

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA BALITA

Anggya N.D. Soetarmono, S.Kom.*

ABSTRAK

Banyaknya kejadian yang mengakibatkan kematian terhadap balita (anak yang baru berumur kurang dari 1 tahun) pada akhir abad XIX di Amerika Serikat, dikarenakan terinfeksi oleh penyakit. Perkembangan sistem pakar dalam menangani segala bidang ilmu telah berkembang secara pesat, dimana sistem pakar tersebut telah dapat menirukan penalaran seorang pakar dalam menguasai bidang ilmu tersebut. Dengan menerapkan sistem pakar dalam mengetahui gejala penyakit yang diderita oleh kebanyakan balita, akan sangat membantu dalam mengurangi jumlah kematian pada balita.

Kata Kunci: Balita, Penyakit, Sistem Pakar.

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar sudah banyak dikembangkan baik untuk kepentingan penelitian maupun kepentingan bisnis dari berbagai bidang ilmu seperti ekonomi, keuangan, teknologi dan kedokteran. Sistem pakar dalam diagnosis kesehatan telah dikembangkan pada pertengahan tahun 1970 di *Stanford University*. Sistem tersebut diberi nama MYCIN dan digunakan untuk melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit ¹meningitis dan ²infeksi bakteremia.

1.1. Latar Belakang

Penyakit yang tidak kalah penting adalah penyakit pada balita. Ilmu kesehatan anak (pediatri) memperhatikan gangguan pada setiap sistem atau fungsi yang mungkin mempunyai dampak pada kesehatan atau pertumbuhan dan perkembangan anak yang teratur. Tanggung jawab ahli pediatri, selain dalam persoalan fisik semata mata, adalah untuk memastikan agar semua anak mendapat kesempatan untuk mencapai kesanggupan alamiah mereka sepenuhnya. Dalam tugas sebagai penjaga kemajuan fisik, mental dan emosional anak dari konsepsi dewasa, ahli pediatri ada dibarisan terdepan dari perhatian sosial untuk anak-anak dan keluarga mereka.

Pediatri dibedakan sebagai suatu keahlian medik khusus kira-kira satu abad yang lalu terhadap bertambahnya pengetahuan bahwa masalah anak-anak berbeda dari masalah orang dewasa dan bahwa masalah-masalah itu dan reaksi anak terhadapnya berbeda-beda menurut umur. Fokus dan bidang pediatri telah mengalami perubahan secara terus menerus.

* Staf Pengajar Program Studi S1-Sistem Informasi IKADO

¹ Meningitis adalah bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Influenzae* yang dapat ditemukan didalam tenggorokkan (yang mengakibatkan infeksi pernafasan).

² Bakteremia adalah bakteri dalam darah yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia Coli* yang kebanyakan penderita suhu badan melebihi 38,9 derajat Celsius.

Di Amerika Serikat, pada akhir abad XIX dari setiap seribu anak lahir hidup dapat diharapkan bahwa 200 orang anak akan meninggal sebelum berumur 1 tahun karena keadaan seperti ³diare, ⁴pneumonia, ⁵difteri dan lain-lain. Seperti banyak negara yang sedang berkembang, kesehatan anak-anak di Amerika Serikat ketinggalan jauh dibelakang yang seharusnya jika cara-cara dan kemauan untuk menerapkan pengetahuan mutakhir dapat dipraktekkan, masalah medis anak-anak sering berhubungan erat dengan masalah kesehatan jiwa dan kesehatan sosial. Anak-anak dengan resiko paling besar terdapat dalam perbandingan yang tidak seimbang diantara kelompok-kelompok etnik minoritas. Ahli pediatric mempunyai tanggung jawab untuk memusatkan perhatiannya kepada masalah seperti ini.

1.2. Perumusan Masalah

Dari apa yang telah diuraikan pada pendahuluan maka perumusan masalah dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana komputer dapat menelusuri penyakit dengan meng-*input* gejala penyakit pada balita.
2. Bagaimana komputer dapat membantu memberikan informasi yang baik untuk mengatasi penyakit pada balita.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Dari penelitian, dapat disimpulkan terdapat beberapa tujuan dan manfaat:

1. Agar setiap keluarga mendapatkan pertolongan pertama dalam menangani panyakit pada balita.
2. Agar setiap keluarga dapat pertolongan pertama mengatasi dan mencegah panyakit pada balita sebelum mengantri ke dokter.
3. Agar setiap keluarga dapat meringankan beban mereka mengantri ke dokter.

