

SISTEM PAKAR BERBASIS MOBILE UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA GINJAL

Achmad Solichin

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, DKI Jakarta
achmad.solichin@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang terdiri dari pengetahuan dan pengalaman dari banyak pakar yang dimasukkan ke dalam suatu basis pengetahuan. Sistem pakar dapat membantu seseorang yang mungkin bukanlah seorang pakar untuk menyelesaikan persoalan tertentu. Ginjal merupakan bagian dari organ dalam manusia, bentuknya kecil namun memiliki fungsi yang penting dan cukup kompleks. Namun demikian banyak masyarakat yang masih kurang memahami fungsi ginjal dengan baik, termasuk berbagai penyakit yang mungkin muncul seputar ginjal. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sistem pakar berbasis mobile untuk mendeteksi penyakit pada ginjal. Basis pengetahuan dan mesin inferensi diletakkan di sebuah public server dan dibuat dengan menggunakan teknologi PHP dan MySQL. Sedangkan sisi client dibuat dengan teknologi J2ME dan komunikasi menggunakan protokol WAP. Sistem pakar yang dirancang memiliki 84 rule (basis pengetahuan) dan memungkinkan untuk terus bertambah. Dengan adanya sistem pakar yang dihasilkan dari penelitian ini, masyarakat dapat memahami berbagai penyakit pada ginjal dan dapat melakukan pencegahan dini terhadap penyakit tersebut. Sistem pakar juga dapat diakses dengan mudah, murah dan cepat karena menggunakan teknologi mobile.

Kata kunci: mobile, penyakit pada ginjal, sistem pakar

1. Pendahuluan

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang terdiri dari pengetahuan dan pengalaman dari banyak pakar yang dimasukkan ke dalam suatu basis pengetahuan. Sistem pakar dapat membantu seseorang yang mungkin bukanlah seorang pakar untuk menyelesaikan persoalan tertentu sesuai dengan basis pengetahuan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Dengan adanya basis pengetahuan yang setiap saat dapat bertambah, maka sistem pakar akan semakin berkembang keakuratannya.

Beberapa ahli telah mendefinisikan mengenai sistem pakar. Menurut (Ignizio, 1991)□, sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar. Sementara itu, menurut (Durkin, 1994)□, sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang sistem pakar. Sedangkan menurut Siswanto dalam (Siswanto, 2010)□, sistem pakar adalah program AI (*Artificial Intelligence*) dengan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang diperoleh dari pengetahuan beberapa 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 user lalu dicocokkan (*matching*) dengan fakta-fakta dan aturan atau kaidah yang ada di basis pengetahuan setelah dilakukan pencarian, sehingga tercapai kesimpulan.

Dari beberapa definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar memiliki beberapa karakteristik utama yaitu terbatas pada domain permasalahan tertentu, memiliki aturan (*rule*) tertentu, terdiri dari basis pengetahuan yang dapat ditambahkan oleh pakar dan menggunakan algoritma pencarian atau penelusuran untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Sistem pakar memiliki 4 (empat) komponen dasar (Siswanto, 2010)□, yaitu basis pengetahuan, mesin inferensi, *user interface* dan *development engine*. Basis pengetahuan atau *knowledge base* yang merupakan komponen utama dari sistem pakar dan terdiri dari sejumlah fakta dan aturan (*rule*) yang disusun sedemikian rupa sehingga mengarah ke suatu kesimpulan. Bagian

kedua adalah mesin inferensi (*inference engine*) yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh pakar. Teknik penalaran (*inference*) dapat berupa penalaran ke depan (*forward chaining*) dan penalaran ke belakang (*backward chaining*). Komponen ketiga dari sistem pakar adalah *user interface*, dimana akan menyajikan tampilan antar-muka bagi pengguna sistem pakar. Pada bagian ini umumnya, pengguna dapat melakukan identifikasi fakta-fakta untuk menghasilkan suatu kesimpulan. *User interface* pada sistem pakar dapat berupa program berbasis *desktop* (Handojo, Irawan, & Ongko, 2004)□, berbasis web (Honggowibowo, 2009; Nafisah & Effendy, 1998; Yuwono, Fauziah, & Setyaningsih, 2008)□ maupun berbasis *mobile* (Yudatama, 2008)□. Bagian *development engine* merupakan komponen dari sistem pakar dimana bagian ini ditujukan bagi seorang pakar untuk menambahkan pengetahuan baru ke dalam sistem.

