

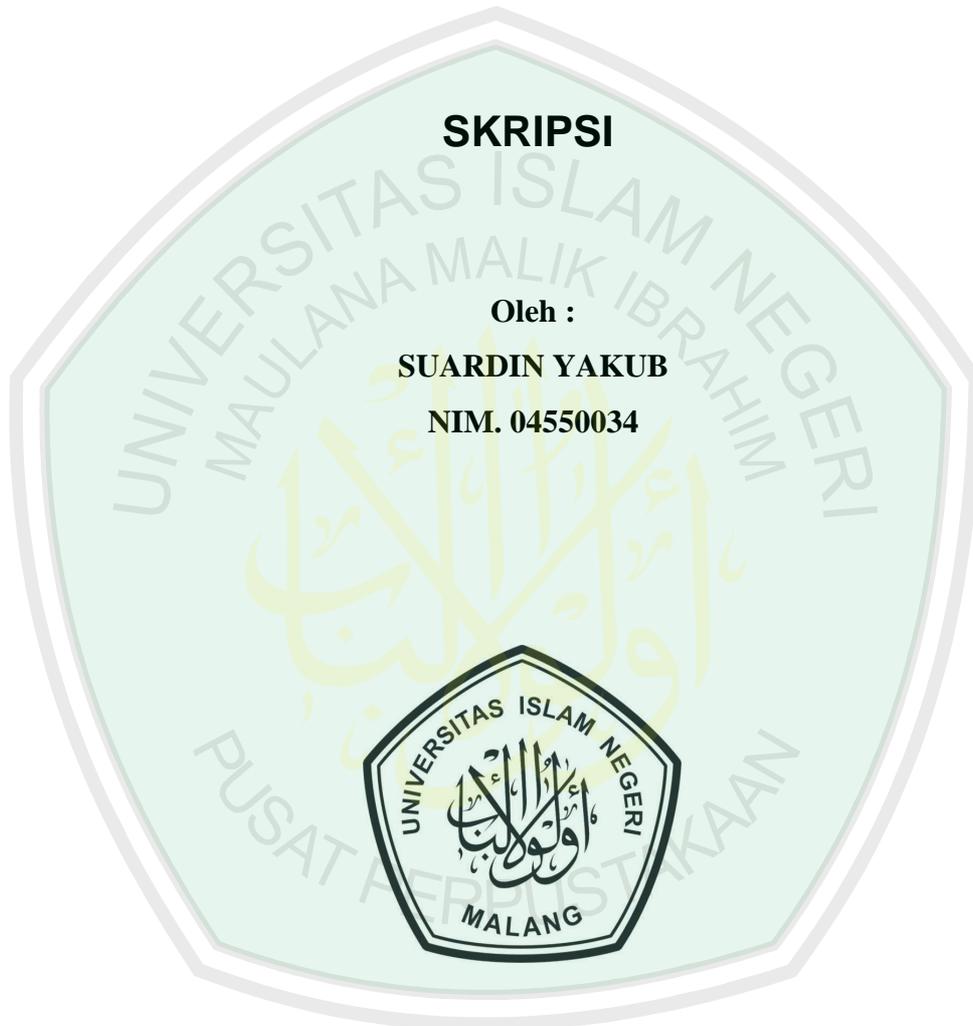
**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT DIABETES MELLITUS
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN NAÏVE BAYESIAN
BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Oleh :

SUARDIN YAKUB

NIM. 04550034



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG**

2008

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT DIABETES
MELLITUS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
NAÏVE BAYESIAN BERBASIS WEB**

S K R I P S I

Diajukan Kepada:

Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Strata Satu (S-I)

Oleh :

Suardin Yakub

04550034



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG
2008**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suardin Yakub

NIM : 04550034

Alamat : JL. Batu Angus Kel Tabam Kec. Kota Ternate Utara Prop.
Maluku Utara

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang Dengan Judul **SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT DIABETES MELLITUS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN NAIVE BAYESIAN BERBASIS WEB**, adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi karya orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya .

Selanjutnya apabila di kemudian hari ada *Claim* dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab dosen pembimbing dan atau pengelola Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 10 Oktober 2008
Yang Menyatakan,

SUARDIN YAKUB
NIM: 04550034

MOTTO



” Keinginan hanya bisa diraih dengan usaha dan Kerja keras, Bukan Dalam Mimpi dan Angan-angan”

”Apa yang kita pikirkan itulah yang akan terjadi. Berfikirlah bisa, niscaya pasti akan bisa, karena Allah bersama sangkaan hamba-Nya”

”Sesungguhnya Allah Tidak Akan Merobah Nasib Suatu Kaum sehingga Mereka Merobah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Ar-Ra'd 11)

”Jangan Pernah Putus Asa dan Berkecil Hati jika Menghadap kesusahan, karena setelah Gelap Akan terbit Terang”

”Allah tidak Membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah 286)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah Swt. yang melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang menjadi salah satu syarat mutlak untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga khususnya kepada:

1. Prof. DR. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU., DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
3. Suhartono, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memotivasi, membantu dan memberikan penulis arahan yang baik dan benar dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini .
4. Fatchurrochman, M.Kom selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, membantu dan mengarahkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ahmad Barizi, M.A selaku dosen pembimbing Integrasi Sains dan Islam yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan terhadap permasalahan integrasi dalam skripsi ini.
6. Saifuddin, selaku konsultan diabetes mellitus, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan penjelasan tentang diabetes dan juga terapi-terapinya serta meminjamkan buku-buku tentang diabetes yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang yang telah mengajar penulis selama empat tahun lamanya, dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

8. Seluruh Asisten Laboratorium Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang yang selalu memberikan bimbingan serta keceriaan.
9. Orangtua, Kakak dan Adik tersayang yang telah banyak memberikan doa, motivasi dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat dan teman-teman di Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
11. Semua pihak yang mungkin belum saya sebutkan dan sahabat-sahabat yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jasa dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia biasa tentunya tidak akan luput dari kekurangan dan keterbatasan. Maka dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 22 Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

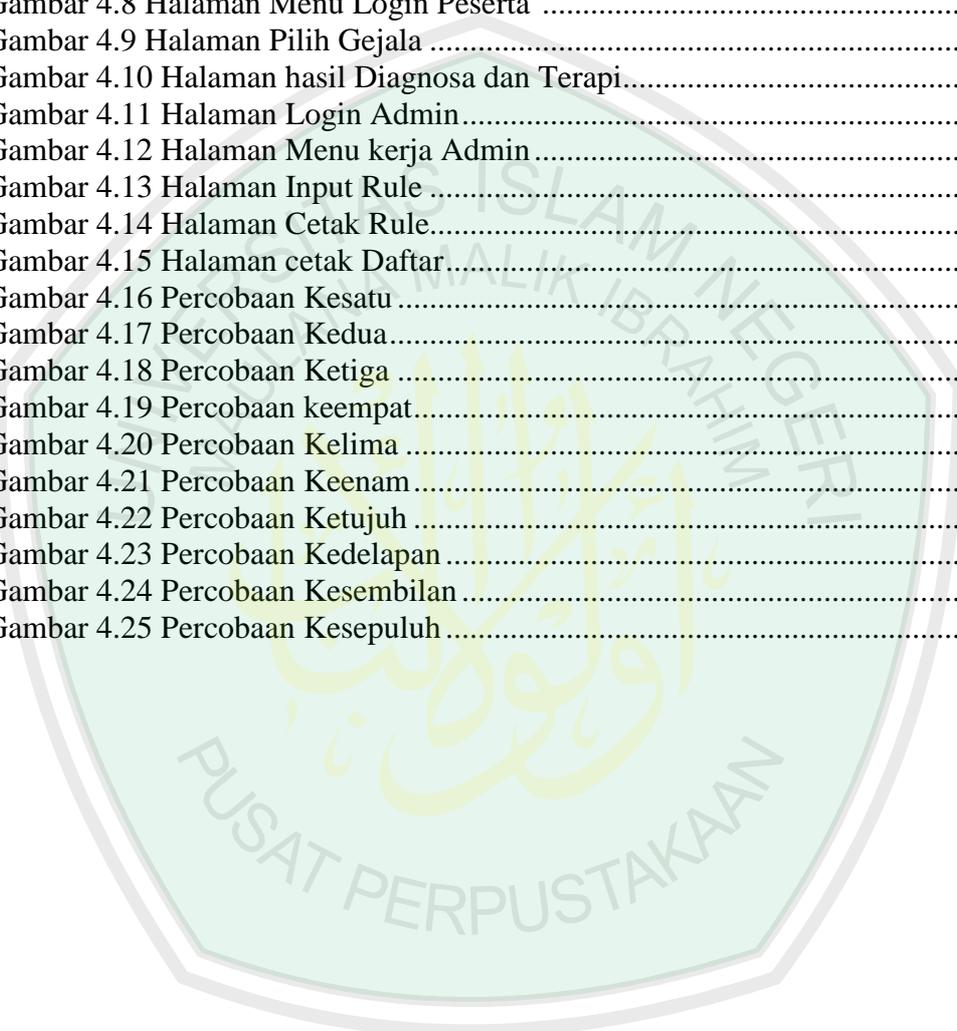
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaaat.....	7
1.6 Metodologi	7
1.7 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Diabetes Mellitus	11
2.1.1 Penyebab Diabetes	12
2.1.2 Macam-macam Diabetes.....	13
2.1.3 Gejala-Gejala Diabetes	15
2.2 Sistem Pakar.....	20
2.2.1 Pengertian Sistem Pakar	22
2.2.2 Perkembangan Sistem Pakar.....	23
2.2.3 Konsep Umum Sistem Pakar	31
2.2.4 Struktur Sistem Pakar	33
2.2.5 Ciri-ciri dan Kategori Masalah Sistem Pakar	43
2.3 Metode Naive Bayesian	47
2.4 Perangkat Pemodelan Sistem dalam Pembuatan Suatu Program... 51	
2.4.1 Diagram Konteks (Context Diagram).....	51
2.4.2 Data Flow Diagram (DFD).....	53
2.4.3 Entity Relationship Diagram (ERD).....	55
2.4.4 Pengertian Sistem Database.....	59
2.4.5 Bagan Alir (Flowchart).....	61
2.5 PHP (Hypertext Preprocessor)	66
2.6 MySql.....	67
BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM.....	69
3.1 Analisis Basis Pengetahuan (Knowledge Base).....	69

3.1.1	Blok Diagram Area Permasalahan.....	69
3.1.2	Blok Diagram Fokus Permasalahan.....	70
3.1.3	Blok Diagram Faktor Kritis	71
3.1.4	Dependency Diagram	72
3.2	Analisis Dengan Teorema Bayes	73
3.3	Analisis Sistem.....	77
3.3.1	Diagram Konteks (Data Context Diagram)	77
3.3.2	Data Flow Diagram (DFD)	78
3.3.3	Entity Relationship Diagram (ERD).....	82
3.3.4	Struktur Basis Data	83
3.4	Flowchart	86
3.4.1	Flowchart Pendaftaran	86
3.4.2	Flowchart Login Peserta Diagnosa	87
3.4.3	Flowchart Diagram Diabetes	88
3.4.4	Flowchart Saran dan Kritik.....	91
3.4.5	Flowchart Input Rule	92
3.5	Perancangan User Interface	93
3.5.1	Blok Arsitektur Sistem.....	94
3.5.2	User Interface Form Daftar	94
3.5.3	User Interface Form Saran	95
3.5.4	User Interface Form Pilih Gejala	96
3.5.5	User Interface Form Input Gejala.....	97
BAB IV	HASIL DAN IMPLEMENTASI	99
4.1	Implementasi	99
4.1.1	Kebutuhan Hardware dan Software.....	99
4.2	Struktur Menu Program	101
4.2.1	Struktur Menu Program Pengguna	101
4.2.2	Struktur Menu Program Admin (Pakar Diabetes)	101
4.3	Penjelasan Program	102
4.3.1	Halaman Menu Program Pengguna	102
4.3.2	Halaman Menu Program Admin (Pakar Diabetes).....	108
4.4	Pembahasan	113
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	125
5.1	Kesimpulan.....	125
5.2	Saran.....	126
	DAFTAR PUSTAKA	128
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kesamaan Antara Akal dan Sistem Pakar.....	22
Gambar 2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar	26
Gambar 2.3 Arsitektur Sistem Pakar.....	34
Gambar 2.4 Proses Backward Chaining	40
Gambar 2.5 Proses Forward Chaining	40
Gambar 2.6 Diagram Alir Teknik Penelusuran DFS	40
Gambar 2.7 Diagram Alir Teknik Penelusuran BFS	41
Gambar 2.8 Langkah-Langkah Pembangunan Sistem Pakar.....	45
Gambar 2.9 Hubungan Antara Bintik dan Cacar	50
Gambar 2.10 Proses	53
Gambar 2.11 Aliran.....	53
Gambar 2.12 Simpanan Data	54
Gambar 2.13 Kesatuan Luar	54
Gambar 2.14 Simbol Entitas	55
Gambar 2.15 Simbol Tabel	55
Gambar 2.16 Simbo Penghubung	55
Gambar 2.17 Relasi One to One	56
Gambar 2.18 Relasi One to Many.....	57
Gambar 2.19 Relasi Many to One.....	57
Gambar 2.20 Relasi Many to Many	58
Gambar 2.21 Simbol-Simbol Bagan Alir Sistem.....	62
Gambar 2.22 Simbol-simbol Bagan Alir Program.....	64
Gambar 2.23 Simbol-simbol Bagan Alir Proses.....	64
Gambar 3.1 Blok Diagram Area Permasalahan	69
Gambar 3.2 Blok Diagram Sub Fokus Permasalahan Secara Umum	70
Gambar 3.3 Blok Diagram Faktor Kritis	71
Gambar 3.4 Dependency Diagram.....	72
Gambar 3.5 Data Context Diagram.....	76
Gambar 3.6 Data Flow Diagram Level 1	78
Gambar 3.7 Data Flow Diagram Proses Diagnosa	81
Gambar 3.8 ERD Sistem.....	82
Gambar 3.9 Fowchart Pendaftaran.....	85
Gambar 3.10 Flowchart Login Peserta	86
Gambar 3.11 Flowchart Diagram Diabetes.....	87
Gambar 3.12 Flowchart Hasil Tes Diagnosa	88
Gambar 3.13 Flowchart Saran dan Kritik	90
Gambar 3.14 Flowchart Input Rule.....	91
Gambar 3.15 Desain Blok Arsiektur Sistem.....	93
Gambar 3.16 Desain User Interface Daftar.....	94
Gambar 3.17 Desain User Interface Form Saran	94
Gambar 3.18 Desain User Interface Form Pilih Gejala	95
Gambar 3.19 Desain User Interface Form Login Admin.....	96
Gambar 3.20 Desain User Interface Form Input Rule	97
Gambar 4.1 Struktur Menu Program Pengguna.....	100

Gambar 4.2 Struktur Menu Program Admin	100
Gambar 4.3 Halaman Menu Home	101
Gambar 4.4 Halaman Menu Profile	102
Gambar 4.5 Halaman Menu Daftar	103
Gambar 4.6 Halaman Menu saran dan Kritik	103
Gambar 4.7 Halaman Menu Help	104
Gambar 4.8 Halaman Menu Login Peserta	105
Gambar 4.9 Halaman Pilih Gejala	106
Gambar 4.10 Halaman hasil Diagnosa dan Terapi.....	107
Gambar 4.11 Halaman Login Admin.....	108
Gambar 4.12 Halaman Menu kerja Admin.....	109
Gambar 4.13 Halaman Input Rule	110
Gambar 4.14 Halaman Cetak Rule.....	111
Gambar 4.15 Halaman cetak Daftar.....	112
Gambar 4.16 Percobaan Kesatu	113
Gambar 4.17 Percobaan Kedua.....	114
Gambar 4.18 Percobaan Ketiga	115
Gambar 4.19 Percobaan keempat.....	116
Gambar 4.20 Percobaan Kelima	117
Gambar 4.21 Percobaan Keenam.....	118
Gambar 4.22 Percobaan Ketujuh	119
Gambar 4.23 Percobaan Kedelapan	120
Gambar 4.24 Percobaan Kesembilan	121
Gambar 4.25 Percobaan Kesepuluh.....	122



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes	16
Tabel 2.2 Perbandingan Kemampuan Seorang Pakar dengan Sistem Pakar ...	27
Tabel 2.3 Perbandingan Sistem Konvensional dan Sistem Pakar.....	30
Tabel 3.1 Tabel Gejala Rule.....	75
Tabel 3.2 Deskripsi Proses Validasi Login	79
Tabel 3.3 Deskripsi Proses Kelola Admin	79
Tabel 3.4 Deskripsi Proses Tabel Kelola Data Peserta	79
Tabel 3.5 Deskripsi Proses Gejala	80
Tabel 3.6 Deskripsi Proses Kelola Aturan	80
Tabel 3.7 Deskripsi Proses Diagnosa.....	80
Tabel 3.8 Tabel User Admin.....	83
Tabel 3.9 Tabel Pendaftaran peserta Diagnosa	83
Tabel 3.10 Tabel Saran	84
Tabel 3.11 Tabel Perancangan Tabel Rule	84

ABSTRAK

Yakub, Suardin. 2008. 04550034. **Sistem Pakar Deteksi Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Menggunakan Pendekatan Naïve Bayesian Berbasis WEB**

Pembimbing : (I) Fatchurrochman, M. Kom. (II) Ahmad Barizi, M.A.

Kata Kunci : *Diabetes Mellitus, Sistem Pakar, Naive Bayesian.*

Kesehatan merupakan faktor terpenting dalam kehidupan seseorang. Jika kesehatan telah terganggu (sakit) maka aktivitas seseorang akan terganggu. Dewasa ini, banyak penyakit yang memiliki jumlah penderita yang banyak dan bahkan sebagai mesin pembunuh yang jitu. Salah satunya diabetes Mellitus yang merupakan penyakit dengan angka pasien terbanyak yakni sebanyak 230 orang. Di Indonesia sendiri angka pasien diabetes mencapai 4,5 juta orang tahun 1995 dan diperkirakan pada tahun 2025 akan ada 12,4 juta orang yang mengidap diabetes dan menempati urutan kelima di dunia.

Angka yang tiap tahun semakin meningkat ini tidak didukung oleh peningkatan jumlah dokter spesialis yang bisa menangani penyakit ini, sehingga banyak penderita yang tidak terdeteksi penyakit diabetes yang diderita.

Kemajuan dunia teknologi sangat membantu dunia modern untuk mendeteksi atau meramalkan sesuatu yang akan terjadi. Salah satunya adalah sistem pakar yang digunakan untuk mendeteksi suatu penyakit dalam dunia kedokteran. Kaitan sistem pakar dengan islam banyak sekali dijelaskan dalam al-qur'an terutama pada surat Al-Hasyr ayat 18.

Kata *Nadhar*, berarti nalar atau pikiran. Kegiatan nalar terkait dengan otak atau akal. Dalam konteks sains, *nadhar* bisa diartikan dengan sistem pakar. Karena keduanya sama-sama memiliki manfaat untuk mengetahui hal-hal yang akan terjadi atau untuk memprediksi bahkan mendeteksi hal-hal yang akan terjadi. Akal dapat menentukan baik buruknya sesuatu yang bersifat non-fisik sedangkan sistem pakar digunakan untuk mendeteksi atau menentukan ada tidaknya penyakit diabetes mellitus yang ada pada seseorang

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem pakar yang mampu mendiagnosa serta memberikan solusi untuk gangguan diabetes mellitus baik tipe 1 maupun tipe 2. Pembuatan sistem pakar ini menggunakan pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Metode yang digunakan adalah *naïve bayesian*, yaitu proses yang memulai pencarian berupa masukan berupa gejala yang telah diklasifikasikan “ya” dan “tidak” kemudian dihitung nilai “ya” dan “tidak” lalu dibandingkan untuk mendapatkan hasil akhirnya.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa program ini masih membutuhkan pengembangan pada sisi gejala-gejala diabetes dengan pengembangan program sejenis dengan domain yang lebih luas lagi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peliharalah kesehatan agar tidak mudah terserang penyakit. Pemeliharaan disebut juga pencegahan dari serangan penyakit, hal ini dilakukan terhadap tubuh yang masih sehat. Namun apabila seseorang sudah terkena penyakit, maka hendaknya dilakukan langkah penyembuhan dengan segera. Seperti penyakit diabetes mellitus yang merupakan akibat dari tidak terpeliharanya kesehatan dan sikap acuh tak acuh terhadap kesehatan serta gaya hidup yang modern dan makan minum yang tidak teratur. Proses penyembuhan memerlukan terapi dan obat-obatan, namun kesembuhan merupakan sepenuhnya hak Allah swt, seperti firman-Nya di bawah ini :

وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

Artinya :” Dan apabila Aku sakit, dialah yang menyembuhkan aku,” (QS As-syu’ara : 80).

Dalam tafsir Ibnu Katsir kalimat ”Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkanku” disandarkan penyakit pada dirinya, sekalipun hal itu merupakan qadar, qadha dan ciptaan Allah. Akan tetapi, ia sandarkan hal itu kepada dirinya sebagai sikap beradab. Makna hal itu berarti, jika aku menderita sakit, maka tidak ada seorang pun yang berhak menyembuhkanku selain-Nya sesuai takdir-Nya yang dikarenakan oleh sebab yang menyampaikannya.

Seperti firman Allah di bawah ini :

وَأَيُّوبَ إِذْ نَادَىٰ رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الضُّرُّ وَأَنْتَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ

Artinya :” Dan (ingatlah kisah) Ayub, ketika ia menyeru Tuhannya: "(Ya Tuhanku), Sesungguhnya Aku Telah ditimpa penyakit dan Engkau adalah Tuhan yang Maha Penyayang di antara semua penyayang".(QS. Al-Anbiyaa : 83)

Kedua ayat di atas memberikan penjelasan bahwa penyembuhan suatu penyakit merupakan hak Allah. Namun, jika kita hanya menyandarkan pada Allah tanpa usaha maka penyakit tersebut susah untuk sembuh.

Hal ini sesuai dengan sabda Rasul :

تداووا عباد الله فإن الله تعالى لم يضع له دواء غير داء واحد الحرام (رواه أحمد عن أسامة بن شريك)

"Berobatlah, wahai para hamba Allah! Sesungguhnya Allah tidak menciptakan penyakit melainkan Ia menciptakan pula obatnya, kecuali satu penyakit yaitu tua (Dirawikan oleh Ahmad dari Usamah bin syuraik).

