* ataupun pakar ingin mengganti *password*-nya, maka akan ditampilkan *form* ganti *password*. Pada *form* tersebut *engineer* dan pakar dapat mengganti *password* sesuai keinginan masing-masing. Tampilan halaman ganti *password* ditunjukkan pada Gambar 4, sebagai berikut:



Gambar 4 Tampilan Ganti *Password*

b. Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan merupakan menu dimana seorang pakar memilih data apa yang akan diolah terlebih dahulu, pakar dapat mengelola data serangan, data gejala dan data terapi. Tampilan halaman *Form* Basis Pengetahuan ditunjukkan pada Gambar 5, sebagai berikut:



Gambar 5 *Form* Basis Pengetahuan

Seluruh hasil masukkan pada basis pengetahuan menggunakan kontrol *Listview* untuk menampilkan item-item data masukannya.

1) Data Serangan

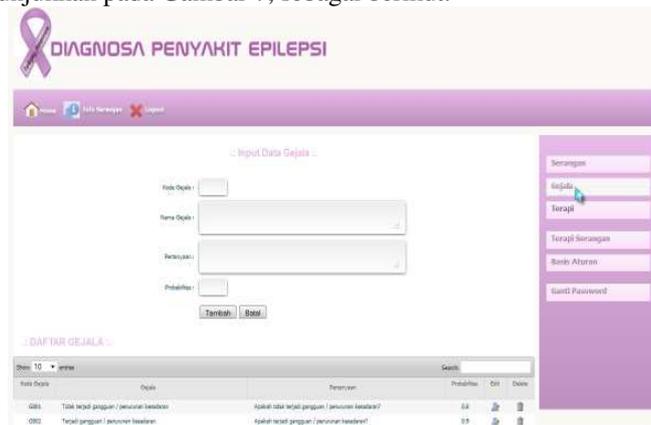
Data Serangan merupakan kumpulan jenis-jenis serangan epilepsi yang ada pada sistem pakar. Tampilan *Form* Data Serangan Epilepsi ditunjukkan pada Gambar 6, sebagai berikut:



Gambar 6 Form Data Serangan Epilepsi

2) Data Gejala

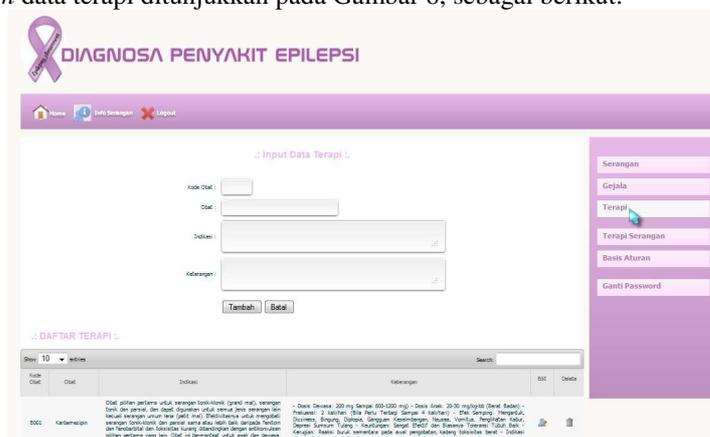
Data gejala merupakan kumpulan gejala-gejala epilepsi yang terjadi pada penderita epilepsi pada umumnya. Tampilan *form* data gejala ditunjukkan pada Gambar 7, sebagai berikut:



Gambar 7 Form Data Gejala

3) Data Terapi

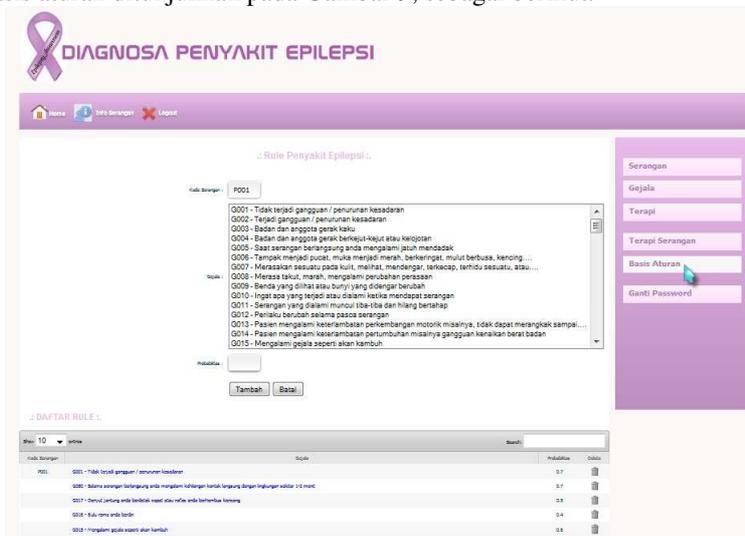
Data terapi merupakan kumpulan data-data terapi epilepsi yang digunakan untuk mengobati setiap jenis serangan epilepsi. Tampilan *form* data terapi ditunjukkan pada Gambar 8, sebagai berikut:



Gambar 8 Form Data Terapi

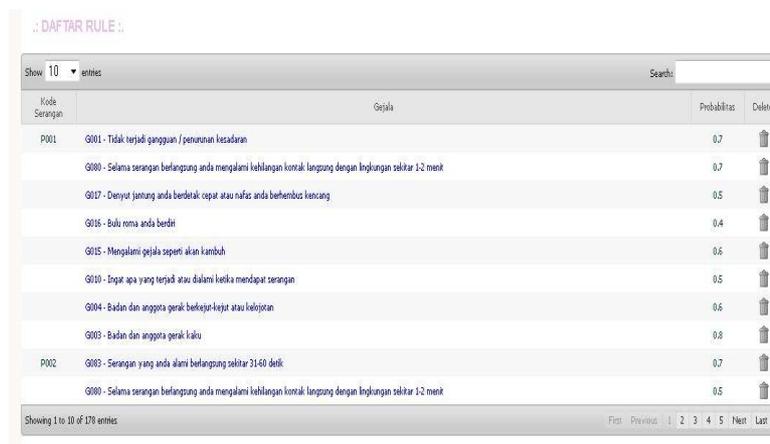
4) Basis Aturan

Pada sub menu basis aturan seorang pakar dapat manambah data aturan, mengedit data aturan dan menghapus data aturan. Tampilan basis aturan ditunjukkan pada Gambar 9, sebagai berikut:



Gambar 9 Basis Aturan

Setiap kode serangan memuat berbagai macam gejala-gejala epilepsi. Aturan gejala diurutkan sesuai dengan gejala-gejala yang terjadi pada suatu serangan. Tampilan data aturan ditunjukkan pada Gambar 10, sebagai berikut:



Gambar 10 Data Aturan

Penambahan data aturan harus diisi secara lengkap karena data aturan merupakan data yang akan memuat aturan-aturan dalam mendiagnosa penyakit epilepsi.

b. Pengguna Umum (Pasien)

Menu yang sering digunakan adalah menu konsultasi, karena dalam menu ini pengguna umum (pasien) dapat melakukan konsultasi. Tampilan *form* konsultasi ditunjukkan pada Gambar 11, sebagai berikut:



Gambar 11 Form Konsultasi

Di bawah ini akan ditunjukkan proses konsultasi dalam mendiagnosa penyakit epilepsi. Jika anda menjawab YA maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilan pertanyaan setelah dijawab dengan *option* "YA" ditunjukkan pada Gambar 12, sebagai berikut:



Gambar 12 Tampilan Pertanyaan Setelah Dijawab dengan *Option* "YA"

Jika anda menjawab TIDAK maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilan pertanyaan setelah dijawab dengan *option* "TIDAK" ditunjukkan pada Gambar 13, sebagai berikut:



Gambar 1.19 Tampilan Pertanyaan Setelah Dijawab dengan *Option* "TIDAK"

