

Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran untuk Penyakit Kanker Darah pada Anak

Meiry Yanti Sihombing, Mewati Ayub

Jurusan S1 Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri no. 65 Bandung 40164

email: i_like_meiry@yahoo.co.id, mewatia@yahoo.com

Abstract

Today, expert system as a part of artificial intelligence has many applications in various fields. This report presents one of expert system applications, namely health problems knowledge base. Specifically, the final project presented here applies expert system approach to the knowledge base of blood cancer disease in children. It is expected to help medical practitioners and students to improve their quality of learning and knowledge. Features of the application are disease definitions, explanations and consultations. There is also a facility to add, delete and update the knowledge base. Knowledge base is implemented using a decision tree, which consists of rules governed by forward chaining inference technique. This application is coded using PHP and MySQL.

Keywords : expert system, knowledge base, blood cancer in children

I. Pendahuluan

Semakin pesatnya kemajuan teknologi informasi khususnya internet, memungkinkan tersedianya layanan melalui situs *web* dalam menyajikan informasi yang cepat dan efisien untuk dapat dipergunakan oleh masyarakat luas. Perkembangan penggunaan internet dapat dipadukan dengan teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu bidang *artificial intelligence* (kecerdasan buatan) sehingga menghasilkan sistem pakar berbasis web. Sistem Pakar merupakan salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan yang di dalamnya terkandung pengetahuan dan pengalaman yang berasal dari satu atau banyak pakar dalam satu *domain* pengetahuan tertentu sehingga dapat digunakan untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik [Dur94].

Mahasiswa kedokteran biasanya memperoleh informasi mengenai bahan pembelajaran mereka melalui buku, tetapi seiring dengan berkembangnya teknologi, maka internet dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk mencari informasi. Dalam penelitian ini, akan dibangun suatu sistem pakar mengenai penyakit kanker darah yang merupakan penyakit kanker yang paling banyak diderita oleh anak-anak. Sistem pakar berbasis *web* yang dibangun dapat dijadikan sebagai alat bantu belajar untuk mahasiswa kedokteran. Aplikasi sistem pakar ini berisi fasilitas untuk melihat definisi leukemia, melihat etiologi (penyebab) leukemia, melakukan konsultasi mengenai penderita yang kemudian akan diberikan solusi beserta penjelasannya, melakukan perubahan data pada basis pengetahuan yaitu menambah, menghapus, dan atau mengubah data.

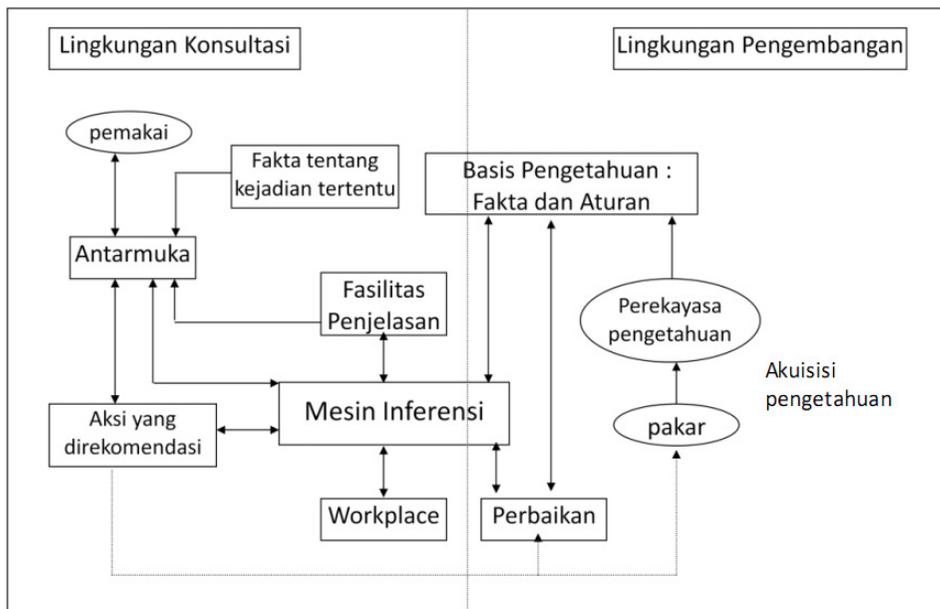
II. Landasan Teori

II.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi dengan mengadopsi kemampuan pakar untuk menyelesaikan masalah dalam suatu domain pengetahuan yang spesifik. Umumnya pengetahuan pada sistem pakar diambil dari seorang atau tim yang merupakan pakar pada bidang tertentu. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat dibantu dalam menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dari para pakar di bidangnya.