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit yang banyak dijumpai dengan prevalensi di seluruh dunia 4 %. Prevalensinya akan terus meningkat dan diperkirakan pada tahun 2025 akan mencapai 5,4 %. Saat ini, sudah ada 230 juta penduduk dunia yang mengidap diabetes. Angka ini naik 3 persen atau bertambah 7 juta jiwa setiap tahun. Pada tahun 2025 diperkirakan akan ada 350 juta orang yang terkena diabetes.

Di Indonesia, pada tahun 1995, ada 4,5 juta orang yang mengidap diabetes, nomor 7 terbanyak di dunia. Sekarang angka ini meningkat sampai 8,4 juta dan diperkirakan pada 2025 akan menjadi 12,4 juta orang atau urutan ke-5 terbanyak di dunia.

Diabetes telah menjadi penyebab kematian terbesar keempat di dunia. Setiap tahun ada 3,2 juta kematian yang disebabkan langsung oleh diabetes. Diabetes juga merupakan penyebab amputasi kaki paling sering di luar kecelakaan. Tercatat lebih dari 1 juta orang yang diamputasi akibat diabetes setiap tahun. Dibandingkan dengan orang biasa, pengidap diabetes 15-40 kali lebih sering mengalami amputasi kaki atau tungkai bawah.

Angka penderita diabetes yang didapatkan di Asia Tenggara dari data yang ada di IDF (International Diabetes Federation) adalah : Singapura 10,4 persen (1992), Thailand 11,9 persen (1995), Malaysia 8 persen lebih (1997) dan Indonesia 5,7 persen (1992). Pada saat ini, dilaporkan bahwa di kota-kota besar seperti Jakarta dan Surabaya, sudah hampir 10 persen penduduknya mengidap diabetes.

Angka di atas makin lama makin bertambah seiring dengan gaya hidup modern yang serba santai, serba instant dan serba canggih. Susahnya, tidak sampai separuh jumlah pengidap diabetes yang tahu dan mau berusaha mengatasi penyakitnya.

Sayangnya peningkatan jumlah penyakit diabetes ini tidak diimbangi dengan adanya tenaga profesional di bidang ini. Hal ini sering sekali menyebabkan terjadinya kerancuan dalam menegakan diagnosa. Banyak penyandang diabetes terutama yang ringan tidak terdiagnosa atau bahkan mendapatkan diagnosa yang salah, hal ini tentu saja merugikan si penderita tersebut.

Untuk itulah, diperlukan pemahaman dan pengetahuan tentang gejala-gejala diabetes dan peningkatan upaya-upaya preventif guna mencegah secara dini penyakit diabetes. Karena semakin dini terdeteksi maka semakin besar pula kesempatan untuk sembuh.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat akhir-akhir ini sangat membantu dalam proses mendeteksi adanya gejala-gejala dini dari diabetes. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi saat ini adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) atau yang disingkat AI yang berusaha menjadikan komputer berpikir dan menyelesaikan masalah layaknya manusia. Salah satu bentuk dari kecerdasan buatan yang banyak digunakan saat ini adalah sistem pakar.

Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan suatu masalah yang spesifik. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu ke dalam program komputer sedemikian rupa sehingga dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas. Salah satu implementasi yang dapat diterapkan adalah dalam bidang diagnosa penyakit. Sistem pakar akan terasa lebih efektif dan efisien apabila pengguna dapat mengakses sistem tersebut dengan mudah dan cepat mendapatkan informasi kapanpun dan di manapun. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menghubungkan sistem pakar dengan internet dengan menggunakan media *World Wide Web* (WWW), yaitu suatu sistem terdistribusi berbasis hypertext yang merupakan

metode untuk menyimpan, memanggil dan menampilkan informasi berdasarkan pada kekuatan pemrosesan komputer.

Tujuan penggunaan media *World Wide Web* (WWW) adalah agar program ini dapat diakses secara bebas, sehingga diharapkan akan terjadi pertukaran informasi untuk memperlengkap informasi yang telah ada. Sehingga diharapkan dengan pengembangan implementasi sistem pakar dalam bidang diagnosa sebagai pendukung pengambilan keputusan berbasis web ini akan membantu dalam memberikan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat. Karena Aplikasi web tidak lagi terbatas sebagai pemberi informasi yang statis, melainkan juga mampu memberikan informasi yang berubah secara dinamis, dengan cara melakukan koneksi terhadap *database*.

Melihat betapa pentingnya sistem pakar sebagai program aplikasi yang ditujukan untuk penyedia nasehat dan sarana bantu memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu, khususnya dalam mempermudah dan mempercepat masyarakat dan pasien dalam proses mendeteksi secara dini gangguan diabetes untuk mendapatkan solusi penanggulangan terbaik, maka penulis mencoba meneliti dan menuangkan dalam bentuk tugas akhir dengan judul “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Menggunakan Pendekatan Naïve Bayesian Berbasis Web”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah, yaitu bagaimana merancang dan membuat sistem pakar yang mampu

mendeteksi penyakit diabetes sehingga pasien, masyarakat, dan dokter bisa mendapatkan solusi dan informasi secara optimal.

1.3. Batasan Masalah

Agar penyusunan tugas akhir ini tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. User yang dapat menggunakan sistem pakar ini adalah masyarakat, dokter dan pasien
2. Input dari user berupa data pasien serta gejala-gejala yang timbul untuk menentukan hasil diagnosis berupa kesimpulan terdeteksi diabetes atau tidak.
3. Informasi diabetes didapat dari buku-buku dan internet serta dari dokter.
4. Aplikasi yang akan dibangun akan difokuskan untuk deteksi penyakit diabetes mellitus secara dini baik tipe 1 maupun tipe 2.
5. Pengembangan aplikasi ini akan di titikberatkan pada implementasi metode *naïve bayesian*.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Merancang dan membuat sistem pakar yang mampu mendeteksi penyakit diabetes mellitus sehingga pasien, masyarakat dan dokter mendapatkan solusi dan informasi secara optimal.

1.5. Manfaat

Kegunaan yang dapat dihasilkan dari hasil penelitian dalam tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai bahan acuan serta pembuka wawasan untuk masyarakat maupun akademisi mengenai permasalahan diabetes mellitus yang selama ini kurang dipahami.
2. Mempermudah dan mempercepat masyarakat, dalam proses diagnosis serta pemberian solusi sehingga upaya-upaya preventif dan promotif akan dapat lebih di maksimalkan.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pijakan bagi para peneliti berikutnya yang akan membahas mengenai masalah sistem pakar.

1.6. Metodologi

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yang tertera sebagai berikut :

1. Pengumpulan data-data yang diperlukan

Beberapa metode yang akan dipakai dalam pengumpulan data:

- a. Studi Literatur

Pada metode ini penulis akan melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini khususnya yang berkaitan dengan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit diabetes mellitus.

- b. Observasi

Melakukan pengamatan terhadap data yang diteliti, melakukan *interview* dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan pembuatan program yaitu pakar diabetes mellitus, pasien dan orang tua pasien.

c. Browsing

Melakukan pengamatan ke berbagai macam website di internet yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam pembuatan sistem ini.

2. Analisa data yang telah dikumpulkan

Membuat analisa terhadap data yang sudah diperoleh dari hasil observasi yaitu menggabungkan dengan laporan *survey* dan kebijakan pemakai menjadi spesifikasi yang terstruktur dengan menggunakan pemodelan.

3. Perancangan dan Desain Sistem

Memahami rancangan sistem pakar sesuai data yang ada dan mengimplementasikan model yang diinginkan oleh pengguna. Pemodelan sistem ini berupa Blok Diagram Area Permasalahan, Blok Diagram Fokus Permasalahan, Blok Diagram Faktor Kritis, Dependency Diagram, serta perancangan database dengan didukung pembuatan Context Diagram, Data Flow Diagram, ER-Diagram dan Flowchart serta User Interface, guna mempermudah dalam proses-proses selanjutnya.

4. Pembuatan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap pembuatan dan pengembangan aplikasi sesuai dengan desain sistem yang ditetapkan pada tahap sebelumnya. Sistem Pakar deteksi penyakit diabetes mellitus dibangun dengan PHP dan MySQL.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Menguji coba seluruh spesifikasi terstruktur dan sistem secara keseluruhan. Pada tahap ini, dilakukan uji coba sistem dengan menggunakan data uji coba

lab pasien diabetes. Proses uji coba ini diperlukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sudah benar, sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan dan tidak ada kesalahan-kesalahan yang terkandung di dalamnya.

6. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir ini merupakan dokumentasi pelaksanaan tugas akhir. Diharapkan, buku tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini lebih lanjut maupun pada lain kasus.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab i Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, Metodologi dan sistematika penulisan.

Bab ii Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang diambil.

Bab iii Desain dan Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan tentang analisa yang dilakukan dalam merancang dan membuat sistem pakar yang meliputi Blok Diagram Permasalahan, Blok Diagram Fokus Permasalahan, Blok Diagram Fokus Kritis, Dependency Diagram, Data Context Diagram (DCD), Data Flow Diagram (DFD), Entity

Relationship Diagram (ERD), Rancangan Database, dan Flowchart serta Rancangan User Interface.

Bab iv Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang implementasi dari aplikasi yang dibuat secara keseluruhan. Serta melakukan pengujian dengan data uji lab terhadap aplikasi yang dibuat untuk mengetahui aplikasi tersebut telah dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

Bab v Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan pembuatan program aplikasi selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Diabetes Mellitus

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

Artinya :”Dan apabila Aku sakit, dialah yang menyembuhkan aku,” (QS As-syu’ara : 80).

Dalam tafsir Ibnu Katsir kalimat ”Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkanku” disandarkan penyakit pada dirinya, sekalipun hal itu merupakan qadar, qadha dan ciptaan Allah. Akan tetapi, ia sandarkan hal itu kepada dirinya sebagai sikap beradab. Makna hal itu berarti, jika aku menderita sakit, maka tidak ada seorang pun yang berhak menyembuhkanku selain-Nya sesuai takdir-Nya yang dikarenakan oleh sebab yang menyampaikannya. Hikmah dari ayat ini adalah bahwa penyembuhan suatu penyakit merupakan hak sepenuhnya dari Allah swt, namun jika hanya menyandarkan kepada Allah swt tanpa berusaha maka penyakit tersebut susah untuk di sembuhkan.

Hal ini sesuai dengan sabda Rasul :

تداووا عباد الله فإن الله تعالى لم يضع له دواء غير داء واحد الحرام (رواه أحمد عن أسامة بن شريك)

”Berobatlah, wahai para hamba Allah! Sesungguhnya Allah tidak menciptakan penyakit melainkan Ia menciptakan pula obatnya, kecuali satu penyakit yaitu tua” (Dirawikan oleh Ahmad dari Usamah bin syuraik).

Diabetes adalah perubahan menetap dalam sistem kimiawi tubuh yang mengakibatkan darah mengandung terlalu banyak gula. Peyebabnya adalah kekurangan hormon insulin. Hormon adalah unsur kimia yang dibuat oleh tubuh

(dalam hal ini pankreas) dan dilepas ke dalam aliran darah untuk digunakan oleh bagian tubuh yang membutuhkannya. Ada orang yang sama sekali tak dapat menghasilkan insulin seperti pada diabetes tipe 1. Namun pada tipe 2, mungkin insulin hanya diproduksi sedikit, dan respon tubuh terhadap hormon itu menurun. Ini disebut kekebalan insulin. (Bilous, 2003: 10)

2.1.1. Penyebab Diabetes

Gula dalam darah berasal dari makanan yang diolah secara kimiawi oleh hati. Sebagian gula disimpan dan sebagian lagi digunakan untuk energi. Insulin bentuknya unik, menempel dalam wadah-wadah khusus pada permukaan sel-sel di seluruh tubuh. Dengan cara demikian, insulin membuat sel-sel sari gula dari darah dan mencegahnya untuk menghancurkan protein dan lemak. Hanya hormon insulin yang dapat menurunkan gula darah dengan berbagai cara, yakni :

1. Dengan meningkatkan jumlah gula yang disimpan di dalam hati berbentuk glikogen.
2. Dengan mencegah hati mengeluarkan terlalu banyak gula.
3. Dengan merangsang sel-sel tubuh agar menyerap gula.

Mekanisme lain di dalam tubuh bekerjasama dengan insulin untuk mempertahankan tingkat gula darah yang tepat. Jadi, insulin adalah satu-satunya zat di dalam tubuh yang dapat menurunkan tingkat gula darah, sehingga jika suplainya berkurang, seluruh sistem tidak seimbang lagi. Setelah makan, tidak ada yang mengerem penyerapan gula dari makanan, sehingga tingkat gula dalam darah meningkat.

Jika konsentrasinya melebihi tingkat tertentu, gula mulai keluar dari darah ke dalam urin. Infeksi, seperti sistitis (radang kandung kemih) dan sariawan dapat lebih cepat berkembang jika urin manis, karena kuman-kuman berkembang lebih cepat.

Akibat lain naiknya gula darah adalah buang air kecil lebih sering, sebab kelebihan gula dalam darah disaring keluar oleh ginjal dengan mengeluarkan lebih banyak garam dan air. Kelebihan produksi urin ini disebut poliuria, yang merupakan gejala awal diabetes. Jika tidak segera diobati, penderita akan mengalami dehidrasi dan kehausan. Seperti dijelaskan di atas, selain mengatur gula darah, insulin juga mencegah turunnya berat badan dan membantu membuat jaringan tubuh. Maka orang yang gagal atau kurang menghasilkan insulin biasanya akan kehilangan berat badan.(Bilous, 2003 :11).

2.1.2. Macam – macam Diabetes

1. Diabetes Tipe 1

Diabetes tipe ini muncul ketika pankreas sebagai pabrik insulin tidak dapat atau kurang mampu memproduksi insulin. Akibatnya, insulin tubuh kurang atau tidak ada sama sekali. Glukosa menjadi menumpuk dalam peredaran darah karena tidak dapat diangkut ke dalam sel.

Diabetes tipe 1 juga disebut *insulin-dependent-diabetes* karena si pasien sangat tergantung pada insulin. Ia memerlukan suntikan insulin setiap hari untuk mencukupi kebutuhan insulin dalam tubuh. Karena biasanya terjadi pada usia yang sangat muda, dulu diabetes tipe ini juga disebut *juvenile diabetes*. Namun, kedua istilah ini kini telah ditinggalkan

karena diabetes tipe 1 kadang juga ditemukan pada usia dewasa. Disamping itu, diabetes tipe lain bisa juga diobati dengan suntikan insulin. Oleh karena itu, sekarang istilah yang dipakai adalah diabetes tipe 1.

Diabetes tipe 1 biasanya adalah penyakit otoimun, yaitu penyakit yang disebabkan oleh gangguan sistem imun atau kekebalan tubuh si pasien dan mengakibatkan rusaknya sel pankreas. Teori lain juga menyebutkan bahwa kerusakan pankreas adalah akibat pengaruh genetik (keturunan), infeksi virus atau malnutrisi.

Dari semua penderita diabetes, 5-10 persennya adalah penderita diabetes tipe 1. Di Indonesia, statistik mengenai diabetes tipe 1 belum ada, diperkirakan hanya sekitar 2-3 persen. Mungkin ini disebabkan karena sebagian tidak terdiagnosis atau tidak diketahui sampai si pasien sudah mengalami komplikasi dan keburu meninggal. Penyakit ini biasanya muncul pada usia anak atau remaja, baik pria maupun wanita. Biasanya gejalanya timbul mendadak dan bisa berat sampai mengakibatkan koma apabila tidak segera ditolong dengan suntikan insulin. (Tandra, 2008: 11)

2. Diabetes Tipe 2

Diabetes tipe ini adalah yang paling banyak dijumpai. Biasanya terjadi pada usia di atas 40 tahun, tetapi bisa pula timbul pada usia di atas 20 tahun. Sekitar 90-95 persen penderita diabetes adalah diabetes tipe 2.

Pada diabetes tipe 2, pankreas masih bisa membuat insulin, tetapi kualitas insulinnya buruk, tidak dapat berfungsi dengan baik sebagai kunci untuk memasukkan glukosa ke dalam sel. Akibatnya, glukosa dalam darah

meningkat. Pasien biasanya tidak perlu tambahan suntikan insulin dalam pengobatannya, tetapi memerlukan obat yang bekerja untuk memperbaiki fungsi insulin itu, menurunkan glukosa, dan memperbaiki pengolahan glukosa di hati.

Kemungkinan lain terjadinya diabetes tipe 2 adalah bahwa sel-sel jaringan tubuh dan otot si pasien tidak peka atau sudah resisten terhadap insulin (dinamakan resistensi insulin atau *insulin resistance*) sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan akhirnya tertimbun dalam peredaran darah. Keadaan ini umumnya terjadi pada pasien yang gemuk atau mengalami obesitas.

Sama halnya dengan diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 juga mempunyai nama lain, yaitu *non-insulin dependent diabetes* atau *adult onset diabetes*. Namun, kedua istilah ini juga kurang tepat karena diabetes tipe 2 kadang juga membutuhkan pengobatan dengan insulin dan bisa timbul pada usia yang masih remaja. (Tandra, 2008: 12).

2.1.3. Gejala-Gejala Diabetes

Kadar glukosa dalam darah biasanya berfluktuasi, naik turun sepanjang hari dan setiap saat, tergantung pada makanan yang masuk dan aktivitas fisik. Apabila puasa semalam, normal glukosa darah adalah 70-110 mg/dl, kadar ini kira-kira sama dengan satu sendok teh gula dalam satu galon air.

Menurut kriteria International Diabetes Federation (IDF), American Diabetes Association (ADA), dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia

(Perkeni), apabila glukosa darah di atas 140 mg/dl dan 2 jam sesudah makan di atas 200 mg/dl, diagnosis diabetes bisa dipastikan.

American Diabetes Association (ADA) malah menganjurkan bahwa pengobatan diabetes harus sedini mungkin. Berdasarkan pengalaman riset selama 15 tahun, bila glukosa darah di atas 140 mg/dl, si pasien harus cepat ditangani agar jangan sampai terjadi kerusakan organ tubuh dan timbul komplikasi.

Apabila kadar glukosa darah puasa antara 111-125 mg/dl, itu disebut keadaan glukosa puasa yang terganggu atau *Impaired Fasting Glucose* (IFG). Adapula yang menamakannya *Border line Diabetes* atau *Prediabetes*. Apabila keadaan ini terjadi dokter harus mengambil langkah untuk mengontrol glukosa darah agar tidak timbul komplikasi serius di kemudian hari.

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis diabetes (WHO)

	Kadar glukosa darah	
	Mg / dl	mmol/dl
Diabetes Mellitus		
Puasa	≥ 126	≥ 7.0
2 jam sesudah makan	≥ 200	≥ 11.1
Impaired Glucose Tolerance (IGT)		
Puasa	< 126	<7.0
2 jam sesudah makan	≥ 140 & 200	≥ 7.8 & 11.1
Impaired Fasting Glucose (IFG)		
Puasa	≥110 & < 126	≥ 6.1 & <7.0
2 jam sesudah makan	<140	< 7.8

Jika kadar glukosa darah tidak normal tetapi belum termasuk kriteria diagnosis diabetes, misalnya glukosa darah puasa di bawah 140 mg/dl tetapi 2 jam sesudah makan 140-200 mg/dl, keadaan ini disebut sebagai Toleransi Glukosa

Terganggu atau *Impaired Glucose Tolerance* (IGT). Seseorang dengan IGT mempunyai resiko terkena diabetes tipe 2 jauh lebih besar daripada orang biasa.

Bila dokter curiga telah muncul IGT, maka dianjurkan untuk menjalani Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) atau *Oral Glucose Tolerance Test* (OGTT). Setelah puasa selama 10 jam (satu malam), dan pengambilan darah serta pemberian minum glukosa sebanyak 75 gram, kemudian akan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa lagi. Apabila glukosa darah puasa di bawah 140 mg/dl tetapi glukosa darah 2 jam sesudah konsumsi glukosa 75 gram di atas 200 mg/dl, itu berarti anda mengidap diabetes. (Tandra, 2008:23)

Ada dua keluhan utama atau klasik akibat glukosa darah yang tinggi. Pertama, glukosa yang tinggi akan menarik air keluar lewat kencing, sehingga kencing menjadi sering dan banyak. Kedua, akibat banyak kencing pasien merasa sangat haus. (Tandra, 2008 : 25).

1. Banyak Kencing

Ginjal tidak dapat menyerap kembali glukosa yang berlebihan di dalam darah. Glukosa ini akan menarik air ke luar dari jaringan. Akibatnya, selain kencing menjadi sering dan banyak, juga sering terjadi dehidrasi atau kekurangan cairan.

2. Rasa Haus

Untuk mengatasi dehidrasi dan rasa haus yang ditimbulkannya, anda akan banyak minum dan minum terus. Kesalahan yang sering dijumpai adalah bahwa untuk mengatasi rasa haus, anda mencari *softdrink* yang

manis dan segar. Akibatnya, glukosa darah makin naik dan hal ini dapat menimbulkan komplikasi akut yang membahayakan.

3. BB Turun (Berat Badan menurun)

Sebagai kompensasi dari dehidrasi dan banyak minum, adalah banyak makan. Memang ada mulanya berat badan akan meningkat, tetapi lama kelamaan otot tidak mendapat cukup glukosa untuk tumbuh dan mendapatkan energi. Maka jaringan otot dan lemak harus dipecah untuk memenuhi kebutuhan energi. Berat badan makin turun meskipun banyak makan. Keadaan ini makin diperburuk oleh adanya komplikasi yang timbul kemudian.

Badan kurus banyak ditemui pada diabetes tipe 1. Pada diabetes tipe 2, kebanyakan penderitanya pada awalnya masih berbadan gemuk, tetapi dikemudian hari berat badannya turun.

4. Rasa seperti Flu dan Lemah

Keluhan diabetes dapat menyerupai sakit flu, rasa capek, lemah, dan nafsu makan menurun. Pada diabetes, gula bukan lagi sumber energi karena glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel untuk menjadi energi.