1.4. Hipotesis

Secara umum pengetahuan didalam sistem pakar dari para pakar pada bidang yang spesifik, sehingga sistem pakar cenderung menjadi seorang spesialis yang berfokus pada sejumlah masalah yang sempit dan terbatas. Seperti juga manusia, pengetahuan dalam sistem pakar diperoleh secara teori dan praktek (pengalaman). Melalui sistem pakar, sistem komputer melakukan ekstraksi informasi tambahan dari *user* dengan memberikan sejumlah pertanyaan yang terkait dengan permasalahan selama konsultasi.

Pemakaian sistem pakar :

- Oleh orang awam yang bukan pakar untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah.
- Oleh pakar sebagai asisten yang berpengetahuan.
- Untuk memperbanyak atau menyebarkan sumber pengetahuan yang semakin langka.

³ Diare adalah penigkatan frekuensi, keenceran dan volume tinja (keenceran tinja).

⁴ Pneumonia adalah infeksi terhadap paru-paru yang disebabkan oleh virus dan bakteri.

⁵ Difteri adalah penyakit menular akut yang dapat ditularkan melalui tetesan air liur, batuk, bersin atau bicara.

2. LANDASAN TEORI

Ada beberapa definisi konsep sistem pakar dan sejarah sistem pakar yang perlu diketahui dan akan dijelaskan dalam mempelajari sistem pakar dan membangun suatu sistem kepakaran.

2.1. Sejarah

Sistem pakar mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an *Artificial Intelligence Corporation*. Periode penelitian *artificial intelligence* ini didominasi oleh suatu keyakinan bahwa nalar yang digabungkan dengan komputer canggih akan menghasilkan prestasi pakar atau bahkan manusia *super*.

Suatu usaha kearah ini adalah *General Purpose Problem-Solver (GPS)*. *GPS* yang berupa sebuah prosedur yang dikembangkan oleh Allen Newell, John Cliff Shaw, dan Herbert Alexander Simon dari *Logic Theorist* merupakan sebuah percobaan untuk menciptakan mesin cerdas. *GPS* sendiri merupakan *sebuah predecessor* menuju sistem pakar.

Pada pertengahan tahun 1970-an, beberapa sistem pakar mulai muncul. Sebuah pengetahuan kunci yang dipelajari saat itu adalah kekuatan dari sistem pakar berasal dari pengetahuan spesifik yang dimilikinya, bukan dari *formalisme-formalisme* khusus dan pola penarikan kesimpulan yang digunakannya. Awal 1980-an, teknologi sistem pakar yang mula-mula dibatasi oleh suasana akademis mulai muncul sebagai aplikasi komersil, khususnya XCON, XSEL (dikembangkan dari R-1 pada *Digital Equipment Corp.*) dan CATS-1 (dikembangkan oleh *General Electric*).

2.2. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan penyelesaian berkualitas pakar untuk masalah-masalah dalam sebuah bidang yang spesifik. Sistem pakar adalah salah satu sub bidang *artificial intelligence*, mendampingi *Neural Language Processing (NLP)* atau Pengolahan Bahasa Alami, dan *Robotics* atau Robotika.

2.3. Sifat Pada Sistem Pakar

Adapun beberapa ciri — ciri umum dari sistem pakar :

- Terbatas pada bidang yang spesifik.
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
- *Outputnya* bersifat nasihat atau anjuran.
- *Output* tergantung dari dialog dengan *user*.
- *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

Umumnya, kepakaran seorang manusia terdiri dari aktivitas berikut ini :

- Mengenali dan merumuskan masalah.
- Menyelesaikan masalah secara cepat dan layak.
- Menjelaskan solusinya.
- Belajar dari pengalaman.
- Me-restrukturisasi pengetahuan.