Terdapat dua bagian utama dalam sistem pakar, yaitu [Tur92] :

1. Lingkungan pengembangan, digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan sistem pakar. Lingkungan ini juga dapat digunakan untuk mengubah, menghapus, atau menambah pengetahuan.
2. Lingkungan konsultasi, digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar mengenai masalah yang dihadapinya sehingga pengguna dapat memperoleh solusi untuk permasalahan tersebut.



Gambar 1 Struktur Sistem Pakar [Tur92]

Pada gambar 1 ditunjukkan struktur dari suatu sistem pakar. Dalam struktur tersebut, terdapat tiga komponen utama yang menyusun suatu sistem pakar, yaitu basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka. Basis pengetahuan adalah komponen sistem pakar yang menyimpan pengetahuan dalam suatu domain tertentu, pengetahuan tersebut disimpan dalam bentuk fakta atau aturan (*rules*). Mesin inferensi adalah komponen sistem pakar yang melakukan penalaran

(inferensi) terhadap fakta yang diberikan berdasarkan aturan yang ada dalam basis pengetahuan. Antarmuka merupakan komponen yang menangani interaksi antara sistem pakar dengan pengguna.

Di dalam melakukan penalaran, sistem pakar dapat menggunakan dua cara, yaitu penalaran secara *forward chaining*, atau penalaran secara *backward chaining*. Penalaran *forward chaining* dimulai dengan sekumpulan fakta yang diketahui. Berdasarkan fakta yang diketahui dan aturan yang dimiliki sistem, mesin inferensi akan menurunkan sejumlah fakta baru, hal ini akan dilakukan secara terus menerus sampai tidak ada lagi aturan yang bisa diaktifkan. Penalaran *backward chaining* mencoba membuktikan suatu hipotesis berdasarkan aturan yang ada dengan mengumpulkan sejumlah fakta dari pengguna. Dalam sistem pakar yang dibangun, pendekatan yang dipakai adalah *forward chaining*.

II.2. Definisi Kanker Darah (Leukimia)

Leukimia (kanker darah) adalah jenis penyakit kanker yang menyerang sel-sel darah putih yang diproduksi oleh sumsum tulang [Iss94]. Pada Sumsum tulang di dalam tubuh manusia memproduksi tiga tipe sel darah diantaranya sel darah putih, sel darah merah, platelet. Pada tabel 1 diberikan penjelasan mengenai tipe sel darah.

Tabel 1 Tabel Jenis Sel darah [Iss94]

Gambar sel	Penjelasan
	Sel darah putih : berfungsi sebagai daya tahan tubuh melawan infeksi,
	sel darah merah : berfungsi membawa oksigen kedalam tubuh
	platelet (Keping darah) : bagian kecil sel darah yang membantu proses pembekuan darah.

Pada kondisi normal, sel-sel akan tumbuh dan mati sesuai dengan mekanisme yang diatur oleh tubuh sehingga sel yang sudah tua akan mati dan digantikan oleh sel yang muda. Pada penderita kanker, proses ini tidak berjalan sebagaimana mestinya yang mana sel yang sudah tua tidak mati namun tumbuh dengan membabi buta. Pada penderita Leukimia, proses yang tidak normal ini terjadi pada sel darah.

Pada orang normal, pembentukan sel darah terjadi di sumsum tulang. Proses produksi terjadi sedemikian rupa sehingga jumlah sel yang diproduksi sesuai dengan jumlah sel yang akan mati. Pada penderita leukimia, sumsum tulang memproduksi sel darah putih abnormal (sel leukimia). Jumlah sel leukimia yang diproduksi kian hari kian meningkat sehingga mengganggu fungsi darah secara keseluruhan.

Pada kasus leukimia (kanker darah), darah putih diproduksi melebihi yang

sepatutnya. Sel darah putih berasal dari sel stem di sumsum tulang. Leukimia terjadi jika proses pematangan dari stem sel menjadi sel darah putih mengalami gangguan dan menghasilkan perubahan kearah keganasan. Perubahan tersebut seringkali melibatkan penyusunan kembali bagian dari kromosom (bahan genetik sel yang kompleks).