5. Mata Kabur

Glukosa darah yang tinggi akan menarik pula cairan dalam lensa mata sehingga lensa mata menjadi tipis. Mata pun mengalami kesulitan untuk

fokus dan penglihatan menjadi kabur. Apabila kadar glukosa darah dapat dikontrol dengan baik, penglihatan bisa menjadi baik karena lensa mata kembali normal. Inilah sebabnya orang yang menderita diabetes sering berganti-ganti ukuran kacamata karena kadar glukosa naik –turun dan tidak terkontrol dengan baik.

6. Luka yang sukar sembuh

Penyebab luka yang sukar sembuh adalah (1) infeksi yang hebat, kuman, atau jamur yang mudah tumbuh pada kondisi gula darah yang tinggi; (2) kerusakan dinding pembuluh darah, aliran darah yang tidak lancar pada kapiler (pembuluh darah kecil) yang menghambat penyembuhan luka; dan (3) kerusakan saraf dan luka yang tidak terasa menyebabkan penderita diabetes tidak menaruh perhatian padanya dan membiarkannya makin membusuk.

7. Rasa Semutan

Kerusakan saraf yang disebabkan oleh glukosa yang tinggi merusak dinding pembuluh darah dan akan mengganggu nutrisi pada saraf. Karena yang rusak adalah saraf sensoris, keluhan yang paling sering muncul adalah rasa semutan atau tidak berasa terutama pada tangan dan kaki. Selanjutnya bisa timbul rasa nyeri pada anggota tubuh, betis, kaki, tangan, dan lengan bahkan kadang terasa seperti terbakar.

8. Gusi Merah dan Bengkak

Kemampuan rongga mulut menjadi lemah untuk melawan infeksi. Maka gusi membengkak dan menjadi merah, muncul infeksi, dan gigi tampak tidak rata dan mudah tanggal.

9. Kulit terasa kering dan gatal

Kulit terasa kering, sering gatal, dan infeksi. Keluhan ini biasanya menjadi penyebab si pasien datang memeriksakan diri ke dokter kulit, lalu baru ditemukan adanya diabetes.

10. Mudah Kena infeksi

Lekosit (sel darah putih) yang biasanya dipakai untuk melawan infeksi tidak dapat berfungsi dengan baik jika glukosa darah tinggi. Diabetes membuat anda lebih mudah terkena infeksi.

11. Gatal Pada Kemaluan

Infeksi jamur juga “menyukai” suasana glukosa tinggi. Vagina mudah terkena infeksi jamur, mengeluarkan cairan kental putih dan kekuningan, serta rasa timbul gatal.

2.2. Sistem Pakar

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرَ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang Telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (QS Al-Hasyr : 18).

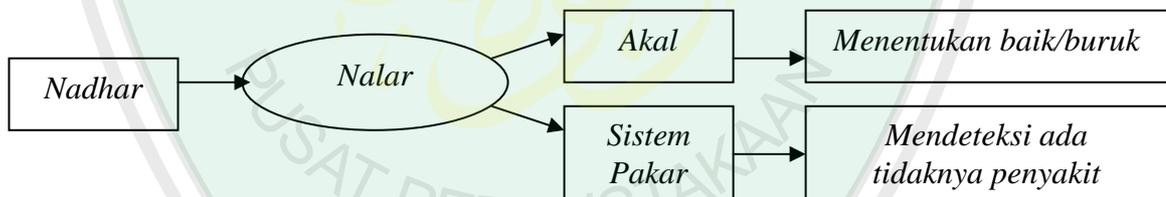
Dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa ayat ini memerintahkan orang-orang yang beriman agar bertakwa kepada Allah, yaitu dengan melaksanakan perintah-perintah dan menjauhi larangan-larangan-Nya. Termasuk melaksanakan perintah-perintah Allah ialah memurnikan ketaatan dan menundukkan diri hanya kepada-Nya saja, tidak sedikit pun terdapat unsur syirik di dalamnya, melaksanakan ibadat-ibadat yang diwajibkan-Nya dan mengadakan hubungan baik sesama manusia.

Agar seseorang bertakwa kepada Allah hendaklah ia selalu memperhatikan dan meneliti apa yang akan dikerjakannya; apakah ada manfaat untuk kepentingan dirinya di akhirat nanti atau tidak. Tentulah yang akan dikerjakan, semua yang ada manfaat bagi dirinya di akhirat nanti. Di samping itu hendaklah seseorang selalu menghitung-hitung perbuatannya sendiri, apakah sesuai dengan ajaran agama atau tidak. Jika lebih banyak dikerjakan yang dilarang Allah, hendaklah ia berusaha menutupnya dengan amal-amal saleh dan tobat. Dengan perkataan lain, bahwa ayat ini memerintahkan manusia agar selalu mawas diri, memperhitungkan segala yang akan dan telah diperbuatnya sebelum Allah SWT menghitungnya di akhirat

nanti. Pada akhir ayat ini Allah SWT memberi perintah kepada manusia, agar selalu bertakwa kepada-Nya, karena Allah mengetahui semua yang dikerjakan hamba-hamba-Nya, baik yang tampak maupun yang tidak tampak, baik yang lahir maupun yang batin, tidak ada sesuatupun yang luput dari pengetahuanNya.

Kata *Nadhar*, berarti nalar atau pikiran. Kegiatan nalar terkait dengan otak atau akal manusia. Dalam konteks sains, *nadhar* bisa diartikan dengan sistem pakar. Karena keduanya sama-sama memiliki manfaat untuk mengetahui hal-hal yang akan terjadi atau untuk memprediksi bahkan mendeteksi hal-hal yang akan terjadi. Akal dapat menentukan baik buruknya sesuatu yang bersifat non-fisik sedangkan sistem pakar dalam tugas akhir ini digunakan untuk mendeteksi atau menentukan ada tidaknya penyakit diabetes mellitus yang ada pada seseorang.

Kesamaan antara akal dan sistem pakar dapat dihubungkan dengan gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 kesamaan antara akal dan sistem pakar

Bidang teknik kecerdasan buatan yang paling populer saat ini adalah sistem pakar. Ini disebabkan penerapannya diberbagai bidang, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan terutama dibidang bisnis telah terbukti sangat membantu dalam pengambilan keputusan. Sistem pakar juga merupakan bidang teknik kecerdasan buatan yang paling luas penerapannya.

2.2.1 Pengertian 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 (Martin dan Oxman, 1998).

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan yang dimaksud antara lain: pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar (Martin dan Oxman, 1998).

Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba solusi yang memuaskan sebagaimana dilakukan seorang pakar. Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Biasanya sistem pakar hanya digunakan untuk memecahkan masalah yang memang sulit untuk dipecahkan dengan pemrograman biasa, memungut biaya yang diperlukan untuk membuat sistem pakar jauh lebih besar dari pembuatan sistem biasa.

2.2.2 Perkembangan Sistem Pakar

Sistem pakar (ES) mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an oleh *Artificial Intelligence Corporation*. Periode penelitian artificial intelligence ini didominasi oleh suatu keyakinan bahwa nalar yang digabung 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 Newel, John Cliff Shaw dan Herbert Alexander Simon dan *Logic Theorist* merupakan sebuah percobaan untuk menciptakan mesin yang cerdas. GPS sendiri merupakan sebuah *predecessor* menuju *Expert Systems (ES)*. GPS berusaha untuk menyusun langkah-langkah yang dibutuhkan untuk mengubah situasi awal menjadi state tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

Pada pertengahan tahun 1960-an, terjadi pegantian dari program serba bisa (*general-purpose*) ke program yang spesialis (*specialis-purpose*) dengan dikembangkannya DENDRAL oleh E. Feigenbaum dari Universitas Stanford dan kemudian diikuti oleh MYCIN. Pembuatan DENDRAL mengarah pada konklusi-konklusi berikut : GPS terlalu lemah untuk digunakan sebagai dasar untuk membangun ES yang berunjuk kerja tinggi. Pemecahan masalah manusia adalah baik hanya jika beroperasi dalam domain yang sangat sempit. ES harus di-update secara berkala untuk informasi baru. Update semacam ini dapat efisien apabila menggunakan representasi pengetahuan berbasis rule.

Problem yang kompleks membutuhkan pengetahuan yang banyak sekali tentang area problem. Pada pertengahan tahun 1970-an, beberapa ES mulai

muncul. Sebuah pengetahuan kunci yang dipelajari saat itu adalah kekuatan dari ES berasal dari pengetahuan spesifik yang dimilikinya, bukan dari formalisme-formalisme khusus dan pola penarikan kesimpulan yang digunakan.

Awal 1980-an, teknologi ES 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).

Sistem pakar untuk melakukan diagnosis kesehatan telah dikembangkan sejak pertengahan tahun 1970. sistem pakar untuk melakukan diagnosis pertama dibuat oleh Bruce Buchanan dan Edward Shortliffe di Stanford University. Sistem ini diberi nama MYCIN (Heckerman, 1986).

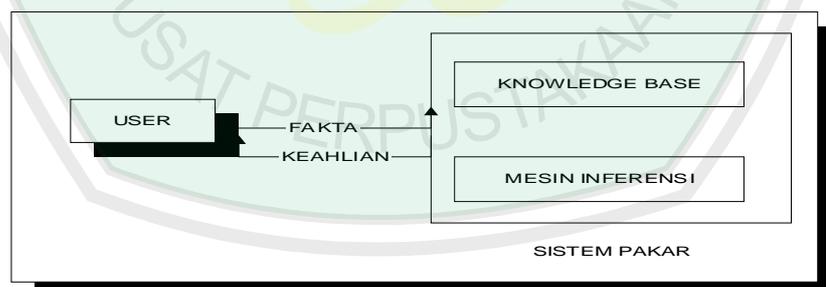
MYCIN merupakan program interaktif yang melakukan diagnosis penyakit meningitis dan infeksi bacremia serta memberikan rekomendasi terapi antimikrobia. MYCIN mampu memberikan penjelasan atas penalarannya secara detail. Dalam uji coba, dia mampu menunjukkan kemampuan seperti seorang spesialis. Meskipun MYCIN tidak pernah digunakan secara rutin oleh dokter, MYCIN merupakan referensi yang bagus dalam penelitian kecerdasan buatan yang lain.

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Ketika

sistem pakar ini dikembangkan pertama kali sekitar tahun 70-an sistem pakar hanya berisi *knowledge* yang eksklusif. Namun, demikian sekarang ini istilah sistem pakar sudah digunakan untuk berbagai macam sistem yang menggunakan teknologi sistem pakar itu. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pembangunan dan pembuatan sistem pakar.

Knowledge dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang. Istilah sistem pakar, *sistem knowledge base*, atau sistem pakar *knowledge-base*, sering digunakan dengan arti yang sama. Kebanyakan orang menggunakan istilah sistem pakar karena lebih singkat, bahkan walau belum benar-benar pakar, hanya menggunakan *knowledge* secara umum. (Muhammad Arhami :3).

Konsep dasar suatu sistem pakar seperti yang digambarkan berikut ini:



Gambar 2.2 Konsep dasar fungsi sistem pakar

Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari dua komponen utama, yaitu *knowledge* dan *mesin inferensi* yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem

pakar atas permintaan pengguna.

Penggunaan sistem *knowledge base* (basis pengetahuan) juga dirancang untuk pemandu cerdas seorang ahli. Pemandu cerdas dirancang dengan teknologi sistem pakar karena memberikan banyak keuntungan terhadap pengembangannya. Semakin banyak *knowledge* yang ditambahkan untuk pemandu cerdas maka sistem tersebut akan semakin baik dalam bertindak sehingga semakin menyerupai pakar sebenarnya. Pengembangan suatu pemandu cerdas merupakan permulaan bagi pengembangan sistem pakar yang lebih lengkap lagi.

Suatu *knowledge* dari sistem pakar bersifat khusus untuk satu domain masalah saja. Domain masalah adalah bidang atau ruang lingkup yang khusus, seperti kedokteran, keuangan, bisnis, ilmu pengetahuan atau teknik. Sistem pakar menyerupai kepakaran manusia yang secara umum dirancang untuk menjadi pakar dalam satu domain masalah saja.

Seorang pakar dan sistem pakar mempunyai banyak perbedaan. Darkin (1994) mengemukakan perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sistem pakar dalam tabel berikut :

Tabel 2.2 perbandingan kemampuan seorang pakar dengan sistem pakar

Factor	Human Expert	Expert System
<i>Time availability</i>	<i>Hari Kerja</i>	<i>Setiap saat</i>
<i>Geografis</i>	<i>Lokal/tertentu</i>	<i>Di mana saja</i>
<i>Keamanan</i>	<i>Tidak tergantikan</i>	<i>Dapat diganti</i>
<i>Perishable /dapat habis</i>	<i>Ya</i>	<i>Tidak</i>
<i>Performansi</i>	<i>Variable</i>	<i>Konsisten</i>
<i>Kecepatan</i>	<i>Variable</i>	<i>Konsisten</i>
<i>Biaya</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Terjangkau</i>

Dari tabel diatas dapat dikembangkan penjelasan lebih lanjut tentang keunggulan sistem pakar dibanding seorang pakar, yaitu :

1. Sistem pakar bisa digunakan setiap hari menyerupai sebuah mesin sedangkan seorang pakar tidak mungkin bekerja terus menerus setiap hari tanpa istirahat.
2. Sistem pakar merupakan suatu software yang dapat diperbanyak dan kemudian dibagikan ke berbagai lokasi maupun tempat yang berbeda-beda untuk digunakan, sedangkan seorang pakar hanya bekerja pada satu tempat dan pada saat yang bersamaan.
3. Suatu sistem pakar dapat diberi pengamanan untuk menentukan siapa saja yang mempunyai hak akses untuk menggunakannya dan jawaban yang diberikan oleh sistem terbebas dari proses intimidasi/ancaman, sedangkan seorang pakar bisa saja mendapat ancaman atau tekanan pada saat menyelesaikan permasalahan.
4. Pengetahuan (*Knowledge*) yang disimpan pada sistem pakar tidak akan bisa hilang/lupa, yang dalam hal ini tentu harus didukung oleh *maintenance* yang baik, sedangkan pengetahuan seseorang pakar manusia lambat laun akan hilang karena meninggal, usia yang semakin tua, maupun menderita suatu penyakit. Walaupun pengetahuan yang dimilikinya dalam waktu yang singkat tidak akan hilang, akan tetapi bisa saja seseorang pakar mengundurkan diri dari pekerjaannya, pindah tugas atau dipecat dari pekerjaannya sehingga organisasi yang mempekerjakannya akan kehilangan seorang pakar yang berbakat.
5. Kemampuan memecahkan masalah pada suatu sistem pakar tidak terpenuhi oleh faktor dari luar seperti intimidasi, perasaan kejiwaan,

faktor ekonomi ataupun perasaan tidak suka. Akan tetapi sebaliknya dengan seorang pakar yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor luar seperti yang disebutkan diatas ketika sedang menyelesaikan masalah, sehingga dapat memunculkan jawaban yang berbeda-beda atas pertanyaan yang diajukan walaupun masalahnya sama. Atau dengan kata lain seorang pakar boleh jadi tidak konsisten.

6. Umumnya kecepatan dalam memecahkan masalah pada suatu sistem pakar relatif lebih cepat dibandingkan oleh seorang pakar manusia. Hal ini sudah dibuktikan pada beberapa sistem pakar yang sudah terkenal didunia.
7. Biaya menggaji seorang pakar lebih mahal bila dibandingkan dengan penggunaan program sistem pakar (dengan asumsi bahwa program sistem pakar itu sudah ada).

Ada beberapa alasan mendasar mengapa sistem pakar dikembangkan untuk menggantikan seorang pakar, diantaranya :

- a. Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi.
- b. Secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar.
- c. Seorang pakar akan pensiun atau pergi
- d. Seorang pakar adalah mahal.
- e. Kepakaran dibutuhkan juga pada lingkungan yang tidak bersahabat (*hostile environment*).

Tabel 2.3 Perbandingan sistem konvensional dan sistem pakar

Sistem Konvensional	Sistem Pakar
Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu sekuensial	Basis pengetahuan dari mekanisme pemrosesan (inferensi)
Program tidak pernah salah (kecuali programnya yang salah)	Program bisa saja melakukan kesalahan
Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil yang diperoleh	Penjelasan (explanation) merupakan bagian dari sistem pakar
Mebutuhkan semua input data	Tidak harus membutuhkan semua input data atau fakta
Perubahan pada program merepotkan	Perubahan pada kaidah dapat dilakukan dengan mudah
Sistem bekerja jika sudah lengkap	Sistem dapat bekerja hanya dengan kaidah yang sedikit
Eksekusi secara algoritmik (step-by step)	Eksekusi dilakukan secara heuristik dan logis
Manipulasi efektif pada database yang besar	Manipulasi efektif pada basis pengetahuan yang besar
Efisiensi adalah tujuan utama	Efektivitas adalah tujuan utama
Data Kuantitatif	Data Kualitatif
Representasi dalam numeric	Representasi pengetahuan dalam simbolik
Menangkap, manambah dan mendistribusi data numerik atau informasi	Menangkap, manambah dan mendistribusi pertimbangan (judgement) dan pengetahuan

Tujuan dari suatu sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*). Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah :

- 1). *Knowledge Acquisition* (dari pakar atau sumber lainnya)
- 2). *Knowledge Representation* (ke dalam komputer)
- 3). *Knowledge Inferencing*
- 4). *Knowledge Transferring*

Sistem Pakar (*expert system*) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu

dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, rekayasa, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Sistem pakar merupakan subset dari *Artificial Intelligence*.

Ada beberapa keuntungan sistem pakar, diantaranya dapat :

- a) Menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar.
- b) Menyimpan data tersebut untuk jangka waktu yang panjang dalam suatu bentuk tertentu.
- c) Mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat dan tanpa jemu mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.

Sementara kemampuan sistem pakar di antaranya adalah :

- 1) Menjawab berbagai pertanyaan yang menyangkut bidang keahliannya.
- 2) Bila diperlukan dapat menyajikan asumsi dan alur penalaran yang digunakan untuk sampai ke jawaban yang dikehendaki
- 3) Menambah fakta kaidah dan alur penalaran yang baru ke dalam otaknya.

2.2.3 Konsep Umum Sistem Pakar

Pengetahuan dalam sistem pakar mungkin dapat direpresentasikan dalam sejumlah cara. Salah satu metode yang paling umum untuk merepresentasikan pengetahuan adalah dalam bentuk tipe aturan (*rule*) **IF...THEN** (Jika...maka).

Walaupun cara di atas sangat sederhana, namun banyak hal yang berarti dalam membangun sistem pakar dengan mengekspresikan pengetahuan pakar dalam bentuk aturan di atas.

Turban (1995) menyatakan bahwa konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur / elemen, yaitu keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjeaskan.

Keahlian merupakan suatu penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Seperti contoh dibawah ini :

1. Fakta – fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
2. Teori- teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Prosedur – prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Strategi – strategi global untuk menyelesaikan masalah.
5. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)

Bentuk – bentuk tersebut memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik dari seseorang yang bukan ahli.

Seorang ahli adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (domain), menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memilah aturan jika dibutuhkan, dan menentukan relevan atau tidaknya keahlian mereka.

Pengalihan keahlian dari para ahli untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas, yaitu tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi

pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke pengguna. Pengetahuan yang disimpan di komputer dinamakan dengan nama basis pengetahuan (*knowledge-base*). Ada dua tipe pengetahuan yaitu fakta dan prosedur.

Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar (*reasoning*). Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat referensi. Proses ini dibuat dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Menurut Turban (1995), terdapat tiga orang yang terlibat dalam lingkungan sistem pakar, yaitu :

a. Pakar

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan khusus, pendapat, pengalaman dan metode, serta kemampuan untuk mengaplikasikan keahliannya tersebut guna menyelesaikan masalah.

b. *Knowledge engineer*(Perekayasa Sistem)

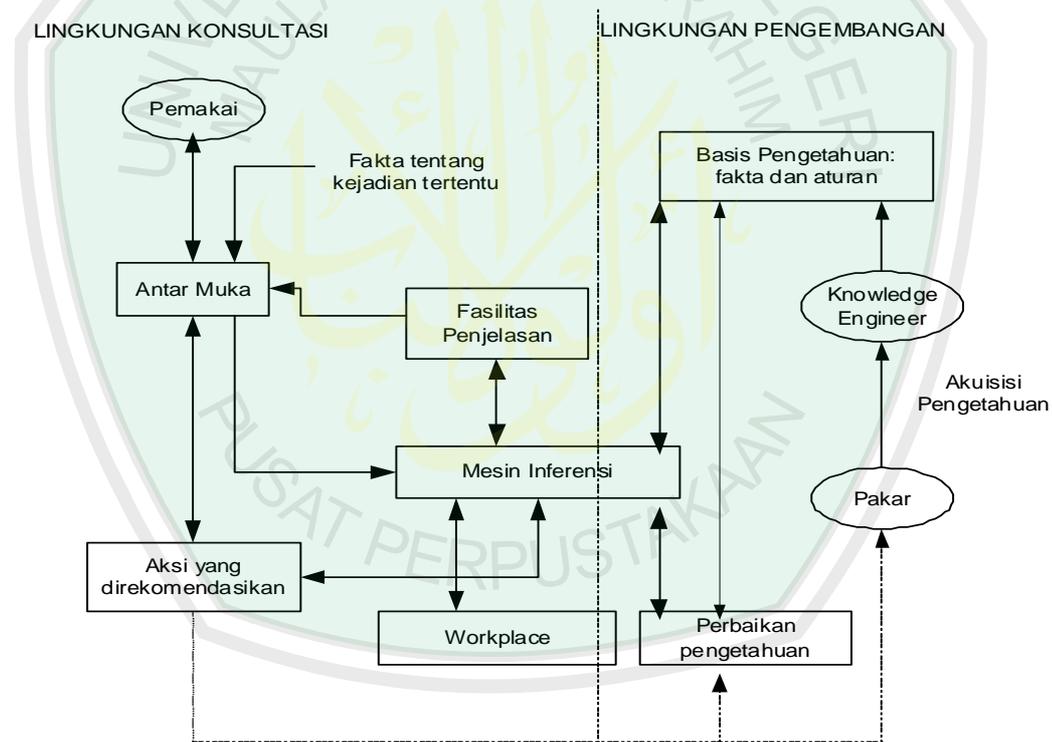
Knowledge engineer adalah orang yang membantu pakar dalam menyusun area permasalahan dengan menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban-jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan *counter example* dan menerangkan kesulitan-kesulitan konseptual.

c. Pemakai

Sistem pakar memiliki beberapa pemakai, yaitu : pemakai bukan pakar, pelajar, pembangun sistem pakar yang ingin meningkatkan dan merubah basis pengetahuan dan pakar.