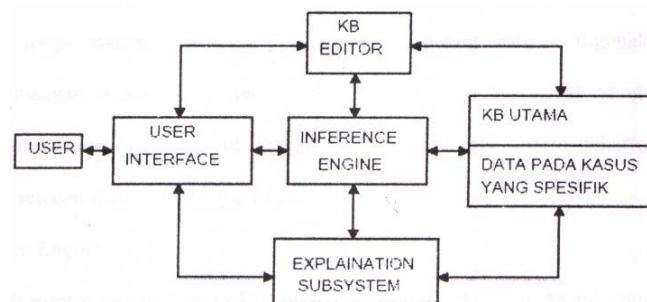
2.4. Arsitektur Sistem Pakar

Sebagai sebuah sistem yang selalu memiliki sejumlah komponen yang harus berinteraksi untuk mencapai tujuan, komponen utama yang harus ada dalam sebuah sistem pakar adalah:

- *Knowledge Base* (basis pengetahuan).
- *Inference Engine* (mesin penarik kesimpulan).
- *Explanation Subsystem* (subsistem penjelas *output*).
- *User-Interface* (penghubung ke pemakai).

Sedangkan komponen-komponen berikut tidaklah mutlak dalam sebuah sistem pakar yaitu :

- *Knowledge Base Editor*
- Data pada kasus yang spesifik



Gambar Arsitektur Dalam Membangun Sistem Pakar

1. *Knowledge Base*

Knowledge base atau basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan dan memecahkan masalah. Terdiri dari dua elemen dasar, yaitu:

- Fakta yang berupa informasi tentang situasi permasalahan, teori dari area permasalahan atau informasi tentang objek.
- Spesial *heuristic* yang merupakan informasi tentang cara bagaimana membangkitkan fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Dalam sistem pakar berbasis *rule*, bagain ini berupa *rules*.

Knowledge base adalah jantung sebuah sistem pakar. Bagian ini adalah totalitas keahlian pakar yang telah didasari dan diformat ke dalam *external memory* komputer. Sampai saat ini terdapat berbagai cara representasikan *knowledge* yang telah dikenal, misalnya penyajian yang berorientasi obyek, jaringan semantik, *frame*, *script* ataupun *production rules*. Yang paling banyak digunakan pada pengembangan sistem pakar dengan *shell* (paket program) adalah yang berbasis *production rules*, biasa disebut dengan *rule* saja sehingga sistem pakarnya sering disebut sebagai *Rule-based Expert System*.

2. *Inference Engine*

Inference engine merupakan otak dari sistem pakar, bagian ini mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan kemudian mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Dari fakta-fakta yang diperoleh selama proses tanya-jawab dengan *user*, serta rule-rule yang tersimpan di *knowledge base*, *inference engine* dapat menarik suatu kesimpulan dan memberikan rekomendasi atau saran yang diharapkan oleh *user*.

3. *Explanation Subsystem*

Bagian yang harus siap memberikan penjelasan saat mana *user* perlu mengetahui apakah alasan yang diberikannya merupakan sebuah solusi. Bagian ini secara konkrit membedakan sebuah sistem pakar dengan sistem aplikasi yang biasa, karena pada pemrograman konvensional tidaklah biasa sebuah sistem menyediakan informasi tambahan mengapa atau mana sebuah solusi diperoleh. Bagian ini mempunyai kemampuan untuk menelusuri konklusi dan menerangkan tingkah laku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti:

- Mengapa pertanyaan tersebut diajukan oleh sistem pakar?
- Bagaimana atau darimana konklusi tersebut diperoleh?
- Mengapa alternative tersebut ditolak?

Pada sistem pakar berbasis *rule*, biasanya penjelasan ini dilakukan dengan cara memperlihatkan *rule-rule* yang digunakan. Fasilitas ini penting untuk menambahkan rasa percaya *user* pada hasil *output* program sistem pakar yang digunakannya.

4. *User Interface*

Merupakan bagian dari sistem pakar yang berfungsi sebagai pengendali *input output*. *User interface* melayani *user* selama proses konsultasi mulai dari tanya — jawab untuk mendapatkan fakta — fakta yang dibutuhkan oleh *inference engine* sampai menampilkan *output* yang merupakan kesimpulan atau rekomendasi yang dihasilkan oleh *inference engine*.

5. *Knowledge-based Editor*

Bagian yang digunakan untuk menghapus atau memperbaiki basis pengetahuan. Bagian ini tidaklah mutlak, karena mayoritas sistem pakar berbasis pengetahuan dalam format *text-file*, sehingga bagian ini dapat digantikan dengan berbagai *word processor* yang tersedia. Namun demikian bila sistem pakar dituntut untuk memiliki kemampuan *machine learnig* dari pengalaman konsultasinya, bagian ini menjadi sangat vital.