Penyusunan kembali kromosom (translokasi kromosom) tidak terkendali dan menjadi ganas. Pada akhirnya sel-sel ini menguasai sumsum tulang dan menggantikan tempat dari sel-sel yang menghasilkan sel-sel darah yang normal. Kanker ini juga bisa menyusup ke dalam organ lainnya seperti hati, limpa, kelenjar getah bening, ginjal dan otak.

Tipe leukimia dapat dibedakan berdasarkan perkembangan penyakitnya, yaitu [Iss94] :

1. Leukimia Kronis

Pada awal penyakit, sel-sel darah yang abnormal masih dapat mengerjakan pekerjaan mereka, dan orang-orang dengan leukimia kronis mungkin tidak mempunyai gejala-gejala apa saja. Secara perlahan, leukimia kronis memburuk. Ia menyebabkan gejala-gejala ketika jumlah sel-sel leukimia didalam darah meningkat.

2. Leukimia Akut

Sel-sel darah tidak dapat mengerjakan pekerjaan normal mereka. Jumlah sel-sel abnormal meningkat secara cepat. Leukimia akut memburuk secara cepat.

Tipe leukimia juga dapat dikelompokkan berdasarkan jenis sel darah putih yang terpengaruh. Leukimia dapat timbul pada sel-sel lymphoid atau sel-sel *myeloid*. Leukimia yang mempengaruhi sel-sel lymphoid disebut *lymphocytic* leukimia. Leukimia yang mempengaruhi sel-sel *myeloid* disebut *myeloid* leukimia atau *myelogenous leukemia*. Berdasarkan jenis sel darah yang diserang, ada 2 macam leukimia yaitu:

1. Leukimia Limfositik

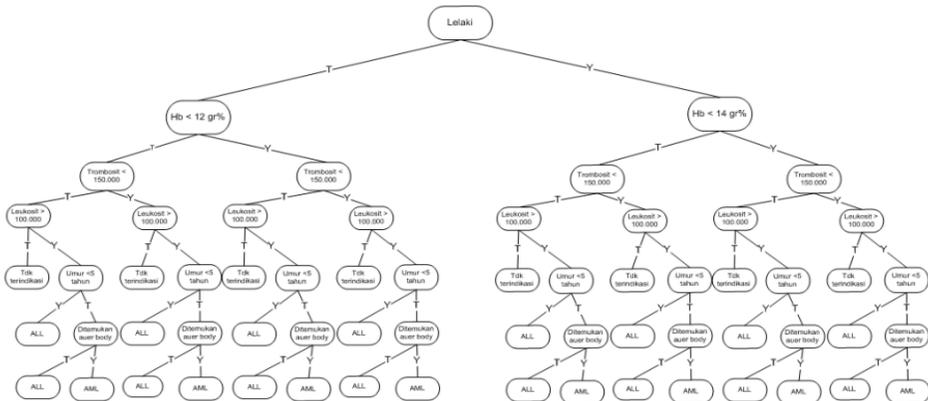
Merupakan tipe leukimia yang paling sering terjadi pada anak-anak. Penyakit ini juga dapat terjadi pada lansia (lanjut usia) yang berumur 65 tahun atau lebih.

2. Leukimia Mielogenosa

Leukimia jenis ini lebih sering terjadi pada dewasa daripada anak-anak. Tipe ini dahulunya disebut leukimia nonlimfositik akut.