2.2.4 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban 1995). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 2.3 Arsitektur sistem pakar (sumber: Turban (1995))

Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah *User Interface* (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, fasilitas penjelasan, dan perbaikan pengetahuan.

2.2.4.1 Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

User Interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai. Menurut MCLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dari pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai.

2.2.4.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Dalam studi kasus pada sistem berbasis pengetahuan terdapat beberapa karakteristik yang dibangun untuk membantu dalam membentuk serangkaian prinsip-prinsip arsitekturnya. Prinsip-prinsip tersebut meliputi :

1. Pengetahuan merupakan kunci kekuatan sistem pakar.
2. Pengetahuan sering tidak pasti dan tidak lengkap.
3. Pengetahuan sering miskin spesifikasi.
4. Amatir menjadi ahli secara bertahap.
5. Sistem pakar harus fleksibel

6. Sistem pakar harus transparan

2.2.4.3 Akuisisi pengetahuan (Knowledge Acquisition)

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai. Menurut Turban (1995), terdapat tiga metode utama dalam akuisisi pengetahuan, yaitu:

1. Wawancara

Wawancara adalah metode akuisisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara. Terdapat beberapa bentuk wawancara yang dapat digunakan. Masing-masing bentuk wawancara tersebut mempunyai tujuan yang berbeda.

a. Contoh masalah (kasus)

Dalam bentuk wawancara ini, pakar dihadapkan dengan suatu masalah nyata.

b. Wawancara klasifikasi

Maksud dari bentuk wawancara ini adalah untuk memperoleh wawasan pakar untuk domain permasalahan tertentu.

c. Wawancara terarah (*directed interview*)

Metode ini biasanya pelengkap bagi metode wawancara dengan menggunakan contoh masalah dan wawancara klasifikasi. Dalam bentuk

wawancara ini, pakar dan *knowledge engineer* mendiskusikan domain dan cara penyelesaian masalah dalam tingkat yang lebih umum dari dua metode sebelumnya.

d. Diskusi kasus dalam konteks dari sebuah protipe sistem.

Dalam metode ini pakar dihadapkan dengan sebuah kasus contoh dari prototipe sistem. Metode digunakan untuk melihat apa yang pakar pikirkan tentang prototipe sistem.

2. Analisis Protokol

Dalam metode akuisisi ini, pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan dan dianalisis.

3. Observasi pada pekerjaan pakar

Dalam metode ini, pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar direkam dan diobservasi.

4. Induksi aturan dari contoh

Metode ini dibatasi untuk sistem berbasis aturan. Induksi adalah suatu proses penalaran dari khusus ke umum. Suatu sistem induksi aturan diberi contoh-contoh dari suatu masalah yang hasilnya telah diketahui. Setelah diberikan beberapa contoh, sistem induksi aturan tersebut dapat membuat aturan yang benar untuk kasus-kasus contoh. Selanjutnya aturan dapat digunakan untuk menilai kasus lain yang hasilnya tidak diketahui. Akuisisi pengetahuan dilakukan sepanjang proses pembangunan sistem. Menurut Firebaugh (1989), proses akuisisi pengetahuan dibagi kedalam enam tahap, yaitu :

a. Tahap Identifikasi

Tahap identifikasi meliputi penentuan komponen-komponen kunci dalam sistem yang sedang dibangun. Komponen kunci ini adalah *knowledge engineer*, pakar, karakteristik masalah, sumber daya dan tujuan. *knowledge engineer* dan pakar bekerja bersama untuk menentukan berbagai aspek masalah, seperti lingkup dari proyek, data input yang dimasukkan, bagian-bagian penting dan interaksinya, bentuk dan isi dari penyelesaian, dan kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi dalam pembangunan sistem dan juga harus ditentukan sumber pengetahuan seperti basis data, sistem informasi manajemen, buku teks, serta prototipe masalah dan contoh. Selain menentukan sumber pengetahuan, pakar juga mengklarifikasi dan menentukan tujuan-tujuan sistem dalam proses penentuan masalah.

b. Tahap Konseptualisasi

Konsep-konsep kunci dan hubungannya yang telah ditentukan pada tahap pertama dibuat lebih jelas dalam tahap konseptualisasi.

c. Tahap Formalisasi

Tahap ini meliputi pemetaan konsep-konsep kunci, sub masalah dan bentuk aliran informasi yang telah ditentukan dalam tahap-tahap sebelumnya ke dalam representasi formal yang paling sesuai dengan masalah yang ada.

d. Tahap Implementasi

Tahap ini meliputi pemetaan pengetahuan dari tahap sebelumnya yang telah diformalisasi ke dalam skema representasi pengetahuan yang dipilih

e. Tahap Pengujian

Setelah prototipe sistem yang dibangun dalam tahap sebelumnya berhasil menangani sistem tersebut menjalani serangkaian pengujian dengan teliti menggunakan beragam sampel masalah. Masalah-masalah yang ditemukan dalam pengujian ini biasanya dapat dibagi dalam tiga kategori, yaitu kegagalan input/output, kesalahan logika dan strategi kontrol

f. Revisi Prototipe

Suatu unsur penting ada semua tahap dalam proses akuisisi pengetahuan adalah kemampuan untuk kembali ke tahap-tahap sebelumnya untuk memperbaiki sistem.

2.2.4.4 Mesin Inferensi

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk menformulasikan kesimpulan (Turban, 1995).

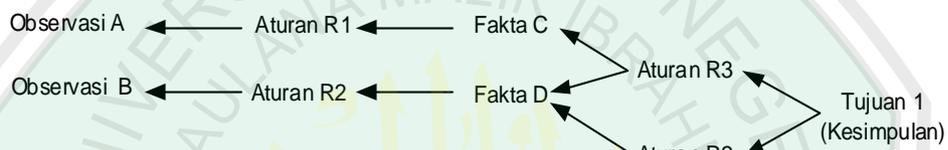
Kebanyakan sistem pakar berbasis aturan menggunakan strategi inferensi yang dinamakan modus panen. Berdasarkan strategi ini, jika terdapat aturan “IF A THEN B”, dan jika diketahui bahwa A benar maka dapat disimpulkan bahwa B juga benar. Strategi inferensi modus panen dinyatakan dalam bentuk :

$$[A \text{ AND } (A \rightarrow B)] \rightarrow B$$

dengan A dan $A \rightarrow B$ adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan.

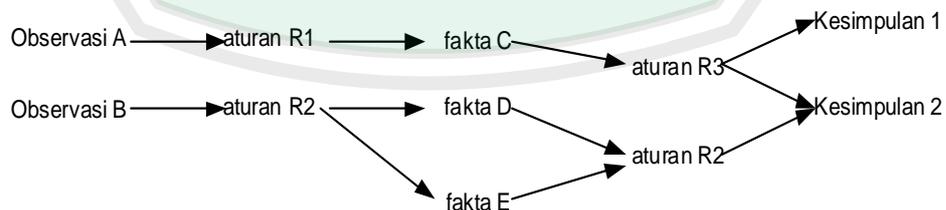
Terdapat dua pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar

berbasis aturan, yaitu pelacakan ke belakang (*backward chaining*) dan pelacakan ke depan (*forward chaining*). Pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki aturan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan.



Gambar 2.4 Proses backward chaining

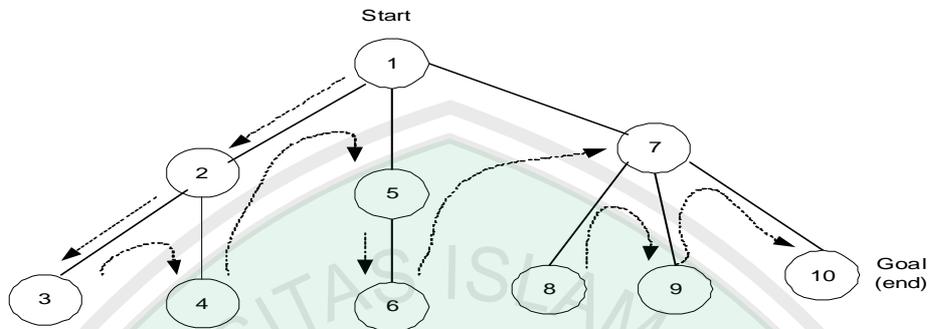
Pelacakan ke depan adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN.



Gambar 2.5 Proses forward chaining

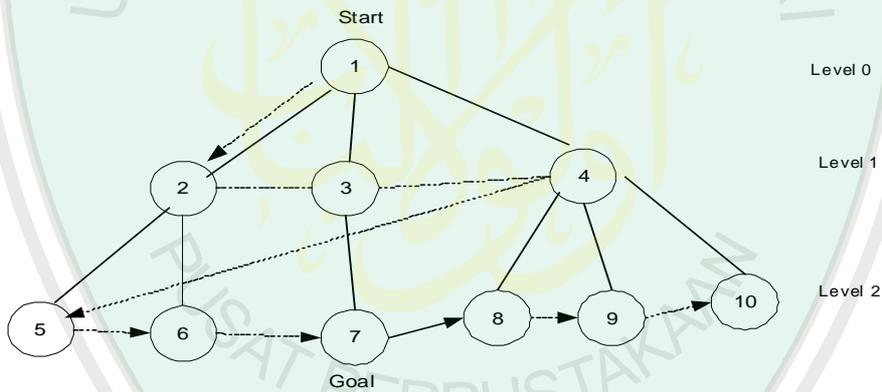
Kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *Depth-first search*, *Breadth-first search* dan *Best-first search*.

1. *Depth-first search*, melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan.



Gambar 2.6 Diagram Alir Teknik Penelusuran Depth First Search

2. *Breadth-first search*, bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.



Gambar 2.7 Diagram Alir Teknik Penelusuran Breadth First Search

3. *Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

Dalam memilih apakah akan menggunakan pelacakan ke depan atau ke belakang, semuanya bergantung masalah yang akan dibuat sistem pakarnya, dan belum dapat dibuktikan mana yang lebih baik di antara kedua metode inferensi ini.

Untuk sebuah sistem pakar yang besar, dengan jumlah rule yang relatif banyak, metode pelacakan ke depan akan dirasakan sangat lamban dalam pengambilan kesimpulan, sehingga untuk sistem-sistem yang besar digunakan metode pelacakan ke belakang.

2.2.4.5 Workplace

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*). *Workplace* digunakan untuk merekam hasil-hasil antara dan kesimpulan yang dicapai. Ada tiga jenis keputusan yang dapat direkam, yaitu :

1. Rencana : Bagaimana menghadapi masalah.
2. Agenda : Aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi
3. Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan

2.2.4.6 Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai. Fasilitas penjelasan dapat menjelaskan perilaku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut (Turban, 1995)

1. Mengapa pertanyaan tersebut ditanyakan oleh sistem pakar?
2. Bagaimana kesimpulan tertentu diperoleh?
3. Mengapa alternatif tertentu ditolak?
4. Apa rencana untuk memperoleh penyelesaian?

2.2.4.7 Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya.

2.2.5. Ciri-ciri dan Kategori Masalah Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program-program praktis yang menggunakan strategi heuristik yang dikembangkan oleh manusia untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang spesifik (khusus). Disebabkan oleh keheuristikannya dan sifatnya yang berdasarkan pada pengetahuan, maka umumnya sistem pakar bersifat :

1. Memiliki informasi yang handal, baik dalam menampilkan langkah-langkah antara maupun dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang proses penyelesaian.
2. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan menambah atau menghapus suatu kemampuan dari basis pengetahuannya.
3. Heuristik dalam menggunakan pengetahuan (yang sering kali tidak sempurna) untuk mendapatkan penyelesaiannya.
4. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer
5. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.

Sistem pakar saat ini telah dibuat untuk memecahkan berbagai macam permasalahan dalam berbagai bidang, seperti matematika, teknik, kedokteran, kimia, farmasi, sains komputer, bisnis, hukum, pendidikan, sampai pertahanan.

Secara umum ada beberapa kategori dan area permasalahan sistem pakar, yaitu :

- a. Interpretasi, yaitu pengambilan keputusan atau deskripsi tingkat tinggi dari sekumpulan data mentah, termasuk diantaranya juga pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal dan beberapa analisis kecerdasan.
- b. Proyeksi, yaitu memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu, di antaranya peramalan, prediksi demografis, peramalan ekonomi, prediksi lalulintas, estimasi hasil, militer, pemasaran atau peramalan keuangan.
- c. Diagnosis, yaitu menentukan sebab multifungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati, diantaranya medis, elektronis, mekanis dan diagnosis perangkat lunak.
- d. Desain, yaitu menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu, diantaranya layout sirkuit dan perancangan bangunan.
- e. Perencanaan, yaitu merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu, diantaranya perencanaan keuangan, komunikasi militer, pengembangan produk, routing dan manajemen proyek.
- f. Monitoring, yaitu membandingkan tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan darinya, diantaranya *Computer Aided Monitoring System*.
- g. Debugging and Repair, yaitu menentukan dan mengimplementasikan cara-

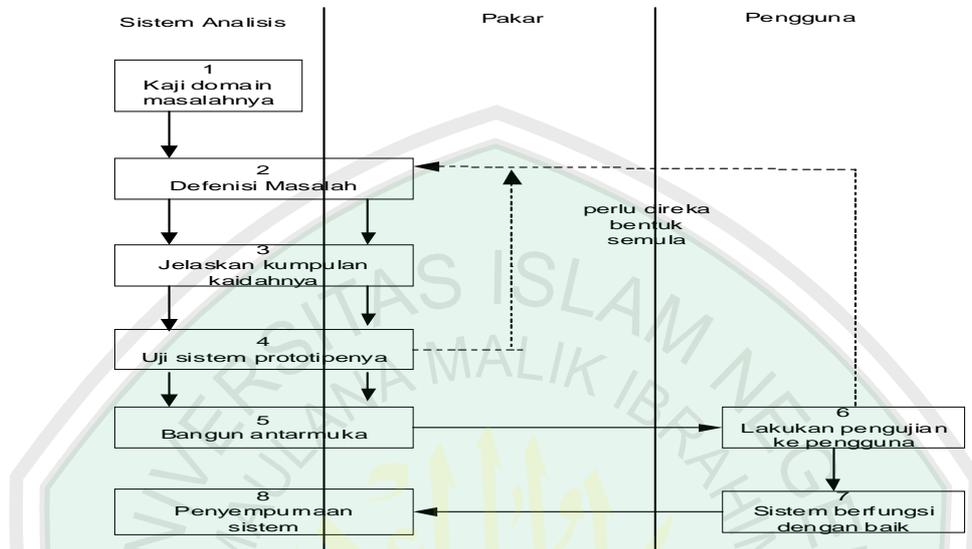
cara untuk mengatasi malfungsi, di antaranya memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.

- h. Instruksi, yaitu mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek, di antaranya melakukan instruksi untuk diagnosis, debugging dan perbaikan kerja.
- i. Pengendalian, yaitu mengatur tingkah laku suatu *environment* yang kompleks seperti kontrol terhadap interpretasi-interpretasi, prediksi, perbaikan dan monitoring kelakuan sistem.
- j. Seleksi, mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (*list*) kemungkinan.
- k. Simulasi, pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

2.2.6 Pembangunan Sistem Pakar

Proses pembangunan suatu sistem pakar dikenal juga sebagai rekayasa pengetahuan (*knowledge engineer*). Pembangunan sistem pakar melibatkan pembinaan pangkalan pengetahuan dengan melibatkan pakar atau sumber yang didokumentasikan. Pengetahuan dalam pembangunan sistem ini, biasanya dibagi atas deklaratif (fakta) dan prosedural. Selain itu, pembangunan suatu sistem pakar melibatkan komponen-komponen dari sistem pakar seperti yang telah disebutkan di atas, yaitu *User Interface*, basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, fasilitas penjelasan dan perbaikan pengetahuan. Orang-orang yang terlibat dalam pembangunan ini adalah pakar, perekayasa pengetahuan, sistem analisis dan programmer.

Untuk pembangunan sistem pakar, langkah-langkah yang perlu dilakukan secara garis besarnya seperti gambar berikut ini :



Gambar 2.8 Langkah-langkah pembangunan sistem pakar

Dari gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa sebelum membangun suatu sistem pakar maka sistem analisis mengkaji terlebih dahulu domain permasalahan yang akan dibuat sistem pakarnya. Berikutnya, bersama-sama dengan pakar melakukan pendefinisian masalah dan menjelaskan kaidah-kaidahnya atau rule-rule yang akan dibuat. Jika kaidah-kaidahnya sudah disusun dalam suatu kumpulan maka prototipe sistemnya diuji. Jika prototipe sistemnya tidak layak maka kembali ke langkah 2 dan mengulanginya sampai prototipenya benar-benar layak digunakan. Langkah selanjutnya adalah membangun suatu antarmuka. Setelah antarmuka selesai dibuat maka sistem dicobakan kepada pengguna. Jika kurang memadai maka sistem analisis dan pakar kembali melakukan pendefinisian masalah dan kembali mengulangi langkah 2 sampai 6 hingga memperoleh suatu sistem yang dapat digunakan dengan baik oleh pengguna. Selanjutnya, untuk

kesempurnaan sistem yang dibangun maka sistem analisis dan pakar secara berkelanjutan melakukan pengujian-pengujian terhadap sistem yang dibuat. Dengan demikian, akan didapatkan suatu sistem pakar yang tangguh dari suatu domain permasalahan.

2.3. Metode Naïve Bayesian

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾

Artinya : "Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui".(QS Al-An'am 96).

Maksud dari arti ayat *Dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan* dalam tafsir Ibnu Katsir adalah keduanya berjalan menurut perhitungan yang sempurna, terukur, tidak berubah, dan beraturan. Masing-masing dari keduanya memiliki orbit yang dilaluinya pada musim panas dan musim dingin, sehingga perjalanan itu menghasilkan pergantian malam dan siang berikut panjang dan pendeknya.

Kata *husbaanan* berarti perhitungan. Dalam dunia sains, untuk melakukan satu perhitungan selalu dikaitkan dengan metode yang digunakan, fungsi dari pemakaian metode tersebut adalah untuk mendapatkan hasil perhitungan yang sempurna, akurat, dan beraturan. Metode bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak.

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan :

$$P(H | E) = \frac{P(E | H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

Dimana:

$P(H | E)$ = probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E

$P(E | H)$ = probailitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H

$P(H)$ = probabilitas H tanpa mengandung *evidence* apapun

$P(E)$ = probabilitas *evidence* E

Dalam bidang kedokteran teorema bayes sudah dikenal tetapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern (Cutler: 1991). Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistik yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan.

Secara umum teorema bayes dengan E kejadian dan hipotesis dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{aligned} P(H_i | E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_j P(E \cap H_j)} \\ &= \frac{P(E | H_i)P(H_i)}{\sum_j P(E | H_j)P(H_j)} \\ &= \frac{P(E | H_i)P(H_i)}{P(E)} \quad (\text{Arhami, 2005 :14}). \end{aligned}$$

Contoh penghitungan probabilistic Bayes :

Si Ani mengalami gejala ada bintik-bintik di wajahnya. Dokter menduga

bahwa si Ani terkena cacar dengan :

1. Probabilitas munculnya bintik-bintik di wajah, jika Si Ani terkena cacar; $p(\text{bintik2}|\text{cacar})=0,8$
2. Probabilitas Si Ani terkena cacar tanpa memandang gejala apapun; $p(\text{Cacar})=0,4$
3. Probabilitas munculnya bintik-bintik di wajah, jika si Ani alergi; $p(\text{bintik2}|\text{alergi})=0,3$.
4. Probabilitas si Ani terkena alergi tanpa memandang gejala apapun; $p(\text{alergi})=0,7$
5. Probabilitas munculnya bintik-bintik di wajah, jika si Ani jerawat; $p(\text{bintik2}|\text{jerawatan})=0,9$
6. Probabilitas Si Ani jerawat tanpa memandang gejala apapun; $p(\text{jerawatan})=0,5$.

Maka :

- a. Probabilitas si Ani terkena cacar karena ada bintik-bintik di wajahnya adalah :

$$p(\text{cacar}|\text{bintik2}) = \frac{p(\text{bintik2}|\text{cacar}) * p(\text{cacar})}{p(\text{bintik2}|\text{cacar}) * p(\text{cacar}) + p(\text{bintik2}|\text{alergi}) * p(\text{alergi}) + p(\text{bintik2}|\text{jerawat}) * p(\text{jerawat})}$$

$$p(\text{cacar}|\text{bintik2}) = \frac{(0,8) * (0,4)}{(0,8) * (0,4) + (0,3) * (0,7) + (0,9) * (0,5)} = \frac{0,32}{0,98} = 0,327$$

- b. Probabilistik Si Ani terkena alergi karena ada bintik-bintik di wajahnya adalah:

$$p(\text{alergi}|\text{bintik2}) = \frac{p(\text{bintik2}|\text{alergi}) * p(\text{alergi})}{p(\text{bintik2}|\text{cacar}) * p(\text{cacar}) + p(\text{bintik2}|\text{alergi}) * p(\text{alergi}) + p(\text{bintik2}|\text{jerawat}) * p(\text{jerawat})}$$

$$p(\text{alergi}|\text{bintik2}) = \frac{(0,3) * (0,7)}{(0,8) * (0,4) + (0,3) * (0,7) + (0,9) * (0,5)} = \frac{0,21}{0,98} = 0,214$$

- c. Probabilistik Si Ani jerawat karena ada bintik-bintik di wajahnya adalah :

$$p(\text{jerawat} | \text{bintik2}) = \frac{p(\text{bintik2} | \text{jerawat}) * p(\text{jerawat})}{p(\text{bintik2} | \text{cacar}) * p(\text{cacar}) + p(\text{bintik2} | \text{alergi}) * p(\text{alergi}) + p(\text{bintik2} | \text{jerawat}) * p(\text{jerawat})}$$

$$p(\text{alergi} | \text{bintik2}) = \frac{(0,9) * (0,5)}{(0,8) * (0,4) + (0,3) * (0,7) + (0,9) * (0,5)} = \frac{0,45}{0,98} = 0,459$$

jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis, muncul satu atau lebih *evidence* atau observasi baru, maka :

$$p(H | E, e) = p(H | E) * \frac{p(e | E, H)}{p(e | E)}$$

dengan :

e : *evidence* lama

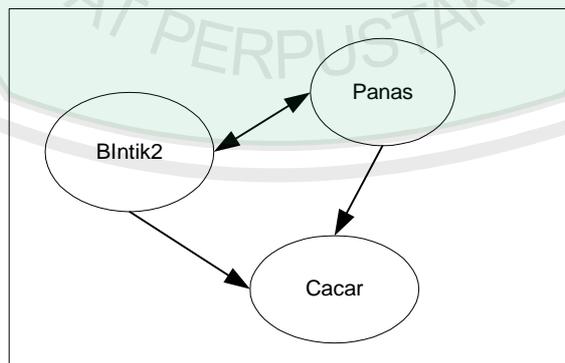
E : *evidence* atau observasi baru

P(H|E,e) : probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e

P(H|E) : probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E.