6. *Data pada kasus yang spesifik*

Bagian ini hanya diperlukan saat mana data yang telah dimiliki pemakai *file database* atau *spreadsheet*, diperlukan sebagai referensi untuk menarik kesimpulan.

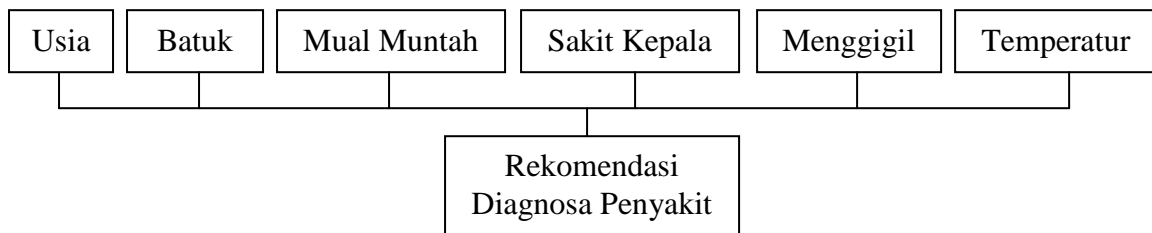
3. METODE PENELITIAN

Setelah membahas konsep sistem pakar pada penjelasan sebelumnya, maka selanjutnya adalah membangun atau mendesain suatu sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada balita. Hasil wawancara dengan seorang dokter yang pernah menangani penyakit pada bayi, beliau mengatakan bahwa sebenarnya penyakit pada bayi secara umum tidak banyak, misalnya alergi, batuk, diare, demam berdarah, kejang atau malaria. Bila bayi misalnya menderita panas maka, dilihat panasnya berapa derajat celcius dan diberi obat penurun panas (parasetamol) dan bila bayi tersebut panas badannya tidak menurun maka, segera dibawa kedokter. Dalam mendiagnosa penyakit pada balita, maka kita akan melihat dari status umur balita yang akan didiagnosa antara lain prasekolah (umur 1 sampai 4 tahun). Setelah kita melihat dari status umur pada balita yang akan didiagnosa, maka spesifikasi status umur balita yang akan digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada balita untuk penelitian ini adalah status umur balita prasekolah (umur 1 sampai 4 tahun).

Dalam mendiagnosa penyakit pada balita yang dilakukan terlebih dahulu adalah melakukan Anamnesis (wawancara atau tanya jawab) yang biasanya dilakukan oleh para dokter untuk mendapatkan informasi kondisi penyakit pada balita sebelum dilakukan pengobatan atau penanganan lebih lanjut. Dalam melakukan anamnesis ada beberapa hal yang pasti ditanyakan untuk mengetahui kondisi penyakit balita antara lain mengenai gejala penyakit yang dialami oleh balita, kondisi temperatur atau suhu badan balita, setelah itu baru ditentukan penyakit apa yang dialami oleh pasien atau balita tersebut.

3.1. Menargetkan Pengambilan Keputusan

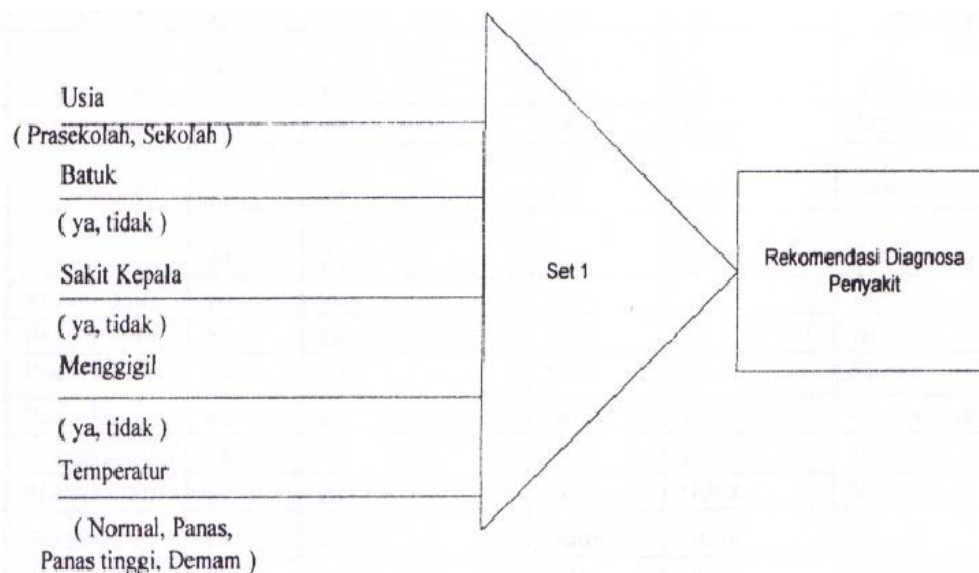
Sistem pakar yang dirancang akan mendukung *decision making* dengan memberikan rekomendasi tentang penanganan penyakit yang akan diberikan kepada seorang pasien. Menunjukkan factor-faktor kritis yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah rekomendasi :



