

APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT MENULAR PADA BALITA DENGAN METODE FORWARD CHAINING

¹⁾Yohan Kurnia Putra Tjumoko ²⁾Anjik Sukmaaji ³⁾Julianto Lemantara

S1/Jurusan Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya

email : 1)yohankp@live.com, 2)anjik@stikom.edu, 3)julianto@stikom.edu

Infectious diseases are diseases that are harmful to infants because it can spread rapidly. Delay in treatment of diseases can cause more severe disease and difficult to cure. Cost to consult the experts are not cheap. Therefore parents need a system that has the ability as an expert for diagnosis of disease.

Expert system diagnosis of infectious diseases in infants was built for the diagnosis of tropical diseases attributable to virus infection, fungus and bacteria. With this system parents can get answers to infectious diseases suffered by their toddlers. The system provides information on diagnosis, treatment and prevention.

The system uses a forward chaining method. This method of tracking each patient's symptoms, mencokkannya with existing rules, and produces a diagnosis based on the knowledge base.

The test result with expert knowledge system diagnosis indicates that the system is capable of detecting the disease and provide treatment based on symptoms that have been experienced by users.

Keywords: expert systems, forward chaining, infectious diseases infants

Penyakit menular merupakan penyakit yang berbahaya bagi balita, karena dapat menular dengan cepat lewat sentuhan, ludah, udara, ataupun perantara lainnya. Menurut data dari Profil Kesehatan Indonesia 2009, penyakit menular merupakan jenis penyakit yang banyak diderita oleh balita dan anak-anak. Penyakit menular disebabkan oleh virus, bakteri ataupun jamur yang tidak dapat dilihat oleh mata. Lingkungan yang kurang bersih juga menjadi salah satu faktor mudahnya virus, bakteri ataupun jamur berkembang biak sehingga menyebabkan balita mudah terserang penyakit.

Terbatasnya informasi mengenai penyakit menular, khususnya yang menyerang balita menjadi masalah dan membuat para orang tua kesulitan untuk memprediksi penyakit yang diderita oleh anak mereka. Untuk orang tua yang baru memiliki anak, hal ini merupakan hal yang baru bagi mereka. Para orang tua lebih memilih untuk mempercayakan hal diagnosis penyakit kepada pakar atau dokter yang ahli tentang kesehatan. Untuk beberapa orang, biaya berkonsultasi kepada pakar atau dokter ahli tidak murah sehingga banyak orang tua memutuskan untuk merawat sendiri balita mereka. Akibat keterlambatan penanganan terhadap penyakit menyebabkan penyakit tersebut menjadi semakin parah dan sulit untuk disembuhkan. Oleh sebab itu maka orang tua membutuhkan bantuan suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk diagnosis penyakit menular seperti halnya seorang ahli atau pakar.

Proses diagnosis penyakit dapat dilakukan dengan menggunakan teknik sistem pakar, berikut adalah beberapa studi kasus yang menggunakan sistem pakar untuk diagnosis penyakit: (1)

Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Kulit dan Kelamin dengan Metode *Forward Chaining* (Cindra,2010). (2) Pembuatan Aplikasi Diagnosa Penyakit Jantung Berdasarkan Faktor Resiko dan Gejala dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainly Factor* (Dewi,2009). (3) Implementasi Metode *Forward Chaining* untuk Pendeteksian Dini Penyakit Diabetes Melitus (Harahap,2009).

Berdasarkan fakta diatas maka dalam pembangunan sistem pakar diagnosis penyakit menular pada balita ini menggunakan metode *forward chaining*. Metode ini terbukti merupakan cara paling tepat dalam mendeteksi suatu penyakit, sehingga *user* tidak perlu menebak penyakit yang diderita oleh anak mereka karena sistem akan memberikan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi diagnosis dan cara penanganannya secara tepat dan informatif kepada orang tua mengenai penyakit menular yang diderita oleh balitanya.

LANDASAN TEORI

Proses Diagnosis Penyakit

Diagnosis sebagaimana halnya dengan penelitian-penelitian ilmiah, didasarkan atas metode hipotesis. Dengan metode hipotesis ini menjadikan penyakit-penyakit begitu mudah dikenali hanya dengan suatu kesimpulan diagnostik. Diagnosis dimulai sejak permulaan wawancara medis dan berlangsung selama melakukan pemeriksaan fisik. Dari diagnosis tersebut akan diperoleh pertanyaan-pertanyaan yang terarah, perincian pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk menentukan pilihan tes-tes serta pemeriksaan khusus yang akan dikerjakan. Data yang berhasil dihimpun akan dipertimbangkan dan diklasifikasikan berdasarkan keluhan-keluhan dari pasien serta hubungannya terhadap penyakit tertentu. Berdasarkan gejala-gejala serta tanda-tanda yang dialami oleh penderita, maka penegakkan diagnosis akan lebih terpusat pada bagian-bagian tubuh tertentu. Dengan demikian penyebab dari gejala-gejala dan tanda-tanda tersebut dapat diketahui dengan mudah dan akhirnya diperoleh kesimpulan awal mengenai penyakit tertentu (Sutikno,2008).