P(e|E,H) : kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar

P(e|E) : kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun



Gambar 2.9 hubungan antara bintik dan cacar

Pada gambar 2.9 terlihat bahwa adanya bintik-bintik di wajah merupakan gejala bahwa seseorang terkena cacar. Observasi baru menunjukkan selain adanya

bintik-bintik di wajah, panas badan juga merupakan gejala orang terkena cacar. Antara munculnya bintik-bintik di wajah dan panas badan juga memiliki keterkaitan antara satu sama lain. (Kusumadewi, 2003 :94)

2.4 Perangkat Pemodelan Sistem dalam Pembuatan suatu Program.

Didalam merancang sistem informasi diperlukan suatu pemodelan sistem untuk menggambarkan dan mengkomunikasikan secara sederhana rancangan sistem yang dibuat, agar sistem mudah dipahami dan dikoreksi.

Melalui pemodelan sistem, dapat digambarkan aliran data yang akan diproses menjadi informasi dan aliran distribusinya secara sederhana, sehingga arus data dan informasi dapat terlihat secara jelas.

Ada tiga alasan yang menyebabkan pemakaian pemodelan sistem, yaitu: (Pohan&Bahri, 1997:9)

1. Dapat memfokuskan perhatian pada hal-hal penting dalam sistem tanpa mesti terlibat terlalu jauh
2. Mendiskusikan perubahan dan koneksi terhadap kebutuhan pemakai dengan resiko dan biaya minimal
3. Menguji pengertian penganalisa sistem terhadap kebutuhan pemakai dan membantu pendisain sistem dan pemrograman membangun sistem

Dalam dunia pemodelan sistem terdapat sejumlah cara yang mempresentasikan sistem melalui diagram, perangkat pemodelan sistem tersebut meliputi:

2.4.1 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Untuk menggambarkan suatu interaksi dalam sistem informasi secara umum diperlukan suatu diagram konteks yang menjelaskan mengenai keterkaitan sistem informasi tersebut dengan entitas-entitas yang ada didalam sistem.

Diagram konteks menurut Pohan dan Bahri (1997:11) merupakan kasus khusus DFD (*Data Flow Diagram*) atau bagian dari DFD yang berfungsi memetakan model lingkungan, yang direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.

Diagram konteks menyoroti sejumlah karakteristik penting sistem, yaitu:

- Kelompok pemakai, organisasi atau sistem lain, dimana sistem melakukan komunikasi yang disebut *terminator*
- Data masuk, data yang diterima sistem dari lingkungan dan harus diproses dengan cara tertentu
- Data keluar, data yang dihasilkan sistem dan diberikan ke dunia luar
- Penyimpanan data (*data store*), digunakan secara bersamaan bersama antara sistem dengan *terminator*. Data ini dapat dibuat oleh sistem dan digunakan oleh lingkungan atau sebaliknya, dibuat oleh lingkungan dan digunakan oleh sistem. Hal ini berarti pembuatan sistem *data store* dalam diagram konteks dibenarkan, dengan syarat simbol tersebut merupakan bagian dari dunia di luar sistem
- Batasan antara sistem dan lingkungan (*rest of the world*)

Aturan-aturan konteks diagram:

- Jika terdapat banyak terminator yang mempunyai banyak masukan dan keluaran, diperbolehkan untuk digambarkan lebih dari satu kali sehingga mencegah penggambaran yang terlalu rumit, dengan ditandai secara khusus untuk menelaskan bahwa *terminator* yang dimaksud adalah identik
- Jika *terminator* mewakili individu atau personil, sebaiknya diwakili oleh peran yang dimainkan personil tersebut. Alasan pertama adalah kerana personil yang berfungsi melakukan itu dapat berganti sedangkan diagram konteks harus tetap akurat walaupun personil berganti. Alasan kedua adalah seorang personil dapat memainkan lebih dari satu peran
- Karena fokus utama adalah mengembangkan model esensi, maka penting untuk membedakan sumber (*sources*) dan pelaku (*handler*). Pelaku adalah mekanisme, perangkat atau media fisik yang mentransformasikan data ke atau dari sistem. Karena pelaku serig kali familiar dengan pemakai dalam implementasi sistem berjalan, maka sering menonjol sebagai sesuatu yang harus digambarkan lebih dari sumber data itu sendiri. Sedangkan sistem baru dengan konsep pengembangan teknologinya membuat pelaku menjadi sesuatu yang tidak perlu digambarkan

2.4.2 Data Flow Diagram (DFD).

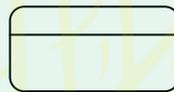
Menurut Pohan dan Bahri (1997:16) *Data Flow Diagram* (DFD) ini menggambarkan model sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu sama lain dengan aliran dan penyimpanan data. Sebagai perangkat analisis, model ini hanya mampu memodelkan sistem dari satu sudut pandang yaitu sudut pandang fungsi. Pada sjumlah kasus, model ini biasa

dinamakan berbeda seperti *buble chart*, *buble diagram*, *process model*, *work flow diagram* dan *function model*.

DFD ini tidak hanya dapat digunakan untuk memodelkan sistem pemrosesan informasi tetapi bisa juga sebagai jalan untuk memodelkan keseluruhan organisasi, sebagai perencanaan kerja dan perencanaan strategi.

Ada empat komponen dari *Data Flow Diagram* : (Pohan dan Bahri, 1997:16)

- Proses, merupakan kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.



Gambar 2.10 Proses
(Sumber : Kendall & Kendall, 2003:265)

- Arus Data, komponen ini mengalir diantara proses, simpanan data dan kesatuan luar. Arus data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.



Gambar 2.11 Aliran
(Sumber : Kendall & Kendall, 2003:265)

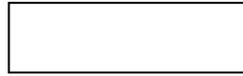
- Simpanan Data, merupakan simpanan dari data yang dapat berupa database di sistem komputer, arsip, kotak tempat data di meja seseorang, tabel acuan manual, dan agenda atau buku.



Gambar 2.12 Simpanan Data.
(Sumber : Kendall & Kendall, 2003:265)

- Kesatuan Luar, merupakan kesatuan (entitas) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di

lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem.



Gambar 2.13 Kesatuan Luar
(Sumber : Kendall & Kendall, 2003:265)

Data Flow Diagram level n merupakan suatu diagram level yang berfungsi menjabarkan diagram konteks (diagram level sebelumnya) pada suatu sistem. Level tertinggi dalam DFD hanya mempunyai sebuah proses yang memodelkan seluruh sistem. Pemberian nomor pada setiap proses dalam DFD berguna untuk memudahkan penurunan DFD pada level yang lebih rendah.

2.4.3 *Entity Relationship (ERD).*

Menurut Edi Winarko (2006:13) *Entity Relationship Diagram (ER-Diagram)* adalah sebuah diagram yang menggambarkan hubungan atau relasi antar entitas (*Entity*), setiap entity terdiri atas satu atau lebih atribut yang merepresentasikan seluruh kondisi atau fakta dari dunia nyata yang ditinjau. Dengan ER-Diagram untuk mentransformasikan keadaan dari dunia nyata ke dalam bentuk basis data.

Dalam pembahasan tentang ER-Diagram, terdapat beberapa komponen yang terkait dan perlu dibahas:

1. Entitas.



Gambar 2.14 Simbol Entitas
(Sumber : winarko, 2006:13)

Dilambangkan dengan lingkaran elipse dengan keterangan nama field didalamnya. Entitas memiliki fungsi sebagai simbol untuk identitas nama field yang ada dalam tabel.

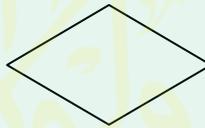
2. Tabel.



Gambar 2.15 Simbol Tabel
(Sumber : winarko, 2006:13)

Dilambangkan dengan persegi panjang dengan keterangan nama label di dalamnya. Simbol ini akan berhubungan langsung dengan entitas dan penghubung.

3. Penghubung.



Gambar 2.16 Simbol Penghubung
(Sumber : winarko, 2006:13)

Dilambangkan dengan belah ketupat yang akan berhubungan dengan entitas yang menghubungkan antar tabel.

2.4.3.1 Kardinalitas atau Derajat Relasi

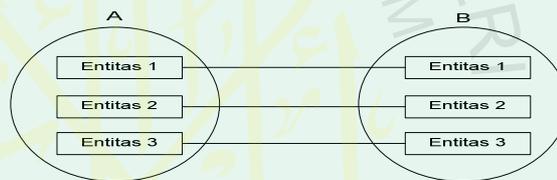
Kardinalitas relasi menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Entitas-entitas pada himpunan entitas mahasiswa dapat berelasi dengan satu entitas, banyak entitas atau bahkan tidak satupun entitas dari himpunan entitas kuliah. Begitu juga

sebaliknya, entitas-entitas pada himpunan entitas mahasiswa dan ada pula yang berelasi dengan satu entitas pada himpunan entitas mahasiswa.

Kardinalitas relasi yang terjadi diantara dua himpunan entitas (misalnya A dan B) dapat berupa:

a. Satu ke satu (*One to One*)

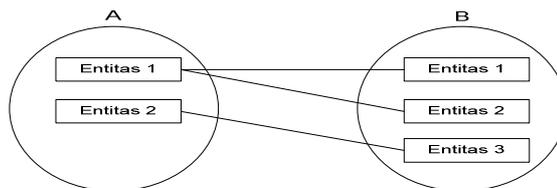
Setiap setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, dan begitu sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan entitas A



Gambar 2.17 Relasi satu ke satu
(Sumber: Fathansyah , 1999:77)

b. Satu ke banyak (*One to Many*)

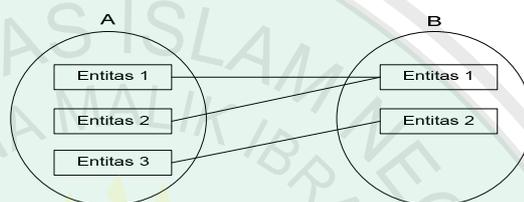
Setiap setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya , dimana setiap entitas pada himpunan entitas B behubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.



Gambar 2.18 Relasi satu ke banyak
(Sumber: Fathansyah , 1999:78)

c. Banyak ke Satu (*Many to One*)

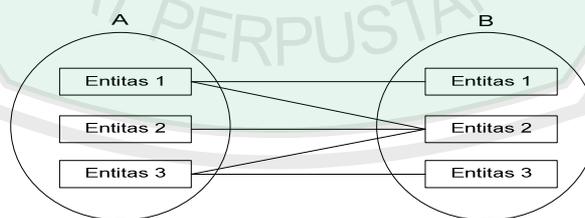
Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas B.



Gambar 2.19 Relasi banyak ke satu
(Sumber: Fathansyah, 1999:78)

d. Banyak ke banyak (*Many to Many*)

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, dan demikian juga sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas B dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A.



Gambar 2.20 Relasi banyak ke banyak
(Sumber: Fathansyah, 1999:79)

2.4.4. Pengertian Sistem Database

Sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi atau tugas khusus) yang saling

berhubungan dan saling bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses atau pekerjaan tertentu (Fatansyah, 1999:9).

Sedangkan basis dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang (Fatansyah, 1999:2), yaitu:

1. Himpunan kelompok data atau arsip yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan
3. Kumpulan file atau tabel atau arsip yang berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik

Sebuah bahasa basis data biasanya dapat dipindah kedalam 2 bentuk (Fatansyah, 1999:15), yaitu:

1. *Data Definition Language* (DDL)

Struktur skema basis data yang menggambarkan atau mewakili desain basis data secara keseluruhan didefinisikan dengan bahasa khusus yang disebut *Data Definition Language* (DDL). Dengan bahasa inilah dapat membuat tabel baru, membuat indeks, mengubah tabel, menentukan struktur penyimpanan tabel, dan sebagainya. Hasil dari kompilasi perintah DDL adalah kumpulan tabel yang disimpan dalam file khususnya yang disebut kamus data (*Data Dictionary*).

Kamus Data merupakan suatu metadata atau superdata yaitu data yang mendeskripsikan data sesungguhnya. Kamus data ini akan selalu diakses dalam suatu operasi basis data sebelum suatu file data sesungguhnya diakses.

2. *Data Manipulation Language* (DML)

Merupakan bentuk bahasa basis data yang berguna untuk melakukan manipulasi dalam pengambilan data dalam suatu basis data. Manipulasi data dapat berupa:

- Penyisipan dan penambahan data baru ke suatu basis data
- Penghapusan data dari suatu basis data
- Pengubah data di suatu basis data

2.4.5 **Bagan Alir** (*Flowchart*.)

Bagan alir (*Flowchart*) dapat didefinisikan sebagai sebuah bagan (chart) yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur sistem secara logika (Jogianto, 1999: 75). *Flowchart* ini biasanya digunakan sebagai alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus kegiatan dari keseluruhan sistem. Bagan ini menjelaskan urutan–urutan dari prosedur–prosedur yang ada dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem.

Pedoman untuk menggambarannya:

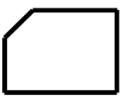
1. Sebaiknya digambar dari atas ke bawah dan mulai dari bagian kiri suatu halaman
2. kegiatannya harus ditunjukkan dengan jelas
3. Ditunjukkan dengan jelas dimulai dan berakhirnya suatu kegiatan

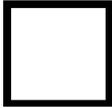
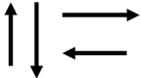
4. Masing-masing kegiatan sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan
5. Kegiatannya sudah dalam urutan yang benar
6. Kegiatan yang terpotong dan akan disambung ditunjukkan dengan jelas oleh simbol penghubung
7. Digunakan simbol-simbol yang standar

Ada lima macam bagan alir :

a. Bagan alir sistem (*systems flowchart*) merupakan :

- Bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem.
- Menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem.
- Menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem
- Simbol-simbol

	Simbol Dokumen; menunjukkan input dan output baik untuk proses manual, mekanik atau komputer		Simbol manual; menunjukkan pekerjaan manual
	Simbol simpanan offline ; file nonkomputer yang diarsip urut angka (numerical)		Simbol simpanan offline; file nonkomputer yang diarsip urut huruf (akphabetical)
	Simbol simpanan offline; file non komputer yang diarsip urut tanggal (chronological)		Simbol kartu punc; menunjukkan i/o yang menggunakan kartu punch

	<p>Simbol Proses; menunjukkan kegiatan proses dari operasi program computer</p>		<p>Simbol operasi luar; menunjukkan operasi yang dilakukan diluar operasi komputer</p>
	<p>Simbol sort offline; menunjukkan proses pengurutan data diluar proses Computer</p>		<p>Simbol pita magnetic; menunjukkan i/o menggunakan pita magnetic</p>
	<p>Simbol disk ; menunjukkan i/o menggunakan Harddisk</p>		<p>Simbol diskette; menunjukkan i/o menggunakan Disket</p>
	<p>Drum magnetik; menunjukkan i/o menggunakan drum magnetic</p>		<p>Pita kertas berlubang; menunjukkan i/o menggunakan pita kertas pita berlubang</p>
	<p>Keyboard; menunjukkan input yang menggunakan online Keyboard</p>		<p>Display; menunjukkan output yang ditampilkan di monitor</p>
	<p>Hubungan komunikasi; menunjukkan proses transmisi data mell. Saluran komunikasi</p>		<p>Garis alir; Menunjukkan arus dari proses</p>

	Penjelasan; Menunjukkan penjelasan dari suatu proses		Penghubung; Menunjukkan penghubung ke halaman yang sama atau halaman lain
	Pita Kontrol; menunjukkan penggunaan pita kontrol (control tape) dlm batch control utk pencocokan di proses batch processing		

Gambar 2.21 Simbol-simbol bagan alir sistem

(Sumber:<http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/2/jbptgunadarma-gdl-course-2004-imamahmadt-66-perancis-r.pdf>)

b. Bagan Alir Dokumen

Bagan alir dokumen (*document flowchart*) atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) atau paperwork flowchart merupakan :

- Bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya
- Menggunakan simbol-simbol yang sama dengan bagan alir sistem

c. Bagan Alir Skematik (*schematic flowchart*)

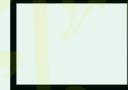
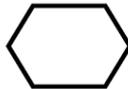
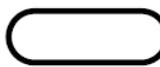
Merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu menggambarkan prosedur di dalam sistem. Perbedaannya adalah

Bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peralatan lainnya yang digunakan. Fungsi penggunaan gambar tersebut adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang mengerti dengan simbol-simbol bagan alir.

d. Bagan Alir Program (*Program flowchart*)

- Merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program.
- Dibuat dari derivikasi bagan alir sistem
- Terdiri dari 2 bentuk :
 - a. Bagan Alir logika; digunakan untuk menggambarkan setiap langkah didalam komputer secara logika --> disiapkan oleh analis sistem.
 - b. Bagan alir komputer terinci

Menggunakan simbol-simbol sbb :

	Input/output; digunakan utk mewakili data i/o		Proses; digunakan utk mewakili suatu proses
	Garis alir; Menunjukkan arus dari proses		Keputusan; digunakan utk suatu selrksi kondisi didlm program
	Penghubung; Menunjukkan penghubung ke hlman yang sama atau hlman lain		Proses terdefinisi; menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan ditempat lain
	Persiapan; digunakan utk memberi nilai awal suatu Besaran		Terminal; menunjukkan awal & akhir dari Suatu proses

Gambar 2.22 Simbol-simbol bagan alir program

(Sumber:<http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/2/jbptgunadarma-gdl-course-2004-imamahmadt-66-perancis-r.pdf>)

e. Bagan Alir Proses

Merupakan bagan alir yang banyak digunakan di teknik industri. Berguna bagi analisis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur.

Juga dapat menunjukkan jarak kegiatan yang satu dengan yang lainnya serta waktu yang diperlukan oleh suatu kegiatan.

Simbol-simbol :

	Menunjukkan suatu operasi
	Menunjukkan suatu pemindahan
	Menunjukkan suatu simpanan
	Menunjukkan suatu inspeksi
	Menunjukkan suatu penundaan/delay

Gambar 2.23 Simbol-simbol bagan alir proses

(Sumber:<http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/2/jbptgunadarma-gdl-course-2004-imamahmadt-66-perancis-r.pdf>)

2.5. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah suatu bahasa pemrograman *Open Source* yang digunakan secara luas terutama untuk pengembangan web dan dapat disimpan dalam bentuk HTML. Untuk menghasilkan sebuah HTML, script yang ditulis menggunakan PHP mempunyai perintah yang lebih singkat dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain seperti Perl atau C. Anda hanya perlu memasukkan code untuk melakukan sesuatu (misalnya menulis suatu kalimat) diantara tag awal dan tag akhir PHP.

```
<html>
<head><title>String 1</title>
</head>
<body>
<?php
    echo "Seri Belajar Praktis Pemrograman Web dengan PHP 5";
?>
</body>
</html>
```

Keuntungan utama menggunakan PHP adalah script tidak hanya benar-benar sederhana bagi pemula, tetapi juga menyediakan banyak fitur tambahan untuk programmer profesional. Meskipun PHP lebih difokuskan sebagai Script Server Side, anda juga dapat melakukan apa pun dalam program CGI, seperti mengumpulkan format data, menghasilkan web yang dinamis, atau mengirimkan dan menerima *cookies*. (Wahana Komputer, 2006 : 11).

2.6. MySQL

Database MySQL merupakan sistem manajemen basis data SQL yang sangat terkenal dan bersifat Open Source. MySQL dibangun, didistribusikan dan didukung oleh MySQL AB. MySQL AB merupakan perusahaan komersial yang dibiayai oleh pengembang (*developer*) MySQL.

MySQL dapat didefinisikan sebagai :

1. MySQL merupakan sistem manajemen database. Database merupakan struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses, dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan sistem manajemen database seperti MySQL Server.
2. MySQL merupakan sistem manajemen database atau basis data terhubung (*relational database manajemen system*). Database

terhubung menyimpan data pada tabel-tabel terpisah. Hal tersebut akan menambah kecepatan dan fleksibilitasnya. Kata SQL pada MySQL merupakan singkatan dari “*Structured Query Language*”. SQL merupakan bahasa standar yang digunakan untuk mengakses database dan ditetapkan oleh ANSI/ISO SQL standar.