Sementara itu, ginjal merupakan bagian dari organ dalam manusia, bentuknya kecil namun memiliki fungsi yang penting dan cukup kompleks. Ginjal merupakan bagian dari saluran kemih. Fungsi utama sistem organ yang kompleks ini adalah membuang kelebihan cairan dan produk sisa dari darah (Clinic, 2003)□. Ginjal juga berfungsi sebagai kelenjar endoktrin, yang menghasilkan hormon penting bagi pembentukan sel darah merah, mengatur tekanan darah dan pembentukan tulang.

Dengan pentingnya fungsi ginjal tersebut, pemahaman terhadap berbagai penyakit yang akan mengganggu fungsi ginjal juga merupakan hal yang penting. Namun demikian, saat ini banyak masyarakat yang belum memahami tentang penyakit-penyakit pada ginjal. Umumnya penyakit akan diketahui setelah terjadi masalah yang parah. Dan untuk mendeteksi penyakit pada ginjal, masyarakat juga harus berkonsultasi kepada seorang dokter spesialis. Bagi sebagian besar masyarakat, biaya dan waktu untuk berkonsultasi dengan dokter spesialis merupakan hal yang menjadi kendala.

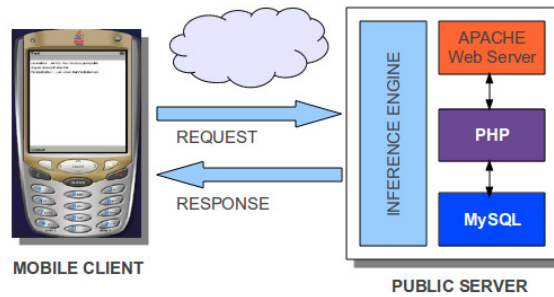
Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan yang ada tersebut dan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat awam terhadap penyakit seputar ginjal, maka perlu dilakukan penelitian yang akan menghasilkan suatu sistem pakar yang secara khusus dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada ginjal. Pendeteksian penyakit didasarkan pada gejala-gejala yang timbul dan dapat dirasakan. Basis pengetahuan pada sistem pakar tersebut dapat diperoleh dari para pakar yaitu dokter spesialis penyakit dalam dan juga dari berbagai referensi buku kedokteran terkait penyakit pada ginjal.

Untuk mengatasi keterbatasan waktu dan mempermudah akses terhadap sistem pakar, maka dalam penelitian ini sistem pakar akan dirancang menggunakan teknologi *mobile*. Dengan demikian, sistem dapat diakses secara mudah dengan menggunakan perangkat *mobile* seperti handphone dan smartphone. Dalam penelitian ini, sistem pakar dibuat dengan menggunakan teknologi J2ME (Java 2 Micro Edition) yang dapat dijalankan di berbagai jenis perangkat *mobile*.

Dengan adanya sistem pakar ini, masyarakat awam dapat menggunakannya sebagai sarana deteksi dini terhadap penyakit pada ginjal. Dengan demikian, dampak yang lebih parah akibat penyakit pada ginjal dapat dicegah. Masyarakat juga dapat mengakses sistem pakar dengan mudah dan biaya yang murah melalui perangkat *mobile* yang dimilikinya.

2. Pembahasan

Pada penelitian ini, sistem pakar dirancang menggunakan teknologi *mobile*, sehingga pengguna sistem pakar dapat dengan mudah mengakses aplikasi. Secara umum, sistem pakar yang dirancang terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu mesin inferensi (*inference engine*) yang akan diletakkan di sisi *server*. Bagian ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sedangkan basis pengetahuan sistem pakar disimpan di basis data MySQL. Bagian kedua adalah sisi *client* yang diletakkan di perangkat *mobile* pengguna. Bagian ini dibuat dengan teknologi J2ME (Java 2 Micro Edition).



Gambar 10: Arsitektur Aplikasi Sistem Pakar

Kedua bagian, *client* dan *server*, terhubung melalui jaringan internet menggunakan mekanisme *request* dan *response*. Client akan meminta data ke *server* dan *server* akan menanggapi dengan mengirimkan data yang diminta. Protokol yang digunakan dalam komunikasi kedua bagian adalah WAP atau *wireless application protocol* sehingga aksesnya akan lebih cepat. Secara umum, arsitektur aplikasi dapat digambarkan pada gambar 1.