Pengertian Penyakit Menular

Penyakit menular yang juga dikenal sebagai penyakit infeksi adalah sebuah penyakit yang disebabkan oleh sebuah agen biologi (seperti virus, bakteri atau parasit), bukan disebabkan faktor fisik (seperti luka bakar dan trauma benturan) atau kimia (seperti keracunan) yang bisa ditularkan atau menular kepada orang lain melalui media tertentu seperti udara, tempat makan dan minum yang kurang bersih pencuciannya, jarum suntik dan transfusi darah.(Khomsah, 2007).

Jenis Penyakit Menular Balita

Beberapa jenis penyakit menular pada balita (Soedarwo dkk, 2002) :

1. *Varisela* (Cacar Air)

Merupakan penyakit yang sering dijumpai pada anak-anak. Cacar air atau *chicken pox* disebabkan virus *Varisela zoster*. Virus ini menyerang kulit dengan membentuk luka (lesi) yang berisi cairan. Infeksi virus ini biasanya mengenai balita berusia 9 bulan keatas.

2. *Pertusis* (Batuk Rejan)

Penyakit yang disebut juga dengan batuk 100 hari ini merupakan salah satu penyakit infeksi pernapasan yang sangat menular. Penyakit ini lebih sering menyerang anak-anak, terutama di bawah umur 2 tahun. Batuk rejan juga dapat terjadi pada orang dewasa, tetapi tidak berbahaya. Menjadi lebih berbahaya jika terjadi pada anak-anak, balita, dan orang lanjut usia.

3. *Rubella* (Campak Jerman)

Merupakan sejenis campak namun berbeda virus penyebabnya, hanya menyerang sekali seumur hidup. Meski virus penyebabnya berbeda, namun *rubella* dan campak mempunyai beberapa persamaan. *Rubella* dan campak merupakan infeksi yang menyebabkan kemerahan pada kulit pada penderitanya. *Rubella* merupakan penyakit yang serius yang berpotensi menjadi suatu penyakit yang fatal yang dapat menyebabkan kecacatan dan kematian.

4. *Morbili* (Campak)

Merupakan penyakit menular pada balita yang hadir sepanjang tahun tanpa musim. Walau tertular hanya sekali, lakukan antisipasi agar anak tak sampai mengalami komplikasi. Penyakit campak atau yang lebih sering disebut tampek mudah sekali menular. Virusnya bisa hidup dan menyebar lewat udara. Penyakit campak, yang dalam istilah asing disebut *measles*, disebabkan oleh virus campak atau *morbili* atau *measles virus* (MV) dari family *Paramyxovirus*. Penyakit campak hanya menyerang sekali seumur hidup, bila waktu kecil anak sudah pernah terkena campak maka setelah itu biasanya dia tidak akan terkena lagi.

5. *Difteria*

Difteri disebabkan oleh kuman *Corynebacterium diphtheriae*, suatu bakteri gram positif yang berbentuk *polimorf*, tidak bergerak dan tidak membentuk *spora*. Gejala utama dari penyakit difteri yaitu adanya bentukan *pseudomembran* yang merupakan hasil kerja dari kuman ini. *Pseudomembran* sendiri merupakan lapisan tipis berwarna putih keabu-abuan yang timbul terutama di daerah mukosa hidung, mulut sampai tenggorokan.

6. *Pneumonia*

Infeksi akut saluran pernafasan, karakteristik dengan gejala klinis demam menggil, sakit pada dada, sesak nafas dan batuk dengan ludah berwarna kecoklatan dan *leukositosis*. Fatality rate 20 - 40 % pada pasien yang dirawat di rumah sakit, diagnosa dini penting dengan pemeriksaan laboratorium dengan diketemukannya banyak gram negatif *diplococcus* pada *sputum* penderita.

7. *Common Cold*

Infeksi akut oleh virus pada saluran nafas bagian atas, karakteristik berupa *koriza*, bersin, *lacrimasi*, iritasi pada *nasopharynx*, meriang dan mengigil sampai 2 – 7 hari.