3. MySQL merupakan software open source. Open source berarti semua orang diizinkan menggunakan dan memodifikasi software. Semua orang dapat men-download software MySQL dari internet dan menggunakannya tanpa membayar. Anda dapat mempelajari source Code dan menggunakannya sesuai kebutuhan.
4. Server database MySQL mempunyai kecepatan akses tinggi, mudah digunakan, dan andal. MySQL dikembangkan untuk menangani database yang besar secara cepat dan telah sukses digunakan selama bertahun-tahun. Konektivitas, kecepatan, dan keamanannya membuat server MySQL cocok untuk mengakses database di internet.
5. MySQL server bekerja di klien/server atau sistem *embedded*. Software database MySQL merupakan sistem klien/server yang terdiri atas *multithread SQL server* yang mendukung software klien dan library yang berbeda, tool administratif, dan sejumlah *Application Programming Interfaces (APIs)*.
6. MySQL tersedia dalam beberapa macam bahasa. (wahana komputer, 2006 : 182)

BAB III

DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

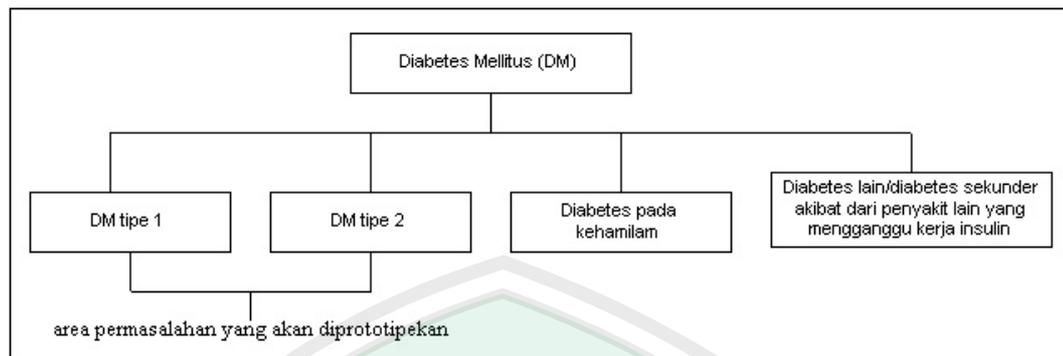
3.1. Analisis Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Dalam pembangunan sistem berbasis pengetahuan, pengetahuan yang telah diekstrak dipresentasikan ke dalam bentuk yang dapat di proses oleh komputer. Representasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasarkan dua elemen, yaitu struktur data dan penafsiran prosedur yang digunakan sebagai pengetahuan untuk menyimpan struktur data.

Basis pengetahuan merupakan inti program dari sistem pakar dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan (*Knowledge Representation*) dari seorang pakar.

3.1.1. Blok Diagram Area Permasalahan

Pembuatan blok diagram dimaksudkan untuk membatasi lingkup permasalahan yang dibahas dengan mengetahui posisi pokok bahasan pada domain yang lebih luas. Pada blok diagram ini, dapat dilihat bahwa diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2 yang dijadikan sebagai area permasalahan. Sedangkan yang akan di prototipekan hanyalah sebuah bagian dari domain permasalahan yaitu diabetes.



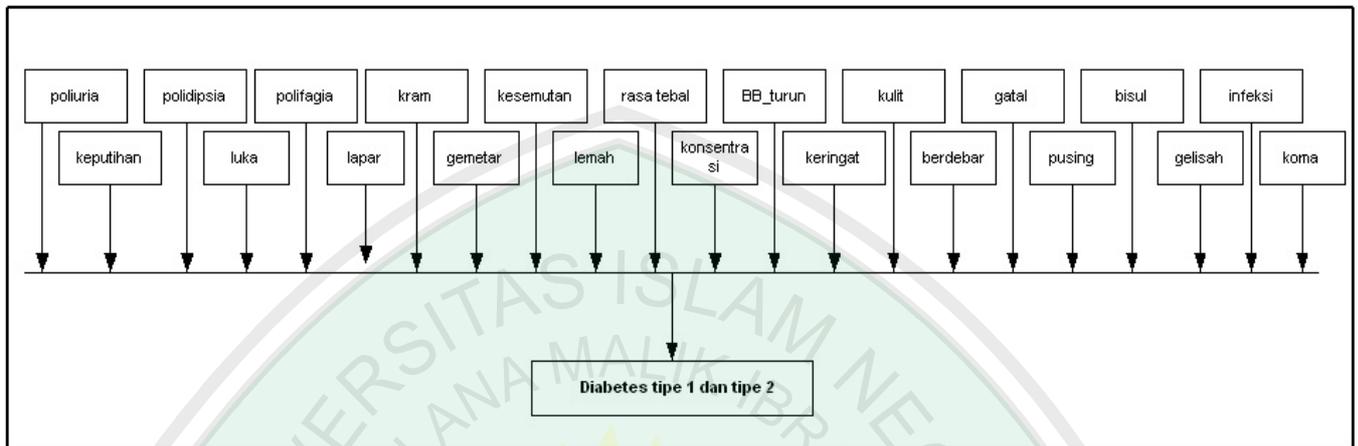
Gambar 3.1 blok diagram area permasalahan

3.1.2. Blok Diagram Fokus Permasalahan

Setelah menemukan area permasalahan yang akan diprototipekan yaitu Diabetes Mellitus, maka proses selanjutnya adalah membentuk ke dalam blok diagram yang lebih fokus. Pada blok diagram fokus permasalahan terdapat permasalahan yaitu diabetes dimana terfokus pada diabetes tipe 1 dengan fokus usia antara 8-20 tahun atau usia remaja dan diabetes tipe 2 dengan fokus usia diantara 21 sampai 60 tahun lebih / keatas.

Blok diagram fokus permasalahan digunakan untuk menjelaskan situasi penentuan keputusan untuk diagnosa akhir berupa jenis gangguan dalam diabetes berdasarkan klasifikasi usia. Untuk menjelaskan jenis gangguan yang terdapat pada tiap klasifikasi usia, maka dibentuk blok digram sub fokus permasalahan berdasarkan data gejala secara umum karena diabetes baik tipe1 maupun tipe 2 mempunyai gejala yang sama yaitu : gejala utama, poliuria (banyak kencing), polidipsia (banyak minum), polifagia (banyak makan) diasertai gejala : kram, kesemutan, rasa tebal, BB turun, kelainan pada kulit, gatal di sekitar kemaluan, bisul-bisul, mudah terkena infeksi, keputihan, luka yang sukar sembuh, cepat

lapar, gemetar jika lapar, tubuh cepat lemah, konsentrasi terganggu, keringat dingin, detakan jantung cepat, cepat pusing, gelisah dan koma.



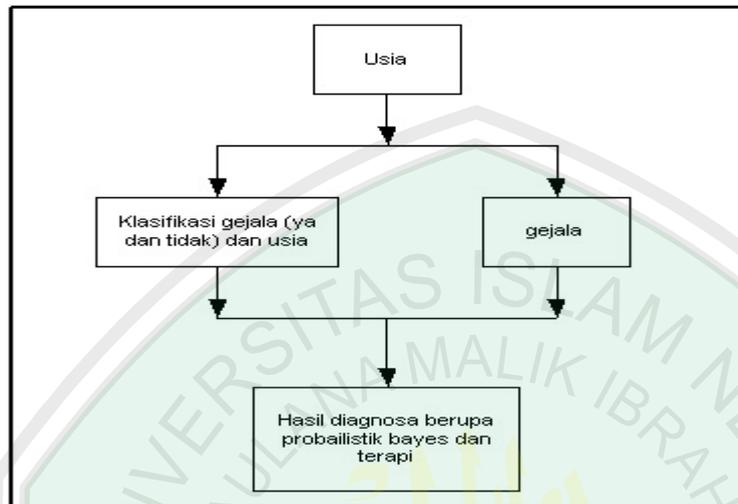
Gambar 3.2 Blok Diagram Sub Fokus Permasalahan secara umum

3.1.3. Blok Diagram Faktor Kritis

Blok diagram faktor kritis pada gambar 3.3 merupakan blok diagram yang dipakai untuk menegaskan faktor-faktor kritis dalam area target keputusan yang akan diprototipekan. Tiga faktor kritis yang berpengaruh dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Usia, menjelaskan batasan untuk pasien yang dapat dilakukan diagnosa dan untuk mengetahui hasil diagnosa berdasarkan gejala.
2. Klasifikasi jenis gejala berupa pertanyaan YA dan TIDAK yang berpengaruh dalam penentuan hasil akhir diagnosa.
3. Gejala, dibutuhkan dalam pencapaian keputusan. Dari masukan gejala yang dirasakan oleh pengguna kemudian digabungkan dengan klasifikasi jenis gangguan dan usia, maka akan didapatkan pencapaian hasil konsultasi berupa

perhitungan bayes berdasarkan gejala, tipe diabetes, terapi berdasarkan ripe diabetes, dan materi.



Gambar 3.3 Blok Diagram Faktor Kritis

3.1.4. *Dependency Diagram*

Dependency diagram merupakan diagram yang mengindikasikan hubungan antara pertanyaan, aturan, nilai dan rekomendasi dari suatu basis pengetahuan. Bentuk segitiga menunjukkan himpunan aturan (*rule set*) dan nomor dari himpunan tersebut. Bentuk kotak menunjukkan hasil dari *rule* baik berupa kesimpulan awal, fakta baru maupun rekomendasi atau saran. Sedangkan tanda tanya menunjukkan kondisi yang akan mempengaruhi isi dari *rule*.

Dari *dependency diagram* pada gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa usia dan jenis gangguan menunjukkan kondisi yang mempengaruhi *rule set* 2 dari kondisi tersebut menghasilkan kesimpulan awal berupa klasifikasi gejala (ya dan tidak) dan usia. Selanjutnya, hasil yang berasal dari *rule set* 2, membentuk *rule set* 1. Sehingga dalam *rule set* 1, terdapat basis pengetahuan berupa aturan yang telah

diklasifikasikan berdasarkan usia, gejala dan klasifikasi gejala. Kemudian menghasilkan hasil diagnosa berupa terapi.



Gambar 3.4 Dependency Diagram

3.2. Analisis dengan Teorema Bayes

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan :

$$P(H | E) = \frac{P(E | H).P(H)}{P(E)}$$

Dimana :

$P(H|E)$ = Probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence e*.

$P(E|H)$ = probabilitas munculnya *evidence E* jika diketahui hipotesis H

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$ = Probabilitas *evidence E*.(Arhami, 2005 : 142)

Rumus teorema bayes ini digunakan untuk mendapatkan nilai prosentase

gejala yang didapat dari perhitungan probabilitas tiap gejala dengan klasifikasi ya dan tidak . Adapun perhitungan probabilitas diagnosa gangguan diabetes berdasarkan gejala yaitu :

1. Poliuria

- probabilitas terkena diabetes jika diabetes (ya); $p[\text{diabetes}(\text{ya})|\text{gejala}(\text{ya})]$.
- Probabilitas terkena diabetes jika poliuria (ya); $p[\text{poliuria}(\text{ya})|p(\text{diabetes}(\text{ya}))]$.

maka :

$$p[\text{diabetes}(\text{ya}) | p[\text{gejala}(\text{ya})]] = \frac{p[\text{diabetes}(\text{ya})]}{p[\text{gejala}(\text{ya})]} = \frac{11}{18}$$

$$p[\text{diabetes} | p[\text{poliuria}]] = \frac{p[\text{poliuria}(\text{ya}) | p[\text{diabetes}(\text{ya})]]}{p[\text{diabetes}(\text{ya}) | p[\text{gejala}]]} = \frac{8}{11}$$

$$\text{hasilnya} = p[\text{diabetes} | p[\text{gejala}]] * p[\text{diabetes} | p[\text{poliuria}]] = \frac{11}{18} * \frac{8}{11} = 0.4444$$

Nilai 11/18 dan 8/11 didapat dari perhitungan klasifikasi gejala yang “ya” dari tiap gejala. Nilai 11 didapat dari perhitungan hasil “ya” untuk field **diabetes** dibandingkan dengan banyaknya gejala (18). Sedangkan nilai 8 didapat dari perhitungan “ya” dari field **poliuria** yang menghasilkan diabetes “ya” dibandingkan dengan $p[\text{diabetes}(\text{ya})]$ yaitu 11.

Setelah menghitung klasifikasi gejala yang “ya” kemudian dihitung lagi klasifikasi gejala yang “tidak” sebagai bahan pertimbangan antara “hasil ya” dan “hasil tidak” untuk dijadikan keputusan.

Maka klasifikasi penyakit “tidak” adalah :

$$p[\text{diabetes}(\text{t}) | p[\text{gejala}(\text{t})]] = \frac{p[\text{diabetes}(\text{t})]}{p[\text{gejala}(\text{t})]} = \frac{7}{18}$$

$$p[\text{diabetes} | p[\text{poliuria}]] = \frac{p[\text{poliuria}(\text{ya}) | p[\text{diabetes}(\text{t})]]}{p[\text{diabetes}(\text{t}) | p[\text{gejala}]]} = \frac{3}{7}$$

$$\text{hasilnya} = p[\text{diabetes}] | p[\text{gejala}] * p[\text{diabetes}] | p[\text{poliuria}] = \frac{7}{18} * \frac{3}{7} = 0.1666$$

Dari hasil ini kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan sebelumnya yaitu hasil perhitungan dari poliuria ya. Jika hasil “ya” lebih besar maka dapat dikatakan terdeteksi diabetes sedangkan jika hasil “ya” lebih kecil dari hasil “tidak” maka tidak terdeteksi diabetes. Sedangkan untuk menentukan tipe diabetes apakah diabetes tipe 1 atau tipe 2 maka yang dilihat adalah umur peserta diagnosa, jika umur peserta kecil dari 21 tahun maka peserta tersebut terdeteksi diabetes tipe 1 dan jika umur peserta lebih besar dari 21 tahun maka peserta tersebut menderita diabetes tipe 2. Begitu juga dengan perhitungan gejala yang lainnya. adapun tabel pengisian gejala dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

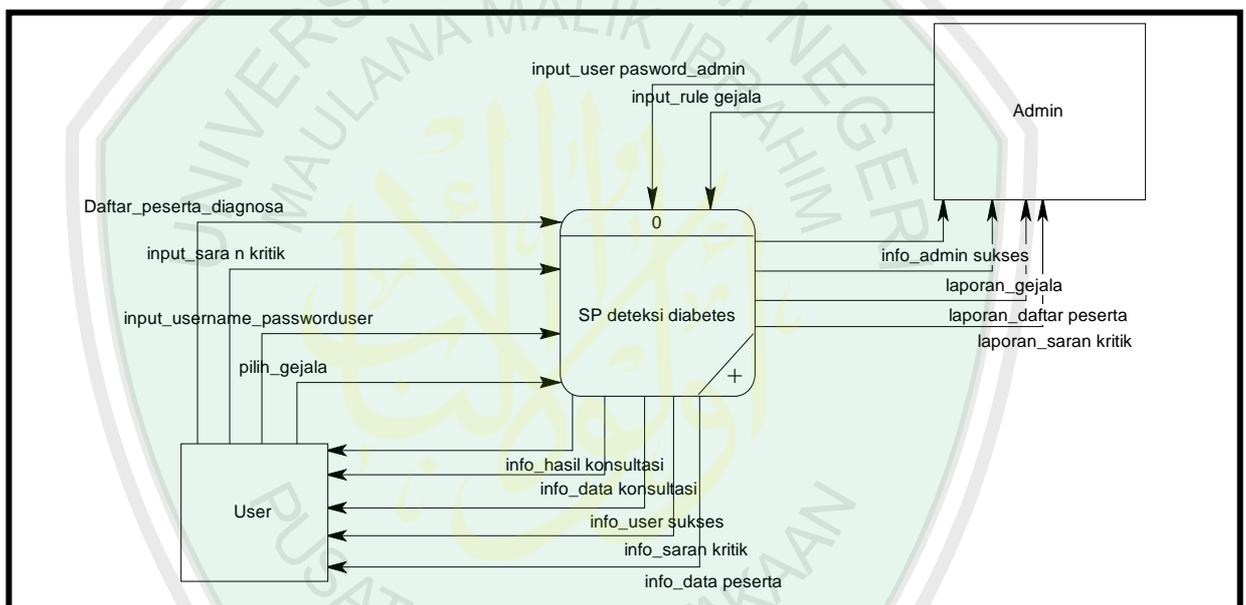
	poliuria	olidipsia	polipagia	kram	kesemutan	rasa_tebal	BB_turun	Kulit	gatal	bisul	infeksi	keputihan	luka	lapar	gemetar	lemah	konsentrasi	keringat	berdebar	pusing	gelisah	koma	diabetes
1	ya	ya	Ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya
2	ya	ya	Ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	ya
3	tidak	ya	Tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak
4	ya	tidak	Tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak
5	tidak	tidak	Tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak
6	ya	tidak	Ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya
7	ya	ya	Tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
8	tidak	ya	Ya	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya
9	tidak	tidak	Ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak
10	tidak	ya	Tidak	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak
11	ya	ya	Ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
12	ya	tidak	Tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	tidak
13	tidak	ya	Ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya
14	ya	ya	Tidak	tidak	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	ya
15	tidak	ya	Ya	ya	ya	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
16	ya	tidak	Ya	tidak	tidak	tidak	ya	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya
17	ya	ya	Ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak	tidak	ya
18	tidak	tidak	Tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	ya	tidak

Tabel 3.1 Tabel rule. Sumber : Departemen kesehatan dan kesejahteraan sosial RI 2001

3.3. Analisis Sistem

3.3.1. Diagram Konteks (*Data Context Diagram*)

Diagram konteks merupakan aliran yang memodelkan hubungan antara sistem dengan *entitas*. Selain itu diagram konteks merupakan diagram yang paling awal yang terdiri dari suatu proses data dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem secara garis besarnya. Aliran dalam diagram konteks memodelkan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem.



Gambar 3.5. Data Context Diagram Sistem Pakar Diagnosa Diabetes

Diagram konteks diatas menerangkan bahwa arus data secara umum yang melibatkan dua buah *entitas*, yaitu :

- a. *User* merupakan pengguna dari aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa diabetes, yaitu masyarakat dan pihak-pihak yang peduli terhadap diabetes. Pada *entitas user* terdapat sembilan aliran data, dimana empat aliran data

menuju ke sistem, yaitu *input* saran dan kritik, daftar peserta diagnosa, *input username_passworduser* dan pilih gejala

Pakar diagnosa dapat di kategorikan dokter spesialisasi diabetes/penyakit dalam, siapapun yang memahami permasalahan mengenai diabetes dimana pakar diabetes ini merupakan seseorang yang ditunjuk untuk mengelola situs di karenakan pemahaman yang lebih luas mengenai permasalahan mengenai Diabetes. Pakar diabetes dapat memasukkan data berupa gejala yang nantinya digunakan oleh sistem. Terdapat lima aliran data, dimana dua aliran data menuju ke sistem, yaitu *input username* dan *password* admin, *input* data jenis gejala. Serta tiga aliran data dari sistem menuju ke admin, yaitu laporan gejala atau *rule*, laporan data pengguna, dan login admin sukses.

3.3.2. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram ini menjelaskan proses yang ada pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Deteksi Diabetes dengan Menggunakan Pendekatan Naive Bayesian Berbasis Web.

3.3.2.1. Data Flow Diagram Level 1

Data Flow Diagram Level 1 menjelaskan mengenai kegiatan arus data yang terjadi dalam sistem pakar untuk mendiagnosa diabetes. Pada diagram ini terdapat dua *entitas* dan enam proses yang merupakan proses utama dari sistem, yaitu proses validasi login, proses kelola admin, proses kelola peserta diagnosa, proses kelola gejala penyakit serta proses kelola data aturan. Serta *data store* yang masing-masing adalah *data_admin*, *data_peserta*, *data_gejala*, dan *data aturan*

Tabel 3.2 Deskripsi Proses Validasi Login

Nomor	1
Nama	Validasi Login
Input	Data_Login
Output	Konfirmasi Login
Keterangan Proses	Pada awalnya admin memasukan data diri admin berupa username dan password jika sukses maka sinyal aktivasi akan diaktifkan

Tabel 3.3 Deskripsi Proses kelola Admin

Nomor	2
Nama	Kelola Admin
Input	Data_Admin
Output	Info data Admin
Keterangan Proses	Pada proses ini akan menampilkan data admin setelah berhasil melakukan login yang diambil dari master Data admin

Tabel 3.4 Deskripsi Proses Kelola Data Peserta

Nomor	3
Nama	Kelola Data Peserta
Input	Data Peserta diagnosa
Output	Info peserta diagnosa
Keterangan Proses	Dalam proses ini akan menampilkan hasil data peserta diagnosa yang diambil dari master data peserta kepada admin setelah sukses melakukan proses login

Tabel 3.5 Deskripsi Proses Gejala

Nomor	4
Nama	Kelola Data Gejala
Input	Input Data Gejala
Output	Info Data gejala
Keterangan Proses	Dalam proses ini akan menampilkan info gejala pada admin program. Gejala diinputkan oleh admin kemudian disimpan ke master data gejala dan ditampilkan kembali dari master data gejala

Tabel 3.6 Deskripsi Proses Kelola Aturan

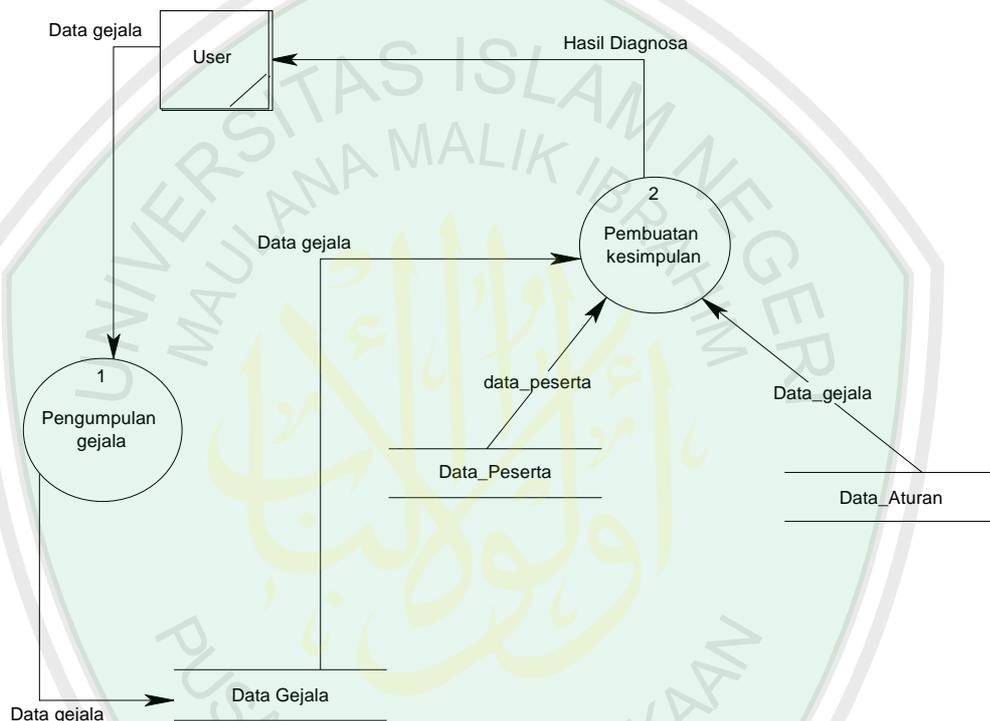
Nomor	5
Nama	Kelola Data Aturan
Input	Input Data Aturan
Output	Info Data Aturan
Keterangan Proses	Dalam proses ini akan menampilkan info gejala pada admin program. Setelah gejala di klasifikasikan (ya dan tidak) kemudian gejala tersebut disimpan ke master data aturan