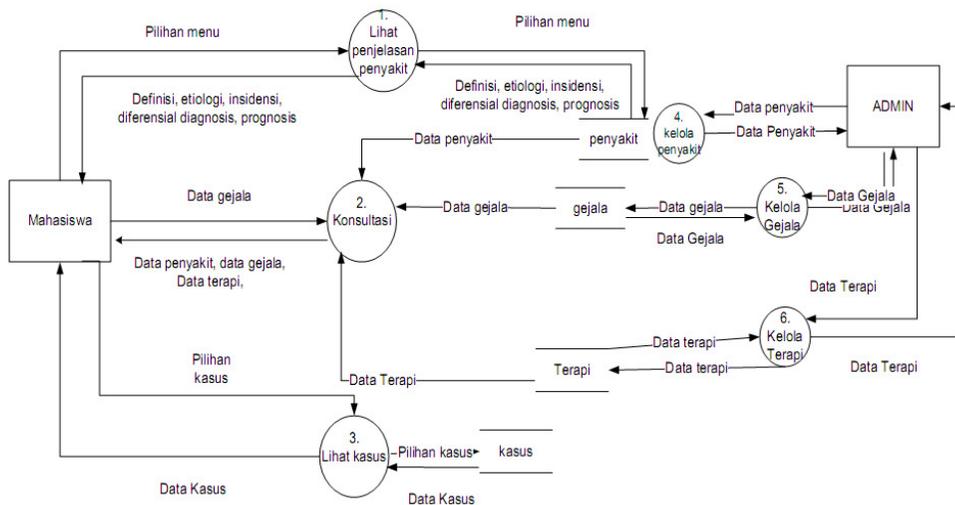
III. Analisis dan Disain

Analisis terhadap domain kanker darah pada anak dimulai dengan mempelajari materi yang berasal dari studi pustaka dari [Iss94] dan [Gar00] dan wawancara dengan seorang dokter sebagai pakar. Hasil akuisisi pengetahuan tersebut dirangkum dalam sebuah pohon keputusan, seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Pohon Keputusan untuk Kanker Darah pada Anak

Proses utama yang terjadi di dalam sistem adalah melihat penjelasan penyakit, konsultasi, melihat kasus penyakit, mengelola penyakit, mengelola gejala, mengelola terapi. Proses penalaran secara *forward chaining* dilakukan di dalam proses konsultasi. Pada gambar 3 ditunjukkan *data flow diagram level 1* untuk sistem pakar yang dibangun.

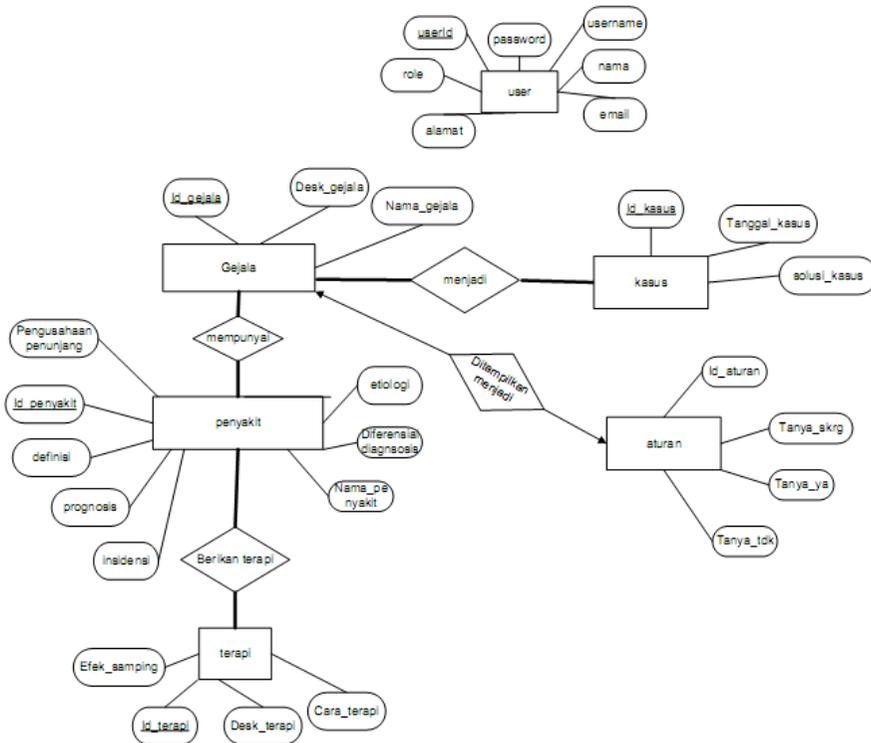


Gambar 3 Data Flow Diagram level 1 untuk Sistem Pakar

Basis pengetahuan yang digunakan disimpan dalam suatu basis data dengan diagram *entity relationship* (ERD) yang ditampilkan pada gambar 4. Adapun tabel yang diturunkan dari ERD pada gambar 4 adalah :

- a. Tabel Gejala(id_gejala,nama_gejala, desk_gejala)
- b. Tabel Penyakit (id_penyakit, nama_penyakit, definisi, etiologi, insidensi, penunjang, prognosis, dif_prognosis)

- c. Tabel Terapi(id_terapi, desk_terapi, cara_terapi, efek_samping)
- d. Tabel Kasus (id_kasus, tanggal, solusi, id_gejala)
- e. Tabel Penyakit_gejala (id_penyakit, id_gejala)
- f. Tabel BerikanTerapi(id_penyakit, id_terapi)
- g. Tabel Gejala_kasus (id_gejala, id_kasus)
- h. Tabel Aturan(id_aturan,tanya_skrq,tanya_ya, tanya_tidak)
- i. Tabel User(userid, namauser, password, nama, alamat, email, role)



Gambar 4 Diagram *Entity Relationship* untuk Sistem Pakar

IV. Implementasi Sistem

Sistem pakar diimplementasikan sebagai suatu situs web yang dibangun menggunakan php dengan mySQL sebagai pengelola basis datanya. Pada tabel 2 ditunjukkan contoh pengujian yang dilakukan pada modul konsultasi.