Alur program pada konsultasi menggunakan fungsi *split* yang digunakan untuk membagi *array* dalam hal ini merupakan *record-record* pada basis data, tiap *record* terpisah oleh kolom-kolom, sehingga kolom pertama dianggap *record* sebagai nilai *array* pertama begitu pula dengan kolom berikutnya. Hasil diagnosa akan muncul apabila jumlah *record* pada basis data terpenuhi. Tampilan *form* hasil diagnosa ditunjukkan pada Gambar 13, sebagai berikut:



Gambar 13 *Form* Hasil Diagnosa

Jika tidak ditemukan hasil diagnosa, maka sistem akan menampilkan sebuah pesan. Tampilan *form* tidak ditemukannya jenis serangan epilepsi ditunjukkan pada Gambar 14, sebagai berikut:



Gambar 14 Form Tidak Ditemukan Jenis Serangan Epilepsi

2. Hasil Diagnosa Penyakit Epilepsi dengan Theorema Bayes

a. Hasil Perhitungan Sistem

Berikut ini merupakan hasil perhitungan sistem ditinjau dari gejala-gejala yang dialami pasien. Sistem akan menampilkan data-data gejala sesuai yang dialami oleh pasien pada umumnya. Jika pasien menjawab *option* "YA" maka jawaban tersebut akan ditampung oleh sistem dan nantinya akan ditampilkan sesuai dengan data basis aturan yang ada dalam sistem tersebut. Sistem juga akan menampilkan hasil perhitungan *score* tertinggi dari 3 jenis serangan yang dialami pasien dan tingkat persentase serangan epilepsi serta terapi terhadap jenis serangan tersebut. Jika salah satu dari 3 jenis serangan yang jumlahnya lebih dari 50%, maka kemungkinan pasien menderita jenis serangan tersebut. Hasil perhitungan sistem dapat dilihat pada Gambar 15, sebagai berikut:



Gambar 15 Hasil Perhitungan Sistem

b. Pengujian Sistem

1. Hasil Pengujian Sistem Mengenai Keakuratan dan kelayakan Sistem Berdasarkan Data Rekam Medis RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Pengujian sistem dengan 30 rekam medis yang ada di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta, dicoba dengan menginputkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien sesuai dengan data yang ada direkam medis dan hasilnya akan dicocokkan dengan data sistem, apakah sesuai dengan data pengetahuan yang ada di dalam sistem atau tidak. Selain itu pengujian ini berguna untuk keakuratan dan kelayakan sistem yang dibangun.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 30 rekam medis di atas, ada 23 rekam medis yang cocok terhadap sistem dan ada 7 rekam medis yang tidak cocok terhadap sistem maka, dapat disimpulkan bahwa persentase kelayakan sistem sebesar 76,67%.

2. Hasil Pengujian *Fungsional* Sistem, *Interface* dan Akses Sistem

Berdasarkan hasil pengujian yang disebar ke-10 responden atau pengguna di atas, dapat diketahui bahwa sebagian besar pengguna menyatakan penilaian yang baik terhadap aplikasi sistem pakar yang telah dibuat, maka didapat hasil pengujian yang menunjukkan bahwa 100% pengguna menyatakan fungsional sistem telah berjalan dengan baik. Berdasarkan pengujian dari segi tampilan (*interface*) sistem pakar, maka sebanyak 63,33% pengguna sistem pakar sangat setuju, 30% pengguna setuju, 6,67% netral, dan sebanyak 0% tidak setuju, 0% sangat tidak setuju.