Tabel 3.7 Deskripsi Proses Diagnosa

Nomor	6
Nama	Diagnosa
Input	Input Data peserta, input data gejala dan input rule
Output	Hasil diagnosa
Keterangan Proses	Dalam proses ini akan menampilkan hasil diganosa yang berupa data peserta, data gejala yang dipilih dan data rule atau perhitungan probailistik dari gejala

3.3.2.2. Data Flow Diagram Proses Diagnosa

Data Flow Diagram Proses Diagnosa memiliki dua proses, yaitu proses pengumpulan gejala, dan proses kesimpulan. Untuk memperjelas input dan output *Data Flow Diagram* Proses Diagnosa ini, akan diuraikan dalam spesifikasi proses sesudah gambar berikut :



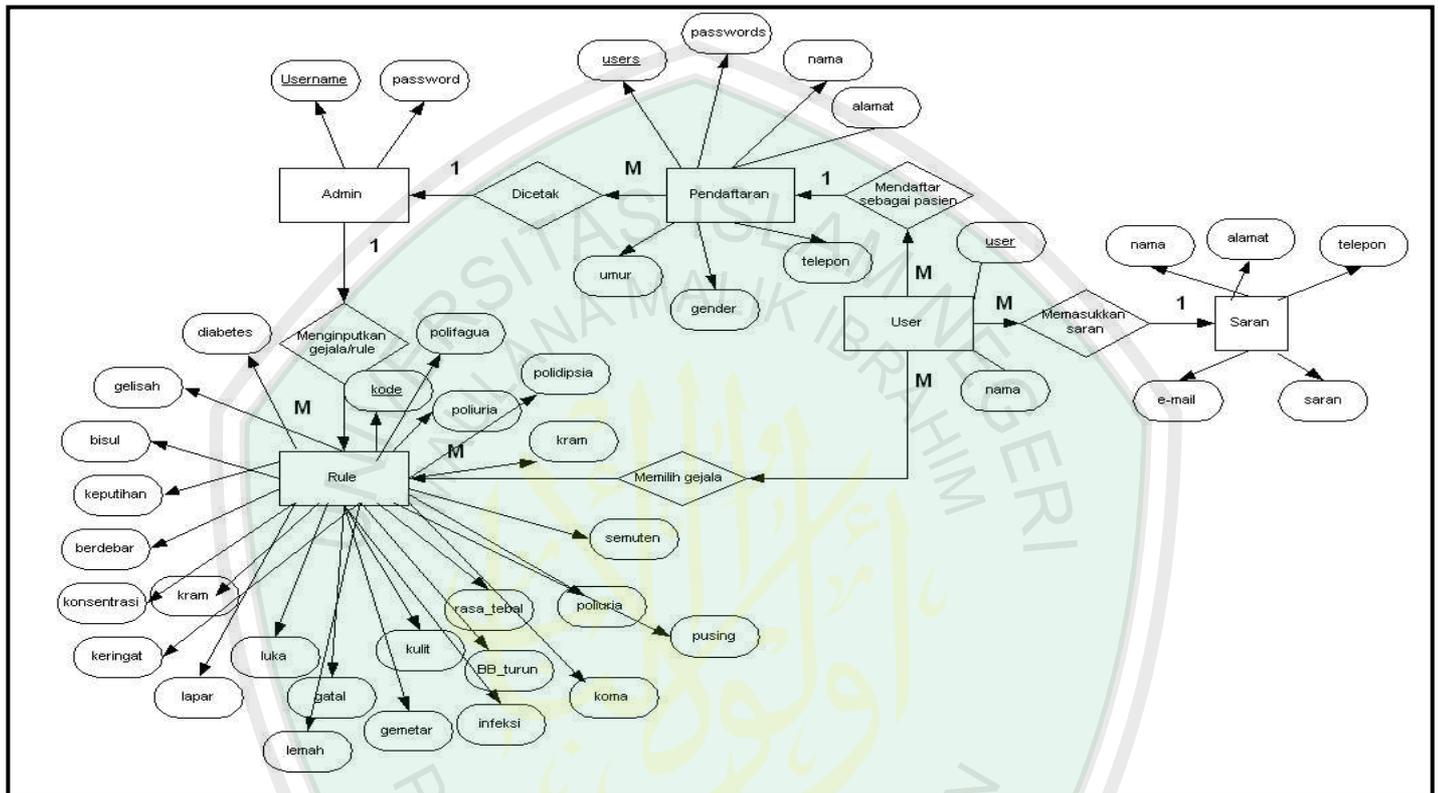
Gambar 3.7 Data Flow Diagram proses diagnosa

3.3.3. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD digunakan untuk menunjukkan hubungan antara *entity* dengan database dan objek-objek (himpunan entitas) apa saja yang ingin dilibatkan dalam sebuah basis data dan bagaimana hubungan yang terjadi diantara objek-objek tersebut.

ERD yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan beberapa atribut yang

mempresentasikan seluruh fakta yang ditinjau dari keadaan yang nyata. Dimana dapat digambarkan secara lebih sistimatis dengan menggunakan ERD. Adapun perancangan ERD sistem ini adalah :



Gambar 3.8 ERD Sistem

3.3.4. Struktur Basis Data

Berikut ini adalah penjelasan mengenai struktur basis data dari file yang terdapat pada *Entity Relationship Diagram*. Adapun tabel - tabel yang digunakan dalam aplikasi ini antara lain :

1. Desain Tabel User Admin

Kunci Utama (*) : **users**

Fungsi : Untuk menyimpan data admin

Kamus Data : {users* + passwords}

Adapun perancangan dari tabel user admin adalah :

Tabel 3.8 Tabel user_admin

Field	Type
<u>users</u>	varchar(10)
PASSWORD	varchar(10)

2. Desain Tabel Pendaftaran

Kunci Utama (*) : users

Fungsi : Untuk menyimpan data peserta diagnosa diabetes

Kamus Data : {users*+ passwords+nama+tg_lahir+umur+alamat+telp}

Adapun perancangan tabel pendaftaran adalah :

Tabel 3.9 Tabel pendaftaran peserta diagnosa

Field	Type
<u>users</u>	varchar(10)
passwords	varchar(10)
nama	varchar(50)
tgl_lahir	varchar(15)
umur	int(5)
alamat	varchar(50)
telepon	varchar(20)

3. Desain Tabel Saran

Kunci Utama (*) : nama

Fungsi : Untuk menyimpan data saran dan kritik dari pengunjung yang mengunjungi website ini

Kamus Data : {nama*+ alamat+telepon+e-mail+saran}

Adapun perancangan tabel saran adalah :

Tabel 3.10 Tabel saran

Field	Type
nama	varchar(30)
alamat	varchar(50)
telepon	varchar(20)
email	varchar(40)
saran	longtext

4. Desain Tabel Rule

Kunci Utama (*) : **kode**

Fungsi : Untuk menyimpan gejala diabetes

Kamus Data : {kode*+poliuria + polidipsia + polifagia + kram+kesemutan+rasa_tebal+BB_turun+kulit+bisul+infeksi+keputihan+luka+gemetar+lemah+konsentrasi+keringat+berdebar+pusing+gelisah+koma }.

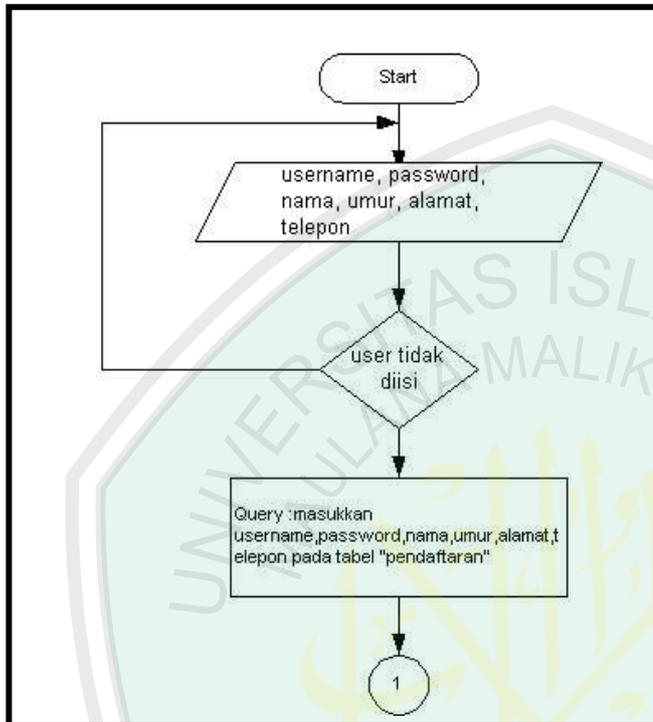
Adapun perancangan tabel rule adalah :

Tabel 3.11 Perancangan Tabel Rule

No	Field	Tipe	Panjang	Keterangan
1	kode	Integer	10	KU
2	Poliuria	Varchar	5	-
3	Polidipsia	Varchar	5	-
4	Polifagia	Varchar	5	-
5	Kram	Varchar	5	-
6	Semutan	Varchar	5	-
7	Rasa_tebal	Varchar	5	-
8	BB_turun	Integer	5	-
9	kulit	Varchar	5	-
10	Bisul	Varchar	5	-
11	Infeksi	Varchar	5	-
12	Keputihan	Varchar	5	-
13	Luka	Varchar	5	-
14	Gemetar	Varchar	5	-
15	Lemah	Integer	5	-
16	Konsentrasi	Varchar	5	-
17	Keringat	Varchar	5	-
18	Berdebar	Varchar	5	-
19	Pusing	Varchar	5	-
20	Gelisah	Varchar	5	-
21	Koma	Varchar	5	-

3.4. Flowchart

3.4.1 Flowchart Pendaftaran



Gambar 3.9 Flowchart Pendaftaran

Dari flowchart program di atas, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

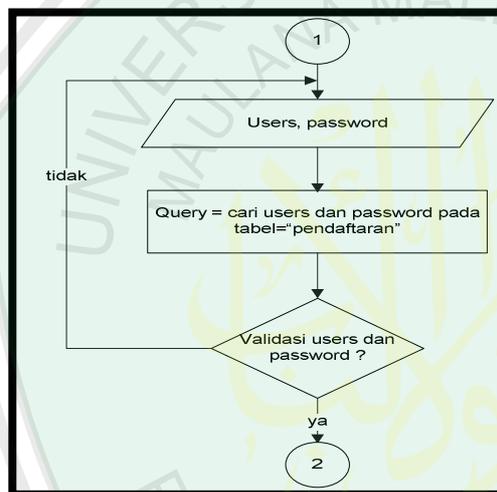
Sebelum melakukan proses diagnosa, pengguna diwajibkan untuk mendaftarkan diri pada menu daftar untuk mendapatkan *username (users)* dan *password* yang nantinya akan digunakan sebagai *login* saat akan memasuki proses konsultasi.

Dalam tahap awal proses sistem pengguna memberikan masukan berupa *username, password, nama, umur, alamat, telepon*. Dari hasil masukan tersebut, kemudian sistem akan memproses dan melihat apakah *username* telah diisi, jika belum, maka proses akan kembali lagi ke tahap pengisian data. Akan tetapi jika

username tersebut telah terisi, maka *query* akan dijalankan dengan memasukan *username, password*, umur, alamat, telepon yang baru pada tabel pendaftaran.

Sedangkan bila memilih untuk menambah penyakit yang baru, maka admin harus memasukkan id dan nama penyakit yang baru. Jika keseluruhan proses dan tahap di atas telah dilakukan, sistem akan berlanjut menuju pada kondisi nomor 1 yaitu flowchart login peserta diagnosa.

3.4.2. Flowchart Login Peserta diagnosa



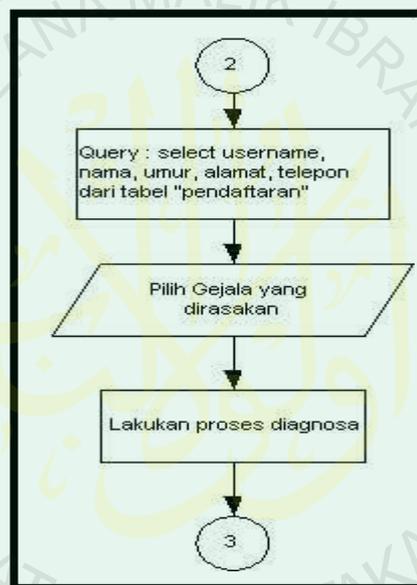
Gambar 3.10 Flowchart Login Peserta diagnosa

Flowchart program di atas, merupakan lanjutan proses dari flowchart program pendaftaran, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Setelah pengguna melakukan proses pendaftaran dan mendapatkan *username* dan *password*, kemudian pengguna melakukan proses *login* dengan memasukan *username* dan *password* yang telah di dapatkan dari pengisian proses pendaftaran sebelumnya.

Kemudian sistem melakukan proses *query* dengan mencari *username* dan *password* yang telah dimasukan pada tabel pendaftaran. Jika sudah mendapatkan, maka sistem akan melihat apakah *username* dan *password* tersebut benar atau tidak. Apabila *username* dan *password* tidak benar, maka sistem akan mengembalikan pada proses awal berupa masukan data. Akan tetapi jika benar maka proses berlanjut menuju pada kondisi nomor 2 yaitu flowchart Pilih gejala.

3.4.3. Flowchart Diagram Diabetes



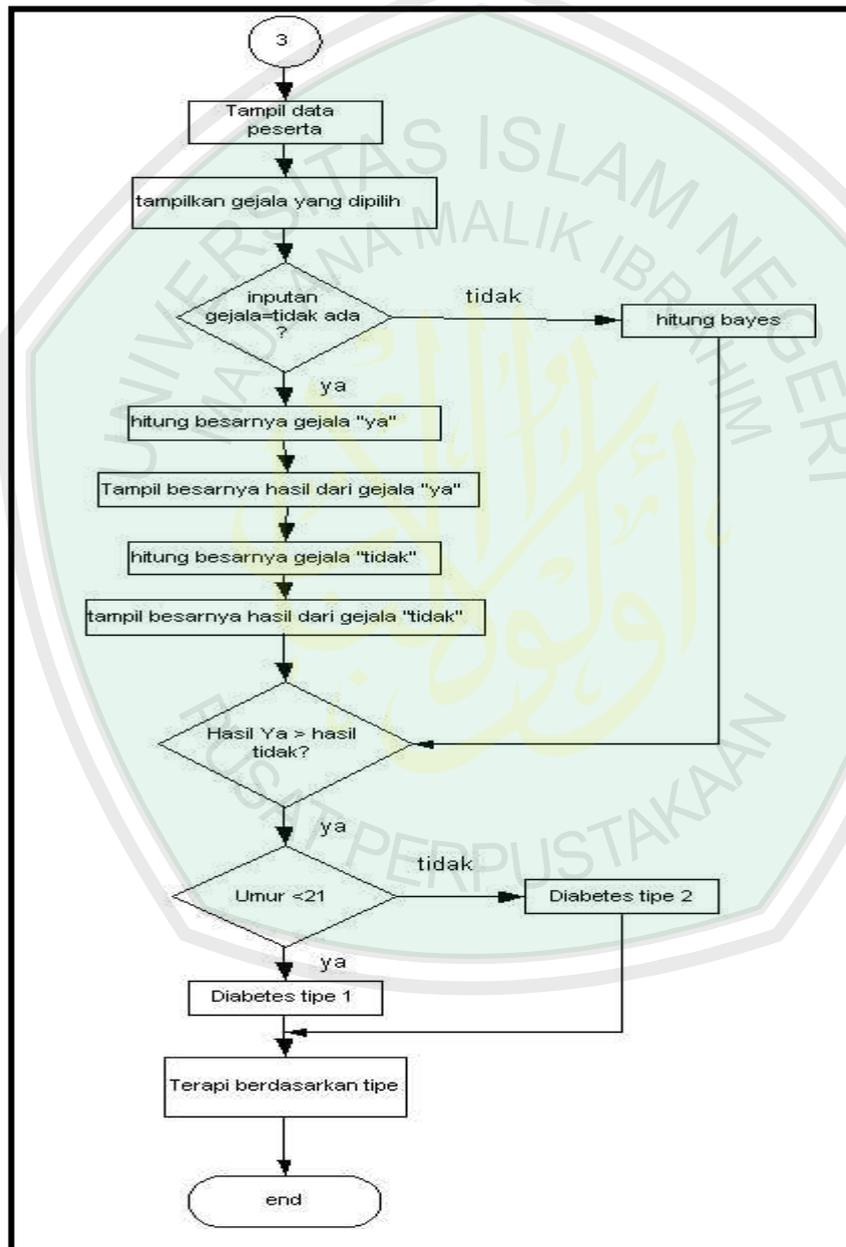
Gambar 3.11 Flowchart Diagram Diabetes

Flowchart program di atas, merupakan lanjutan proses dari flowchart program login pengguna, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Setelah *validasi* pada proses *login* pengguna berhasil, maka sistem akan menampilkan proses masukan data gejala. Dalam proses ini, sistem akan menampilkan data peserta diagnosa berupa *username*, nama, umur, alamat, telepon yang nantinya akan digunakan untuk menentukan hasil diagnosa berupa

diabetes tipe 1 atau tipe 2. kemudian pengguna memilih gejala – gejala diabetes yang nantinya akan digunakan pada saat diagnosa.

Kemudian, proses berlanjut menuju pada kondisi nomor 3 yaitu flowchart hasil tes diagnosa.



Gambar 3.12 Flowchart Hasil tes diagnosa

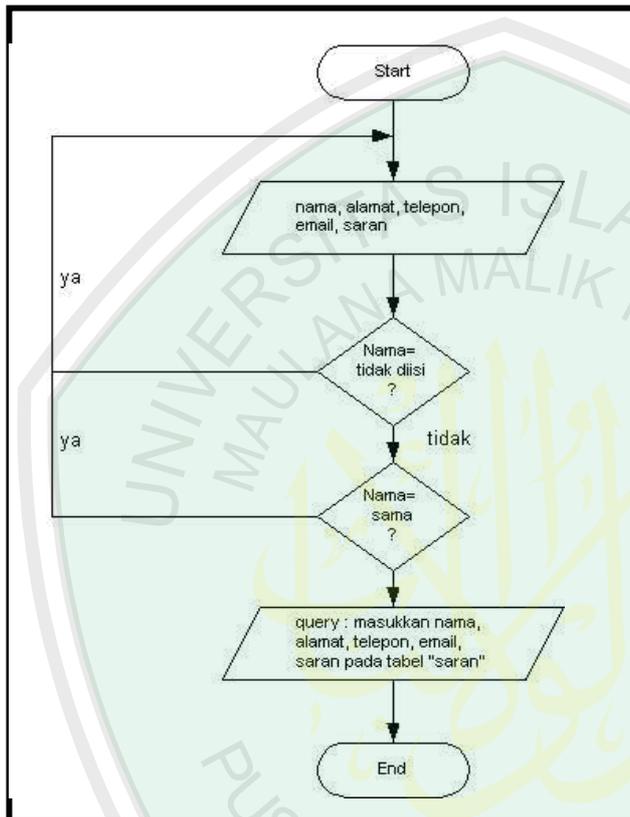
Flowchart program di atas, merupakan lanjutan proses dari flowchart pilih gejala, dapat dijelaskan langkah-langkah proses pada sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Dalam proses pilih gejala yang telah diinputkan pada proses sebelumnya yaitu proses pilih gejala dan konsultasi kemudian ditampilkan kembali. Setelah peserta diagnosa diabetes tersebut di tampilkan, proses selanjutnya tampilkan gejala yang telah dipilih pada flowchart sebelumnya. Apabila pada proses sebelumnya tidak terdapat inputan gejala, maka hasilnya akan tetap dihitung karena sistem ini menangkap hasil diabetes yang “ya” dan “tidak” namun perhitungan ini tidak valid dan tidak bisa dijadikan acuan sebagai pengambil keputusan. Akan tetapi, apabila terdapat inputan gejala pada proses sebelumnya, maka sistem akan menghitung komputasi penyakit yang “ya” kemudian menghitung hasil dari komputasi penyakit “ya”. Setelah itu, sistem menghitung komputasi penyakit yang “tidak” kemudian menghitung hasil dari komputasi penyakit yang “tidak”. Setelah itu sistem akan membandingkan hasil komputasi penyakit “ya” dengan komputasi penyakit “tidak”. Jika hasil “ya” lebih besar hasil “tidak” maka sistem akan mencari umur pasien yang diatngkap oleh flowchart sebelumnya yang ditampilkan pada proses ini. Jika umur pasien atau peserta diagnosa lebih kecil dari 21 tahun maka sistem akan memunculkan hasil diagnosa bahwa si pasien tersebut menderita diabetes tipe 1 jika tidak maka si pasien tersebut menderita diabetes tipe 2.

Kemudian diakhir pengguna akan melihat data-data hasil konsultasi dan diagnosa diabetes yang telah diinputkan pada proses sebelumnya

yaitu berupa biodata pasien, perhitungan gejala “ya” dan “tidak” dan juga saran berupa terapi yang sesuai dengan tipe diabetes yang diderita.