Tabel 2 Contoh Pengujian Pada Modul Konsultasi

Test	Kasus	Input	Valid Output	Output	Status
1.	Jenis kelamin lelaki	Ya	Memeriksa	Menampilkan solusi penyakit Yaitu Leukimia Limfostik Akut	OK
	Hemoglobin kurang dari 14 gr%	Ya			
	Trombosit < 150.000	Ya			

*Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran
untuk Penyakit Kanker Darah pada Anak
(Meiry Yanti Sihombing, Mewati Ayub)*

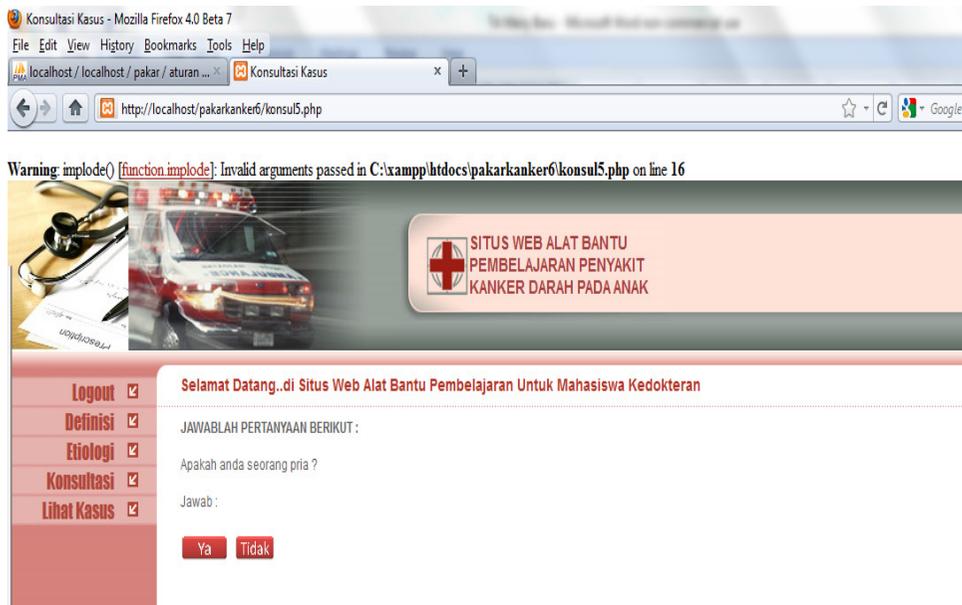
	Leukosit >100.000	Ya			
	Umur < 5 tahun	Ya			
2.	Jenis kelamin lelaki	Ya	Memeriksa	Menampilkan solusi penyakit Yaitu Leukimia Miologenosa Akut	OK
	Hemoglobin kurang dari 14 gr%	Ya			
	Trombosit < 150.000	Ya			
	Leukosit >100.000	Ya			
	Umur < 5 tahun	Tidak			
	Ditemukan <i>auer body</i>	Ya			

Gambar 5 menampilkan halaman antarmuka yang berisi penjelasan mengenai definisi dari kanker darah.