8. *Mumps*

Infeksi akut oleh virus, karakteristik ditandai dengan demam, pembengkakan pada kelenjar ludah parotis, kadang-kadang pada kelenjar *sublingual* atau *submaxillary*. Seringkali disertai dengan *orchitis* pada laki-laki (15-25%) dan *oophoritis* pada wanita (5%) dan radang pada organ lain seperti *pancreatitis*, *thyroiditis*, *nepheritis*, *mastitis* dan lain.

Konsep Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar bekerja berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam rangka mengumpulkan informasi hingga sistem pakar dapat menemukan jawabannya (Kusrini, 2006).

Sistem pakar mempunyai 3 bagian utama, yaitu *user Interface*, *Interface engine* dan *Knowledge base*.

1. User Interface

User interface adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara *user* dengan sistem. *User interface* memberikan berbagai fasilitas informasi dan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan sebuah solusi.

2. Inference Engine

Inference Engine adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar *rule* berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi antara sistem dengan *user*, *inference engine* menguji aturan-aturan satu demi satu sampai kondisi *rules* itu benar. Secara umum ada dua metode *inference engine* yang penting dalam sistem pakar, yaitu runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*).

3. Knowledge Base

Knowledge base merupakan inti program sistem pakar. Pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. *Knowledge base* bisa direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*). *Knowledge base* tersusun atas fakta yang berupa informasi tentang obyek dan *rules* yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Forward Chaining

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data yang digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil (Kusrini, 2006).

ANALISA PERANCANGAN SISTEM

Diagram Alir

Diagram Alir untuk Admin

Diagram alir sistem untuk admin menggambarkan tentang proses *acquisition* pengetahuan dari seorang pakar. Pengetahuan dari seorang pakar direpresentasikan dalam bentuk *dependency diagram* dan *decision table*. Sebelum melakukan *generate rule*, terlebih dahulu dilakukan verifikasi. Selain itu user pakar juga dapat melakukan perubahan terhadap data yang telah ada sebelumnya. Diagram alir untuk *user* pakar dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 Diagram Alir Untuk Admin

Diagram Alir Untuk User

Diagram alir untuk *user* menjelaskan tentang proses yang terjadi untuk *user*, yaitu melakukan maintenance data dan konsultasi. Proses konsultasi dilakukan dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem. Setelah menjawab semua pertanyaan yang diberikan, sistem akan menampilkan kesimpulan berdasarkan data yang ada di dalam *knowledge database*. Diagram alir untuk *user* dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Diagram Alir Untuk User

Diagram Alir Untuk Verifikasi

Diagram alir verifikasi menjelaskan proses verifikasi untuk proses *redundant rule*, dan *conflicting rule*. Proses diawali dengan pengecekan *list* aturan. Pengecekan pertama adalah pengecekan untuk *redundant*, apakah pada suatu *rule* terdapat premis dan konklusi yang sama. Jika ada, maka akan diperiksa dan ditampilkan pada *display redundant rules* dan proses akan dilanjutkan untuk pengecekan selanjutnya. Diagram alir proses verifikasi dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3 Diagram Alir Verifikasi

Diagram Alir Untuk Inference Engine

Diagram alir untuk *inference engine* menjelaskan proses penelusuran untuk menentukan jawaban yang tepat. *Inference engine* akan menerima respon data yang diterima dari *user*, kemudian melakukan proses terhadap basis pengetahuan yang dimiliki. Pada sistem pakar ini akan digunakan pencarian arah maju atau sering disebut sebagai *forward chaining*. Diagram alir sistem proses *inference engine* dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Diagram Alir *Inference Engine*

DFD (Data Flow Diagram)

Context Diagram

Context diagram dari sistem pakar diagnosa penyakit menular balita seperti digambarkan pada gambar 5.

Gambar 5 *Context Diagram*

Block Diagram

Block diagram diperlukan untuk mengetahui urutan-urutan kerja sistem dalam mencari suatu keputusan. Perancangan aturan (*rule*) penyakit menular sebagai basis pengetahuan sistem diambil dari parameter gejala penyakit menular, yang dibagi menjadi empat bagian antara lain: penyakit menular balita, batuk, gangguan mata dan gangguan saluran atas. *Block diagram* diagnosa penyakit menular pada level 1 terdiri dari enam parameter, yaitu suhu badan, membran abu-abu, batuk, gangguan mata, gangguan saluran atas, dan bercak merah pada kulit. Pada level 2 parameter batuk terdiri dari sub parameter dahak berwarna hijau atau seperti permen karet, batuk tiba-tiba dan mutah sesudah batuk. Pada parameter gangguan mata terdiri dari sub parameter mata merah, mata berair, *fotofobia*. Sedangkan untuk parameter gangguan saluran atas terdiri dari sub parameter sesak nafas, tapikneu, nyeri tenggorokan, pembengkakan kelenjar getah bening, kelenjar leher, *koriza*, bersin-bersin. Berdasarkan parameter-parameter diatas maka disusun blok diagram penyakit menular seperti pada Gambar 6