Berdasarkan hasil persentase tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa secara *fungsional* sistem sudah berjalan maksimal, tetapi tidak menutup kemungkinan suatu saat nanti dapat terjadi kesalahan pada saat aplikasi digunakan, sehingga membutuhkan proses *maintenance* untuk lebih mengetahui kekurangan dari aplikasi tersebut. Sebagian besar responden menilai baik dan sangat setuju terhadap tampilan (*interface*) sistem pakar diagnosa penyakit epilepsi dan aplikasi sistem pakar tersebut layak untuk digunakan sesuai dengan fungsinya, akan tetapi perlu adanya pengembangan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan selama proses perancangan hingga implementasi sistem pakar berbasis *web* untuk mendiagnosa penyakit epilepsi dan penanganannya menggunakan *Theorema Bayes*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar ini memudahkan *user* dalam melakukan proses konsultasi, karena sebanyak 76,67% rekam medis rumah sakit cocok dengan perhitungan sistem. Pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit epilepsi dapat berhasil dengan baik, yaitu mampu menghasilkan jawaban yang dibutuhkan oleh pengguna umum (pasien).
2. Sistem dapat mengeluarkan hasil perhitungan valid yang sama dengan perhitungan manual, sehingga proses diagnosa penyakit epilepsi dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.
3. Sistem pakar memiliki tampilan (*interface*) yang menarik dan mudah digunakan karena sebanyak 63,33% pengguna (*respondent*) menilai baik dan sangat setuju terhadap tampilan (*interface*) sistem, sehingga masyarakat awam dapat memanfaatkan aplikasi ini dengan mudah untuk mengetahui jenis serangan epilepsi yang diderita.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin. 2009. *Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Epilepsi (Ayan) Berbasis Website*. Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Anonim. 2003. *Epilepsi dan Stroke*. Yogyakarta: Auditorium Rumah Sakit Bethesda.
- Arhami, Muhammad. 2004. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Chaplin, J.P. 2008. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Chasanah. 2009. *Implementasi Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia dengan Menggunakan Theorema Bayes*. skripsi. Yogyakarta: STIMIK AMIKOM.
- Elmasri, Ramez & Shamkant B. Navathe. 1994. *Fundamental of Database System 2nd edition*. New York, USA: The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Fathansyah. 1999. *Basis Data*. Bandung: Informatika.
- Gofir, Abdul, dan Wibowo, Samekto. 2006. *Obat Antiepilepsi*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Cendekia Press.
- Harsono. 2001. *Epilepsi Edisi Pertama*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harsono, 2011. *Buku Ajar Neurologi Klinis*. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Kadir, Abdul. 2002. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. 2002. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Lamsudin, dr. H. Rusdi, Wibowo, dr. H. Samekto, Sutarni, dr. Sri, dr. Harsono. 1992. *Simposium Penatalaksanaan Mutakhir Epilepsi*. Yogyakarta: Kerjasama Laboratorium Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran UGM/Unit Penyakit Saraf RSUP Dr. Sardjito.
- Maarif, Dr. H. Yaunin, Rahman, Dr. Khalilul, DTM, Acang, Dr. Nusirwan, Kasim, Dr. Khaidir, Alkamar, Dr. Amrin. 1989. *Simposium Epilepsi*. Padang.
- Madcom. 2004. *Macromedia Dreamweaver MX 2004*. Madiun: Penerbit Andi.
- Markam, Prof. Dr. Soemarmo. *Penuntun Neurologi*. Tangerang: Penerbit Binarupa Aksara.

- Muttaqin, Zainal. 2008. *Perkembangan Tindakan Bedah Saraf Untuk Epilepsi Di Indonesia*. Semarang: Penerbit Universitas Diponegoro.
- Peranginangin, Kasiman. 2006. *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Prabowo. 2007. *Sistem Pakar Diferensial Diagnosa Pada Gigi Geligi Berindikasi Memakai Kawat Gigi Berbasis Web*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Prasetyo, Himawan. 2008. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis dengan Menggunakan Metode Naïve Bayesian Clasification*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Ronaldi. 2009. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Leukimia dengan Menggunakan Teorema Bayes*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Rosa, Shalahuddin M. 2008. *Java di Web*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Sanjaya, Ridwan. 2005. *Pengelolaan Database MySQL Dengan Java 2*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Saputro Wahyu T, Winantu Asih. 2010. *Pemrograman WEB dengan MEB*. Yogyakarta: Penerbit Explore.
- Shorvon, D, Simon. 1988. *Epilepsi Untuk Dokter Umum*. London: Institute of Neurology.
- Wibowo. 2009. *Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Tropis yang Disebabkan Oleh Bakteri Menggunakan Metode Theorema Bayes*. Yogyakarta: STIMIK AMIKOM.