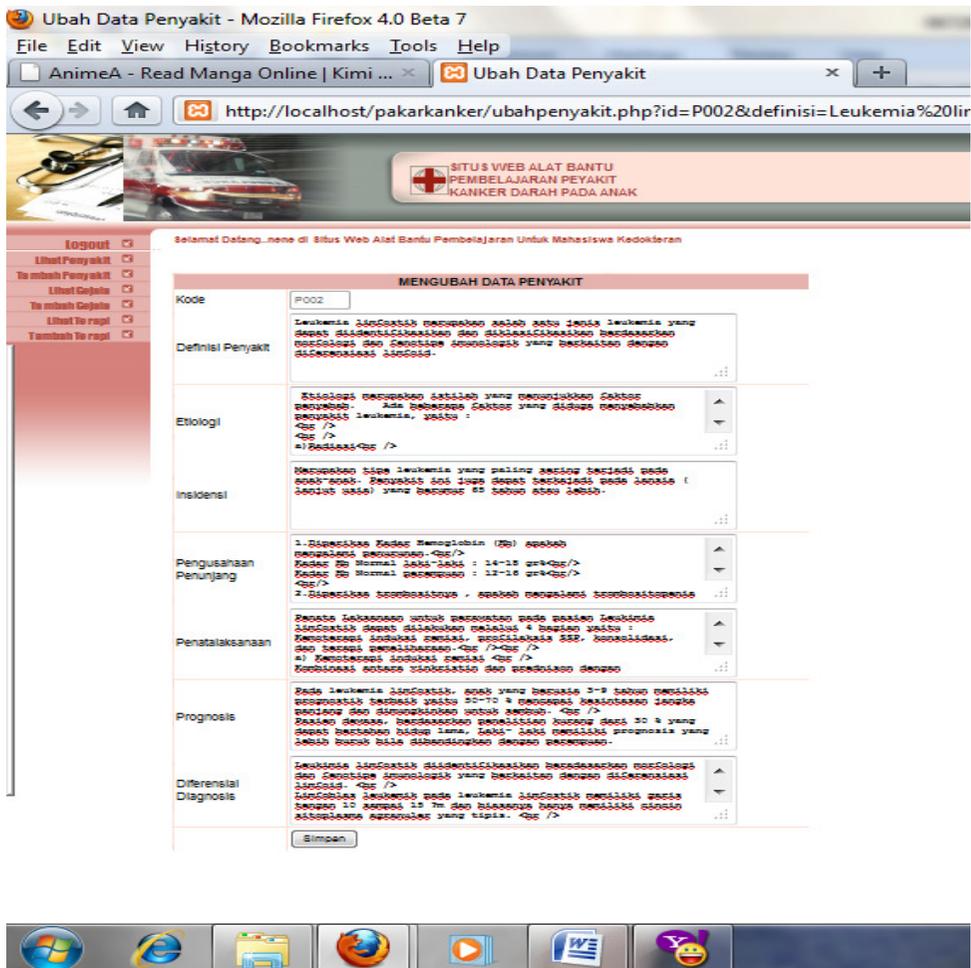
Gambar 5 Antarmuka Halaman Definisi

Gambar 6 menampilkan antarmuka konsultasi kasus untuk interaksi antara pengguna dengan sistem, yaitu pengguna menjawab pertanyaan yang diajukan oleh sistem.



Gambar 6 Antarmuka Halaman Konsultasi Kasus

Gambar 7 menampilkan halaman berupa form yang diakses oleh admin untuk mengubah data penyakit.



Gambar 7 Antarmuka Halaman Ubah Data Penyakit

V. Kesimpulan dan Saran

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan uraian di atas adalah :

1. Sistem pakar berbasis web dapat digunakan untuk membantu mahasiswa kedokteran atau ahli medis sebagai media atau alat bantu pembelajaran mengenai kanker darah pada anak. Pada fitur utama yaitu konsultasi pengguna melalui kasus, sistem akan memberikan solusi mengenai kasus tersebut berupa penjelasan penyakit dan terapi yang harus dilakukan.
2. Sistem dapat melakukan modifikasi data seperti menambah data, mengubah data, dan menghapus data, baik untuk data penyakit, gejala, maupun terapi.
3. Dari segi tampilan antarmuka, sistem menggunakan tampilan yang seragam, dengan letak *link* yang tetap di setiap halamannya. Hal ini dilakukan agar pengguna tidak merasa kesulitan dalam menggunakannya.

Saran-saran untuk penyempurnaan sistem pakar di atas adalah menambahkan

fungsi pemeriksaan *circular reference* pada saat mengubah aturan.

VI. Daftar Pustaka

- [Iss94] Asdie,A. 2000. *Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam Edisi 13* (K.Isselbacher,Eugene Braunwald, Jean Wilson, Joseph Martin, Anthony Fauci, Denis Kasper). Jakarta:EGC (Original Published 1994).
- [Dur94] Durkin, J.1994. *Expert Systems Design and Development*. Prentice Hall.
- [Gar00] Garna, H, et.al. 2000. *Pedoman Diagnosis dan Terapi Ilmu Kesehatan Anak*. Bandung: Bagian/SMF Ilmu Kesehatan Anak FKUP/RSHS.
- [Kus03] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intellegence*. Jakarta:Graha Ilmu.
- [Tur92] Turban, E. 1992. *Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*. New York :Macmillan Publishing Company.