Gambar 6 *Block Diagram*

Dependency Diagram

Dependency diagram dibuat untuk menentukan faktor yang mempengaruhi dalam pemberian suatu rekomendasi penyakit menular. *Dependency diagram* juga berisi aturan-aturan dan jawaban yang digunakan untuk memudahkan pada saat proses verifikasi.

Dependency diagram diagnosa penyakit menular balita memiliki empat Set. Hasil Set 2-4 merupakan konklusi sementara yang nantinya akan digunakan sebagai parameter untuk menentukan konklusi akhir yaitu pada Set 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 9 *Form Treeview*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Treeview

Data yang ada pada form treeview merupakan gambaran dari dependency diagram yang telah dibuat. Pada form ini terdapat parameter, possible value yang nantinya digunakan pada proses verifikasi. Tampilan form treeview dapat dilihat pada gambar 9.

Gambar 9 Form Treeview

2. Verifikasi Rule

Form *verifikasi rule* merupakan form yang digunakan oleh *admin* untuk melakukan analisa suatu penyakit dengan memberikan premis dari tiap *rule set* yang telah dibuat pada *form treeview*.

Gambar 10 Form Verifikasi Rule

3. Form Konsultasi

Form konsultasi berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada pengguna. Sebelum pertanyaan ditampilkan pengguna harus mengisi nama pasien terlebih dahulu. Pilihan jawaban dan pertanyaan yang ditampilkan sistem merupakan jawaban yang ada dalam *database*. Tombol lanjut untuk menampilkan pertanyaan selanjutnya. Tombol kembali untuk mengulang pertanyaan. Tombol ulang untuk mengulang semua pertanyaan. Tombol laporan digunakan untuk mencetak hasil konsultasi. *Form* konsultasi dapat dilihat pada gambar 11.

Gambar 11 Form Konsultasi

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi dan Evaluasi pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi penyakit menerapkan metode *forward chaining* karena metode ini merupakan metode yang sama dengan cara dokter pada umumnya untuk diagnosis penyakit menular pada balita.
2. Sistem ini dapat memberi kemudahan kepada *user* dengan hanya menjawab pertanyaan yang berkenaan dengan gejala yang diderita dan informasi tentang penyakit yang diderita dan penatalaksanaan penyakit menular balita.

SARAN

Saran untuk pengembangan aplikasi ini ke depannya adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam hal pemanfaatan media internet atau sistem yang berbasis web sehingga dapat diakses dengan luas.

2. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan informasi tentang detail gejala serta macam penyakit untuk menambahkan pengetahuan *knowledge base*.
3. Sistem ini dapat dikembangkan dengan metode *backward chaining* untuk membantu diagnosa penyakit menular.

DAFTAR PUSTAKA

- Dologite, D. G. 1993. *Developing Knowledge-Based System Using VP-Expert*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Gonzalez, A. J dan Dankel D. D. 1993. *The Engineering of Knowledge-based System*. New Jersey: Prentice Hall inc.
- Handayani, L dan Sutikno, T. 2008. *Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan "e2gLite Expert System Shell"*. Jurnal Teknologi Industri, Volume 12, Nomor 1.
- Ikatan Dokter Indonesia, 2002, Buku Ajar Ilmu Kesehatan Anak (Infeksi & Penyakit Tropis), Edisi pertama, Editor Sumarno S, Poorwo Soedarmo, Herry garna, Sri Rezeki S, dan Hadinegoro, Jakarta.
- Irawan, Jusak. 2007. *Buku Pegangan Kuliah Sistem Pakar*. Surabaya: Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya.
- Judarwanto, Widodo. 2010, 12 April. Menegakkan Diagnosa Penyakit Melalui Internet. Diakses 30 April, 2010, dari Web Site Koran Indonesia Sehat : <http://koranindonesiasehat.wordpress.com/>
- Khomsah. 2007, Desember. Penyakit Menular dan Penyakit tidak menular. Diakses 2 April, 2011, dari Web Site Penyakit dan Pengobatannya: <http://www.infopenyakit.com/2007/12/penyakit-menular-dan-tidak-menular.html>
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Romeo. 2003, *Testing dan Implementasi Sistem*. STIKOM, Surabaya.