Basis pengetahuan atau *knowledge base* merupakan komponen yang paling penting dari suatu sistem pakar. Basis pengetahuan harus disusun berdasarkan fakta-fakta yang diperoleh dari berbagai sumber terpercaya, baik dari pengetahuan seorang pakar, maupun referensi lainnya. Dalam kaitannya dengan ginjal, ternyata ditemukan banyak sekali variasi gejala dan jenis penyakit yang mungkin terjadi pada ginjal. Dari hasil analisis yang dilakukan, didapatkan setidaknya terdapat 84 rule. Setiap rule terdiri dari fakta-fakta sedemikian hingga membentuk pohon keputusan sampai sembilan level kedalaman.

Berikut ini beberapa contoh rule yang ditemukan dalam penelitian ini.

Contoh Rule 1 :

JIKA ada demam
 DAN ada pembengkakan
 DAN ada perubahan warna pada kulit
 DAN ada nyeri pada bagian tertentu
 DAN tidak ada nyeri ketika berkemih
 DAN ada darah dalam urin
 DAN tidak ada nanah dalam urin
 DAN tekanan darah rendah
 DAN ada mual dan muntah
 MAKA menderita penyakit GAGAL GINJAL AKUT

Contoh Rule 2 :

JIKA ada demam
 DAN tidak ada pembengkakan
 DAN ada perubahan warna pada kulit
 DAN ada nyeri pada bagian tertentu
 DAN tidak ada nyeri ketika berkemih
 DAN ada darah dalam urin
 DAN tidak ada nanah dalam urin
 DAN tekanan darah tinggi
 DAN tidak ada mual dan muntah
 MAKA menderita penyakit KANKER GINJAL
 DAN ada perubahan warna pada kulit
 DAN tidak ada nyeri pada bagian tertentu
 DAN tidak ada nyeri ketika berkemih
 DAN ada darah dalam urin
 DAN tidak ada nanah dalam urin
 DAN tekanan darah normal
 DAN tidak ada mual dan muntah
 MAKA menderita penyakit GLOMERULONEFRITIS AKUT

Seluruh rule yang telah ditemukan harus disimpan dalam sebuah basis data, sehingga dengan

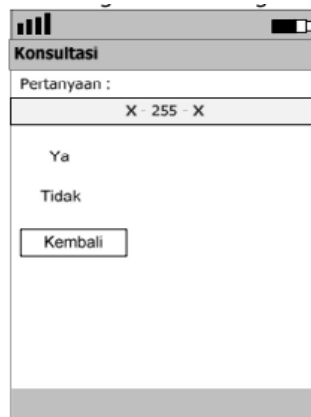
mudah dapat diakses dan ditambahkan. Untuk menyimpan rule dan kesimpulan terdapat beberapa entitas antara lain entitas pertanyaan digunakan untuk menyimpan fakta-fakta dari basis pengetahuan, entitas jawaban digunakan untuk menyimpan kesimpulan dari serangkaian fakta yang membentuk *rule*. Pada penelitian ini, basis pengetahuan disimpan dalam 4 (empat) tabel basis data, yaitu tabel pertanyaan, jawaban, jurusan dan arahan.

Rancangan layar pengguna (*user interface*) dirancang dengan memperhatikan sisi kenyamanan (*user friendly*). Rancangan aplikasi dibuat dengan tampilan berbasis teks agar dapat ditampilkan pada berbagai jenis perangkat mobile. Rancangan layar menu utama aplikasi terdiri dari menu “Beranda” untuk kembali ke halaman awal, “Konsultasi” untuk melakukan konsultasi, “Kamus” untuk mengakses halaman kamus istilah, “Tentang” untuk mengakses penjelasan singkat terkait aplikasi, menu “Bantuan” untuk mengetahui petunjuk menjalankan aplikasi dan menu “Admin Login” untuk mengakses halaman admin.



Gambar 11: Rancangan Layar Menu Utama

Pada rancangan konsultasi, pengguna akan disajikan pertanyaan berupa fakta. User diminta

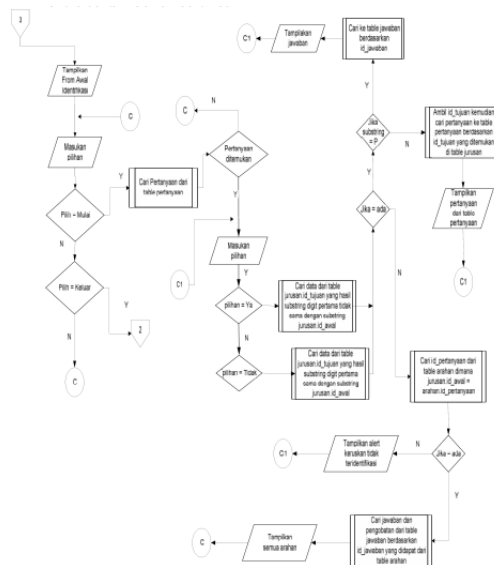


Gambar 12: Rancangan Layar Konsultasi

untuk memilih jawaban “Ya” atau “Tidak” terkait pertanyaan tersebut. Pertanyaan lain akan ditampilkan sesuai dengan jawaban pengguna dan rule yang sudah ditetapkan. Demikian seterusnya sehingga dicapai suatu kesimpulan.