Gambar Arsitektur Pengambilan Keputusan (Block Diagram)

3.2. Membentuk Diagram Ketergantungan

Sasaran pengambilan keputusan yang akan dibuat prototypenya ditransformasikan kedalam sebuah diagram ketergantungan (*dependency diagram*). Diagram ketergantungan menunjukkan semua pertanyaan input yang diperlukan, jumlah *rule* dan *rule set* yang harus dibuat, dan semua alternatif jawaban yang disediakan (*values*). Termasuk ke dalam *values* adalah jenis rekomendasi akhir yang disarankan sebagai *output prototype* ini.



Gambar Arsitektur Diagram Ketergantungan

3.3. Membentuk Tabel-Tabel Pengambilan Keputusan

Tabel-tabel pengambilan keputusan (*decision tables*) diperlukan untuk menunjukkan hubungan antara nilai-nilai yang keluar dan masuk dari atau ke fase-fase bagian tengah atau rekomendasi akhir sistem pakar.

Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
1	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Normal	x
2	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Panas	x
3	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Panas tinggi	x
4	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Demam	Infeksi Virus Influenza
5	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Normal	x
6	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas	x
7	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas tinggi	
8	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Demam	x
9	Prasekolah	ya	ya	tidak	ya	Normal	x
10	Prasekolah	ya	ya	tidak	ya	Panas	x
11	Prasekolah	ya	ya	tidak	ya	Panas tinggi	x
12	Prasekolah	ya	ya	tidak	ya	Demam	x
13	Prasekolah	ya	ya	tidak	tidak	Normal	
14	Prasekolah	ya	ya	tidak	tidak	Panas	x
15	Prasekolah	ya	ya	tidak	tidak	Panas tinggi	x
16	Prasekolah	ya	ya	tidak	tidak	Demam	x
17	Prasekolah	ya	tidak	ya	ya	Normal	x
18	Prasekolah	ya	tidak	ya	ya	Panas	x
19	Prasekolah	ya	tidak	ya	ya	Panas tinggi	x
20	Prasekolah	ya	tidak	ya	ya	Demam	x
21	Prasekolah	ya	tidak	ya	tidak	Normal	x
22	Prasekolah	ya	tidak	ya	tidak	Panas	x
23	Prasekolah	ya	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
24	Prasekolah	ya	tidak	ya	tidak	Demam	x
25	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Normal	x
26	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas	x
27	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
28	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Demam	Demam Q
29	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Normal	Batuk disertai sesak napas / radang paru-paru
30	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas	x
31	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas tinggi	Antraks paru - paru
32	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Demam	Flek paru - paru (Tuberkulose)

Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1 (Lanjutan)

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
33	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Normal	x
34	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas	x
35	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas tinggi	Typhus (Tifoid)
36	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Demam	x
37	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Normal	x
38	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas	x
39	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas tinggi	x
40	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Demam	Malaria
41	Prasekolah	tidak	ya	tidak	ya	Normal	x
42	Prasekolah	tidak	ya	tidak	ya	Panas	x
43	Prasekolah	tidak	ya	tidak	ya	Panas tinggi	x
45	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Normal	Muntah
46	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Panas	x
47	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Panas tinggi	Demam berdarah
48	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Demam	Hepatitis B / Diare
49	Prasekolah	tidak	tidak	ya	ya	Normal	x
50	Prasekolah	tidak	tidak	ya	ya	Panas	x
51	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
52	Prasekolah	tidak	tidak	ya	ya	Demam	x
53	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Normal	x
54	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas	x
55	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
56	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Demam	Radang selaput otak / Demam
57	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Normal	x
58	Prasekolah	tidak	tidak	Tidak	ya	Panas	x
59	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
60	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Demam	Campak (Measle)
61	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal	x
62	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Panas	Cacar air / Panas
63	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Panas tinggi	Infeksi saluran kemih
64	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Demam	Infeksi telinga
65	Sekolah	ya	ya	ya	ya	Normal	x
66	Sekolah	ya	ya	ya	ya	Panas	x
67	Sekolah	ya	ya	ya	ya	Panas tinggi	x
68	Sekolah	ya	ya	ya	ya	Demam	x
69	Sekolah	ya	ya	ya	tidak	Normal	x
70	Sekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas	x
71	Sekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas tinggi	x
72	Sekolah	ya	ya	ya	tidak	Demam	x

Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1 (Lanjutan)

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
73	Sekolah	ya	ya	tidak	ya	Normal	x
75	Sekolah	ya	ya	tidak	ya	Panas tinggi	x
76	Sekolah	ya	ya	tidak	ya	Demam	x
77	Sekolah	ya	ya	tidak	tidak	Normal	x
78	Sekolah	ya	ya	tidak	tidak	Panas	x
79	Sekolah	ya	ya	tidak	tidak	Panas tinggi	x
80	Sekolah	ya	ya	tidak	tidak	Demam	x
81	Sekolah	ya	tidak	ya	ya	Normal	x
82	Sekolah	ya	tidak	ya	ya	Panas	x
83	Sekolah	ya	tidak	ya	ya	Panas tinggi	x
84	Sekolah	ya	tidak	ya	ya	Demam	x
85	Sekolah	ya	tidak	ya	tidak	Normal	x
86	Sekolah	ya	tidak	ya	tidak	Panas	x
87	Sekolah	ya	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
88	Sekolah	ya	tidak	ya	tidak	Demam	x
89	Sekolah	ya	tidak	tidak	ya	Normal	x
90	Sekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas	x
91	Sekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
92	Sekolah	ya	tidak	tidak	ya	Demam	x
93	Sekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Normal	x
94	Sekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas	x
95	Sekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas tinggi	x
96	Sekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Demam	x
97	Sekolah	tidak	ya	ya	ya	Normal	x
98	Sekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas	x
99	Sekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas tinggi	x
100	Sekolah	tidak	ya	ya	ya	Demam	x
101	Sekolah	tidak	ya	ya	tidak	Normal	x
102	Sekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas	x
103	Sekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas tinggi	x
104	Sekolah	tidak	ya	ya	tidak	Demam	x
105	Sekolah	tidak	ya	tidak	ya	Normal	x
106	Sekolah	tidak	ya	tidak	ya	Panas	x
107	Sekolah	tidak	ya	tidak	ya	Panas tinggi	x
108	Sekolah	tidak	ya	tidak	ya	Demam	x
109	Sekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Normal	x
111	Sekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Panas tinggi	x
112	Sekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Demam	x
113	Sekolah	tidak	tidak	ya	ya	Normal	x
114	Sekolah	tidak	tidak	ya	ya	Panas	x
115	Sekolah	tidak	tidak	ya	ya	Panas tinggi	x
116	Sekolah	tidak	tidak	ya	ya	Demam	x
117	Sekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Normal	x
118	Sekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas	x
119	Sekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
120	Sekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Domam	x
121	Sekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Normal	x
122	Sekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Panas	x
123	Sekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
124	Sekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Demam	x

Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1 (Lanjutan)

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
125	Sekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	⁶ Normal	x
126	Sekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	⁷ Panas	x
127	Sekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	⁸ Panas tinggi	x
128	Sekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	⁹ Demam	x

Setelah membuat tabel pengambilan keputusan untuk rule set 1 maka, akan dilakukan reduksi (penyederhanaan) dari tabel tersebut, agar pengambilan keputusan untuk rule set 1 lebih tepat.

Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1 yang telah Direduksi

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
1	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Normal	x
2	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Panas	x
3	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Panas Tinggi	x
4	Prasekolah	ya	ya	ya	ya	Demam	Infeksi Virus Influenza
5	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Normal	x
6	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas	x
7	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Panas tinggi	x
8	Prasekolah	ya	ya	ya	tidak	Demam	x
9	Prasekolah	ya	ya	tidak	Don't Care	Don't Care	x
10	Prasekolah	ya	ya	tidak	Don't Care	Don't Care	x
11	Prasekolah	ya	tidak	ya	Don't Care	Don't Care	x
12	Prasekolah	ya	tidak	ya	Don't Care	Don't Care	x
13	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Normal	x
14	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas	x
15	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
16	Prasekolah	ya	tidak	tidak	ya	Demam	Demam Q
17	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Normal	Batuk disertai sesak napas / radang paru-paru
18	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas	x
19	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Panas tinggi	Antraks paru - paru
20	Prasekolah	ya	tidak	tidak	tidak	Demam	Flek paru - paru (Tuberkulose)
21	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Normal	x
22	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas	x

⁶ Normal = 36 sampai 37 Derajat Celcius.