Flowchart aplikasi menggambarkan secara lebih rinci mengenai proses yang terjadi dalam program. Gambar 4 adalah flowchart aplikasi untuk bagian konsultasi. Secara umum proses yang terjadi pada halaman konsultasi adalah dimulai dengan konfirmasi apakah akan memulai proses konsultasi. Selanjutnya akan ditampilkan pertanyaan awal yaitu pertanyaan level pertama. Pengguna akan memilih jawaban “Ya” atau “Tidak”. Jika dipilih salah satu jawaban, maka program akan mencari pertanyaan selanjutnya yang akan ditampilkan. Jika pertanyaan selanjutnya masih ada, maka akan ditampilkan. Namun jika tidak ada, maka akan ditampilkan

kesimpulan atau arahan.



Gambar 13: Flowchart Halaman Konsultasi

Sistem Pakar yang dihasilkan telah diuji cobakan secara langsung. Untuk sisi server, dipasang pada sebuah *web hosting* dan untuk sisi *client* diuji coba dengan menggunakan perangkat *mobile*. Hasilnya, sistem pakar dapat berjalan dengan baik serta menghasilkan kesimpulan sesuai dengan basis pengetahuan yang telah dimasukkan. Jika kombinasi jawaban tidak ditemukan, sistem pakar juga dapat menampilkan arahan, yaitu semua kemungkinan jawaban (kesimpulan) berdasarkan fakta-fakta yang ada.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uji coba yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan terkait sistem pakar berbasis *mobile* untuk mendeteksi penyakit pada ginjal. Sistem pakar dirancang menggunakan teknologi *mobile*, sehingga dapat dengan mudah diakses oleh pengguna. Namun demikian, data yang disajikan pada sistem pakar hanya berupa teks sehingga kurang menarik. Sistem pakar telah memiliki 84 rule yang menjadi basis pengetahuan. Penambahan rule perlu dilakukan setiap saat, sehingga sistem pakar dapat berkembang menjadi lebih akurat. Pada sistem pakar berbasis mobile, akan lebih efektif dan efisien jika proses pencarian (mesin inferensi) diletakkan di sisi *server*, bukan di sisi *client (mobile)* sehingga tidak memberatkan *client*. Pada sistem pakar ini, digunakan metode penelusuran *forward chaining* atau penelusuran kedepan dimana kesimpulan akan didapat berdasarkan fakta-fakta yang ada.

Daftar Pustaka

1. Clinic, M. (2003). *Mayo Clinic Family Health Book, Third Edition*. William Morrow.
2. Durkin, J. (1994). *Expert Systems: Design and Development*. Prentice Hall.
3. Handojo, A., Irawan, M. I., & Ongko, F. (2004). Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Sistem Pakar Terhadap Harta Kekayaan. *Jurnal Informatika*, Vol 5 (1), hal 32 - 38.
4. Honggowibowo, A. S. (2009). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi berbasis Web dengan Forward dan Backward Chaining. *TELKOMNIKA*, Vol 7 (3), hal 187-194.
5. Ignizio, J. P. (1991). *An Introduction To Expert Systems*. Mcgraw-Hill College.
6. Kusri. (n.d.). Penggunaan Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Melakukan Diagnosis dan Memberikan Terapi Penyakit Epilepsi dan Keluarganya.
7. Nafisah, S., & Effendy, N. (1998). Implementasi Sistem Pakar dalam Bidang Farmakologi dan Terapi Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan berbasis Web. *World Wide Web Internet And Web Information Systems*, hal 1-6.
8. Siswanto. (2010). *Kecerdasan Tiruan (2nd ed.)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

9. Yudatama, U. (2008). Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Mobil Panther Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi*, Vol 1 (2), hal 212 – 218.
10. Yuwono, B., Fauziah, Y., & Setyaningsih, Y. R. (2008). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Identifikasi Jenis dan Penyakit pada Bunga Mawar. *Seminar Nasional Informatika 2008, semnasIF UPN Veteran*, hal 202-208.