⁷ Panas = 37 sampai 39 Derajat Celcius.

⁸ Panas tinggi = 39 sampai 40 (40 keatas) Derajat Celcius.

⁹ Demam = 38 sampai 40 Derajat Celcius.

**Tabel Pengambilan Keputusan untuk Rule Set 1 yang telah Direduksi
(Lanjutan)**

No	Usia	Batuk	Mual / Muntah	Sakit Kepala	Mengigil	Temperatur	Penyakit
23	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Panas tinggi	Typhus (Tifoid)
24	Prasekolah	tidak	ya	ya	ya	Demam	x
25	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Normal	x
26	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas	x
27	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Panas tinggi	x
28	Prasekolah	tidak	ya	ya	tidak	Demam	Malaria
29	Prasekolah	tidak	ya	tidak	ya	Don't Care	x
30	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Normal	Muntah
31	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Panas	x
32	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Panas tinggi	Demam berdarah
33	Prasekolah	tidak	ya	tidak	tidak	Demam	Hepatitis B / Diare
34	Prasekolah	tidak	tidak	ya	ya	Don't Care	x
35	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Normal	x
36	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas	x
37	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Panas tinggi	x
38	Prasekolah	tidak	tidak	ya	tidak	Demam	Radang selaput otak / Demam
39	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Normal	x
40	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Panas	x
41	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Panas tinggi	x
42	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	ya	Demam	Campak (Measle)
43	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Normal	x
44	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Panas	Cacar air / Panas
45	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Panas tinggi	Infeksi saluran kemih
46	Prasekolah	tidak	tidak	tidak	tidak	Demam	Infeksi telinga
47	Sekolah	Don't Care	Don't Care	Don't Care	Don't Care	Don't Care	x

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhir dari penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam rangka mengembangkan hasil penelitian ini di kelak kemudian hari.

4.1. Kesimpulan

Setelah menganalisa spesifikasi sistem dan membuat implementasi sistem untuk mendiagnosa penyakit pada balita dalam penelitian ini, ternyata sangat rumit untuk menentukan penyakit dan pengobatannya karena semua berhubungan dengan dengan nyawa pasien, maka sistem ini bisa dibuat program kepakarannya tapi kepakaran dalam sistem ini belum bisa menyamai atau menggantikan dokter. Dalam membuat program kepakaran untuk sistem dalam penelitian ini sebenarnya tidak terlalu sulit karena data penyakit untuk kepakaran tidak terlalu banyak dan kepakarannya belum akurat dalam menyamai atau menggantikan seorang dokter.

4.2. Saran

Pada penelitian perancangan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada balita ini masih jauh dan belum sempurna dan masih banyak yang harus dibenahi antara lain *block diagram* dan *dependency diagram* yang masih sangat sederhana karena jumlah data penyakit balitanya masih pada penelitian ini yang diimplementasikan kedalam program *rule* maka kepakarannya hanya bisa mengenal beberapa penyakit yang ada pada penelitian ini dan belum bisa untuk disamakan atau menggantikan seorang dokter karena data penyakit untuk kepakarannya masih sedikit dan perlu ditambahi lagi untuk bisa lebih mendekati kepakaran seorang dokter atau dapat menggantikan seorang dokter.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A.J. Gonzales and D.D. Dankel, *The Engineering of Knowledge-Based System : Theory and Practice/Book*. 1993.
- Dologite, D, G., *Developing Knowledge-Based Systems Using VP-Expert, City university of New York Bernard M. Baruch College*.
- Giarattano, j. & Riey, G., *Expert System Principles and programming*, PWS Publishing Company, Boston. 1994.
- Irfan *inteligensia_mesin.pdf*
- Richard, E. & Victor C., *Ilmu Kesehatan Anak*, Jakarta.1988.
- Turban, E., *Decicion Support System and Expert System*, Prentice Hall International Inc., USA. 1995.