3.4.4. Flowchart Saran dan Kritik



Gambar 3.13 Flowchart Saran dan Kritik

Dari flowchart program di atas, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

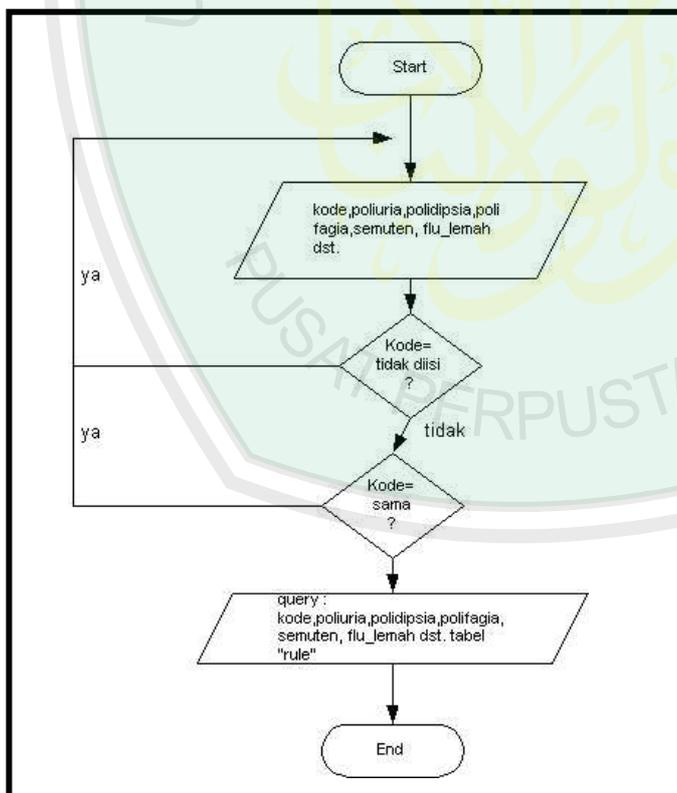
Saran kritik merupakan salah satu menu dalam aplikasi sistem pakar untuk deteksi penyakit diabetes mellitus dimana pengguna dapat memberikan saran serta kritikan yang membangun pada aplikasi ini.

Saat sistem siap untuk dijalankan, kemudian pengguna memberikan inputan ke pada sistem berupa nama, alamat, telepon, email dan saran. Setelah itu

sistem akan melihat apakah nama telah terisi atau tidak. Jika tidak terisi maka proses akan kembali pada tahap inputan awal, akan tetapi jika nama telah terisi maka sistem akan melihat untuk tahap berikutnya, yaitu apakah nama yang diinputkan sama atau dalam artian bahwa nama tersebut telah dipakai sebelumnya.

Jika iya maka proses akan kembali lagi pada tahap inputan awal dan jika tidak proses berlanjut dengan menjalankan query dimana nama, alamat, telepon, email, dan saran yang baru diinputkan disimpan pada tabel saran, yang kemudian akan ditampilkan hasil inputan pada tabel saran. Apabila semua proses telah dilakukan dapat dikatakan proses saran kritik telah berakhir.

3.4.5. Flowchart Input Rule



Gambar 3.14 Flowchart rule

Dari flowchart program di atas, dapat dijelaskan langkah-langkah proses yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Proses dalam sistem ini hanya bisa digunakan oleh admin dari program ini atau pakar diabetes

Saat sistem siap untuk dijalankan, kemudian admin memasukkan inputan berupa kode, poliuria, poldipsia, polifagia, semutan,...koma. Setelah itu sistem akan melihat apakah kode telah terisi atau tidak. Jika tidak terisi maka proses akan kembali pada tahap inputan awal, akan tetapi jika kode telah terisi maka sistem akan melihat untuk tahap berikutnya, yaitu apakah kode yang diinputkan sama atau dalam artian bahwa nama tersebut telah dipakai sebelumnya.

Jika iya maka proses akan kembali lagi pada tahap inputan awal dan jika tidak proses berlanjut dengan menjalankan query dimana kode, poliuria, poldipsia, polifagia, semutan,...koma yang baru diinputkan disimpan pada tabel rule, yang kemudian akan ditampilkan hasil inputan pada tabel rule. Apabila semua proses telah dilakukan dapat dikatakan proses input rule telah berakhir.

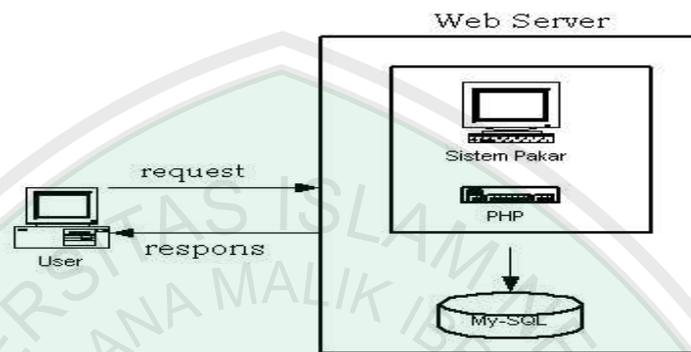
3.5 Perancangan User Interface Sistem

User interface adalah bagian yang paling tampak dari sebuah program komputer yang memungkinkan terjadinya interaksi antara pengguna dan program komputer. Rancangan user interface perlu dibuat untuk mendapatkan user interface terbaik menurut penggunaannya. Kriteria baik dapat ditinjau dari sisi kemudahan penggunaan dan keindahan tampilan.

Adapun perancangan User interface pada Sistem Pakar Deteksi Diabetes Mellitus ini adalah :

3.5.1. Blok Arsitektur Sistem

Adapun perancangan blok arsitektur Sistem Pakar deteksi Diabetes Mellitus secara umum adalah :



Gambar 3.15 Desain blok arsitektur sistem

Dari gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa urutan event yang terjadi dalam sistem adalah :

1. User/admin melakukan request ke alamat URL yang dituju.
2. Kemudian request akan diteruskan ke web server. Server membaca header dari sistem ini. Kode program PHP yang terdapat dalam dokumen ini dikompilasi dengan sistem pakar dan diformat sesuai kebutuhan. Jika memang dibutuhkan untuk penggunaan database, maka akan terjadi pula koneksi ke database yang digunakan, yaitu MySQL.
3. Dokumen yang telah diproses ini dikirimkan kembali melalui ke user sebagai response atas request sebelumnya.

3.5.2. Perancangan User Interface Form Daftar

Form daftar digunakan untuk pendaftaran pasien atau peserta diagnosa diabetes. Adapun tampilannya adalah :

Form Pendaftaran Peserta Diagnosa

No_ID Pasien :

Username :

Password :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Telepon :

Gambar 3.16 Desain user interface form daftar

3.5.3. Perancangan User Interface Form Saran

Form saran digunakan oleh user untuk memberikan saran dan masukan tentang sistem ini. Adapun tampilannya adalah :

Form Saran dan Kritik

Nama :

Alamat :

Telepon :

E-mail :

Saran :

Gambar 3.17 Desain user interface form saran

3.5.4. Perancangan User Interface Form Pilih Gejala

Form Pilih Gejala digunakan oleh user untuk memasukkan gejala yang dirasakan yang nantinya digunakan sebagai diagnosa. Adapun tampilannya adalah:

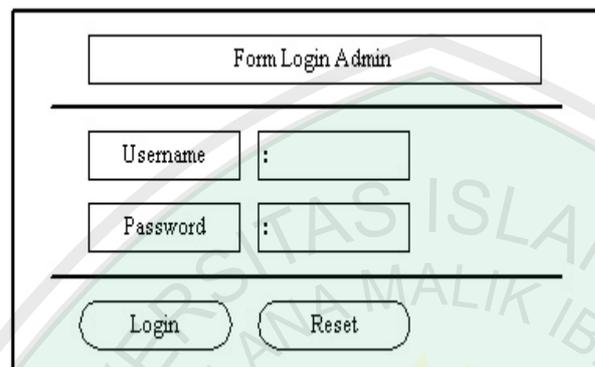
Form Pilih Gejala	
Data Pasien	
Nama	:
Umur	:
Jenis Kelamin	:
ALamat	:
Telepon	:
Poliuria	: <input type="checkbox"/>
Polifagia	: <input type="checkbox"/>
Polidipsia	: <input type="checkbox"/>
Semutan	: <input type="checkbox"/>
Flu lemah	: <input type="checkbox"/>
Rasa tebal	: <input type="checkbox"/>
Kram	: <input type="checkbox"/>
Capek	: <input type="checkbox"/>
mengantuk	: <input type="checkbox"/>
mata kabur	: <input type="checkbox"/>
gatal	: <input type="checkbox"/>
luka	: <input type="checkbox"/>
impoten	: <input type="checkbox"/>
keguguran	: <input type="checkbox"/>
lemah	: <input type="checkbox"/>
kram otot	: <input type="checkbox"/>
koma	: <input type="checkbox"/>
hipertensi	: <input type="checkbox"/>
gelisah	: <input type="checkbox"/>
gemetar	: <input type="checkbox"/>
keringat	: <input type="checkbox"/>
mata cekung	: <input type="checkbox"/>
kulit kering	: <input type="checkbox"/>
BAB susah	: <input type="checkbox"/>
gusi merah	: <input type="checkbox"/>
infeksi	: <input type="checkbox"/>
nyeri	: <input type="checkbox"/>
diare	: <input type="checkbox"/>
BB turun	: <input type="checkbox"/>
bayi bobot 4 kg	: <input type="checkbox"/>
hipoglikemia	: <input type="checkbox"/>

DIAGNOSA **RESET**

Gambar 3.18 Desain user interface form pilih gejala

3.5.5. Perancangan User Interface Form Login Admin

Form Login Admin ini digunakan khusus oleh Administrator dari program ini. Adapun tampilannya adalah :



The image shows a wireframe of an admin login form. At the top, there is a rectangular box containing the text "Form Login Admin". Below this box, there are two rows of input fields. The first row has a label "Username" followed by a colon and an empty input box. The second row has a label "Password" followed by a colon and an empty input box. At the bottom of the form, there are two buttons: "Login" and "Reset".

Gambar 3.19 Desain user interface form Login Admin

3.5.6. Perancangan User Interface Form Input Rule

Form Input Rule digunakan oleh Admin untuk memasukkan gejala yang digunakan sebagai rule / aturan dalam proses diagnosa. Adapun tampilannya adalah:

Form Input Rule

Kode	:
Poliuria	: <input type="checkbox"/>
Polifagia	: <input type="checkbox"/>
Polidipsia	: <input type="checkbox"/>
Semutan	: <input type="checkbox"/>
Flu lemah	: <input type="checkbox"/>
Rasa tebal	: <input type="checkbox"/>
Kram	: <input type="checkbox"/>
Capek	: <input type="checkbox"/>
mengantuk	: <input type="checkbox"/>
mata kabur	: <input type="checkbox"/>
gatal	: <input type="checkbox"/>
luka	: <input type="checkbox"/>
impoten	: <input type="checkbox"/>
keguguran	: <input type="checkbox"/>
lemah	: <input type="checkbox"/>
kram otot	: <input type="checkbox"/>
koma	: <input type="checkbox"/>
hipertensi	: <input type="checkbox"/>
gelisah	: <input type="checkbox"/>
gemetar	: <input type="checkbox"/>
keringat	: <input type="checkbox"/>
mata cekung	: <input type="checkbox"/>
kulit kering	: <input type="checkbox"/>
BAB susah	: <input type="checkbox"/>
gusi merah	: <input type="checkbox"/>
infeksi	: <input type="checkbox"/>
nyeri	: <input type="checkbox"/>
diare	: <input type="checkbox"/>
BB turun	: <input type="checkbox"/>
bayi bobot 4 kg	: <input type="checkbox"/>
hipoglikemia	: <input type="checkbox"/>
Diabetes	: <input type="checkbox"/>

KIRIM
RESET

Gambar 3.20 Desain user interface form input rule

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi

Teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah teknologi aplikasi berbasis web, yang membentuk sebuah program yang dapat berdiri sendiri dan dapat dijalankan dalam lingkungan Internet. Sehingga dimanapun pengguna (*user*) berada dapat menggunakan aplikasi ini, dengan mengakses situs tersebut secara cepat dan mudah. Dengan sistem *web based* ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan serta memberikan suatu kemudahan dalam hal mendiagnosa diabetes mellitus baik tipe 1 maupun tipe 2.

Dalam proses pengaplikasiannya sistem ini membutuhkan beberapa komponen. Apabila semua komponen pendukung aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa diabetes terpasang (*installed*) dalam komputer, seperti Macromedia Dreamweaver MX 2004, *AppServ* 2.5.7, serta browser yang mendukung yaitu Mozilla Firefox, Opera ataupun Internet Explorer. Maka langkah selanjutnya adalah mewujudkan rancangan sistem yang telah dibuat. Berikut ditunjukkan bagian (*modul*) terpenting dari sistem yang akan di implementasikan.

4.1.1. Kebutuhan Hardware dan Software

Mulai tahap penelitian sampai dengan tahap implementasi dalam Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Deteksi Diabetes menggunakan sebuah perangkat komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

a. Hardware dan software untuk pembuatan aplikasi:

Hardware:

- Genuine Intel(R) CPU T1350 @ 1.86GHz
- Memory 1 Gb.
- Harddisk 80 GB.
- Mouse, Keyboard, dan Monitor.
- Printer Canon Pixma ip1200

Software:

- Windows XP Profesional
- Appserv 2.5.7
- Adobe Photoshop Cs
- Macromedia Dreamweaver MX
- Microsoft OfficeXP

b. Hardware dan software minimal untuk menjalankan program:

Hardware:

- Processor Pentium III 450 MHz.
- Memory 128 MB.
- Harddisk 20 GB.
- Mouse, Keyboard, dan Monitor.

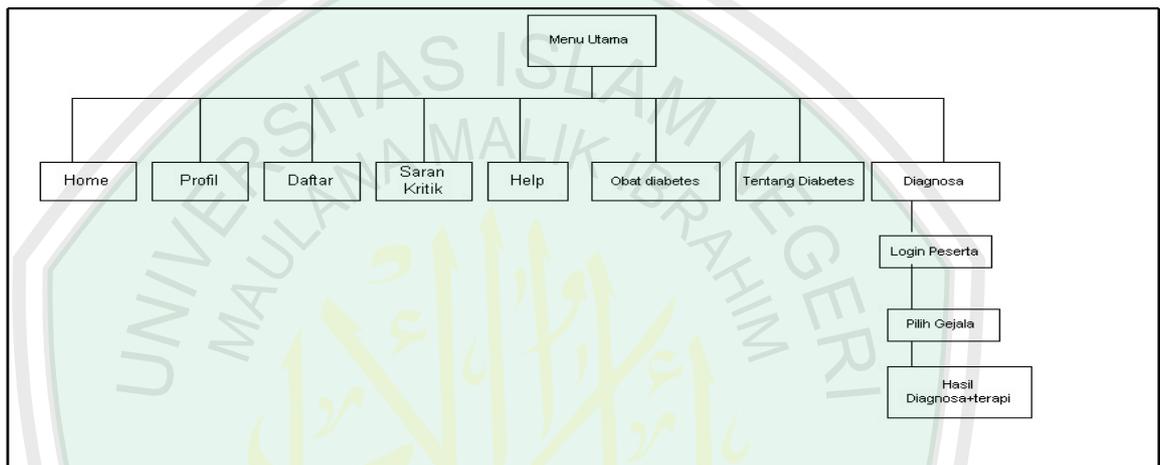
Software:

- Windows XP Profesional
- Appserv 2.5.7
- Macromedia Dreamweaver MX

4.2. Struktur menu program

4.2.1 Struktur Menu Program Pengguna

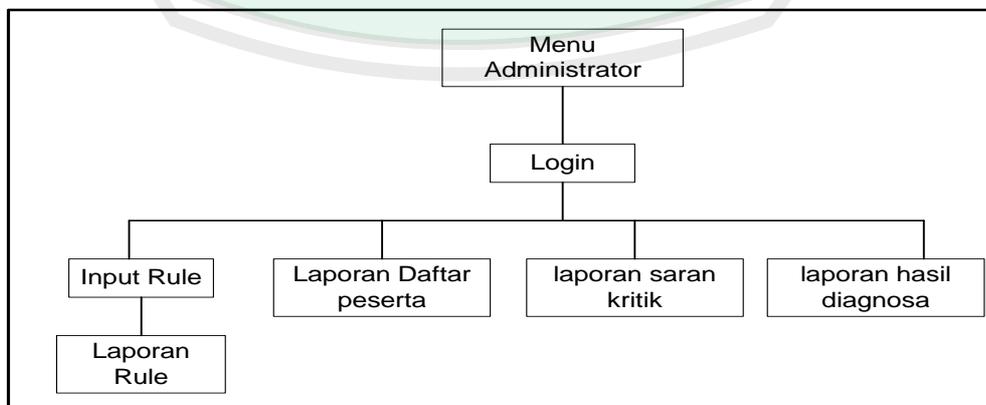
Desain menu dalam program Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Diabetes Mellitus yang dapat diakses oleh seorang pengguna, adapun desain utama / homepage dari Sistem Pakar deteks Penyakit Diabetes mellitus ini adalah.



Gambar 4.1 Struktur Menu Program Pengguna

4.2.2. Struktur Menu Program Admin (Pakar Diabetes)

Desain menu admin dalam program Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Diabetes Mellitus ini yang dapat diakses oleh seorang admin, adapun desainnya adalah :



Gambar 4.2 Struktur Menu Program Admin

4.3. Penjelasan Program

Didalam penjelasan program ini dijelaskan tentang alur pembuatan dan kegunaan program yang dibuat beserta tampilan desain. Berikut ini tampilan-tampilan halaman yang ada dalam program yang dibuat :

4.3.1. Halaman Menu Program Pengguna

Dalam halaman menu program pengguna akan ditampilkan halaman menu yang dapat diakses oleh pengguna, Adapun halaman menu tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.1.1. Halaman Menu Home

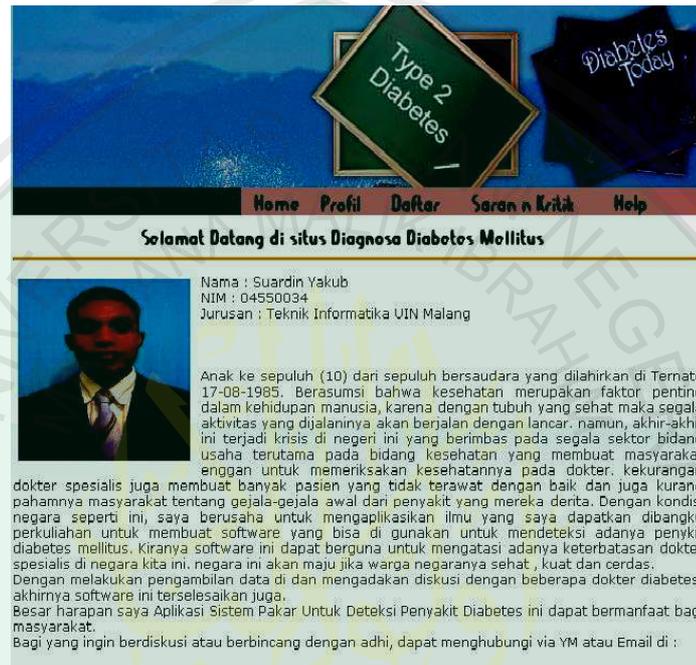
Halaman pada menu home ini merupakan tampilan awal saat program dijalankan, dimana dalam home ini terdapat deskripsi mengenai tujuan pembuatan program serta informasi mengenai diabetes. Adapun desain halamannya adalah :



Gambar 4.3 Halaman Menu Home

4.3.1.2. Halaman Menu Profile

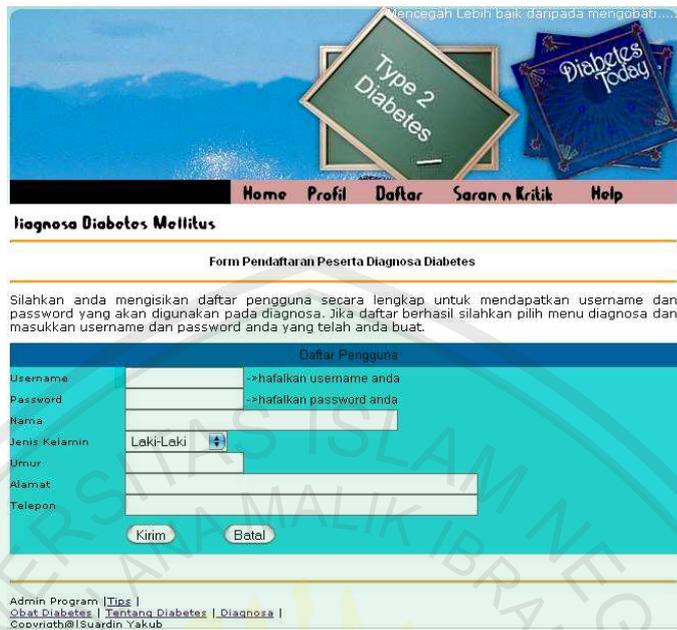
Halaman pada menu profile menjelaskan mengenai programer yang membuat dan merancang Sistem Pakar Deteksi Diabetes Mellitus. Adapun desain halamannya adalah :



Gambar 4.4 Halaman Menu Profile

4.3.1.3. Halaman Menu Daftar

Dalam halaman ini, apabila pengguna ingin melakukan proses konsultasi, maka sebelumnya pengguna diwajibkan untuk mendaftarkan diri pada halaman daftar, sehingga pengguna akan mendapatkan username dan password yang nantinya digunakan untuk login pada halaman menu member login. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Halaman Menu Daftar

4.3.1.4. Halaman Menu Saran Kritik

Pada halaman menu saran kritik ini, pengguna dapat mengisikan beberapa saran serta kritikan yang berfungsi untuk perbaikan program Sistem Pakar Deteksi Diabetes Mellitus. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Halaman Menu Saran Kritik

4.3.1.5. Halaman Menu Help

Halaman pada menu help merupakan halaman yang berfungsi membantu pengguna dalam proses penggunaan program sistem pakar deteksi penyakit diabetes mellitus. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Halaman Menu Help

4.3.1.6. Halaman Menu Member Login

Halaman menu member login dimaksudkan jika pengguna ingin melakukan proses konsultasi. *Username* dan *password* yang dimasukan dalam menu member login ini, didapatkan dari proses sebelumnya yaitu pendaftaran pada menu daftar yang dilakukan oleh pengguna. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

Login Peserta Diabetes

Form ini digunakan oleh peserta diagnosa diabetes untuk melakukan diagnosa sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih.

Silahkan memasukkan data usemame dan password.....

Username:

Password:

[Back to Home](#)
Copyright© | suardin yakub

Gambar 4.8 Halaman Menu login peserta diagnosa

4.3.1.6.1. Halaman Pilih Gejala

Pada halaman pilih gejala ini berfungsi untuk memilih gejala-gejala diabetes yang nantinya akan digunakan sebagai proses diagnosa. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut

Nama	: Suardin
Gender	: Laki-laki
Umur	: 56 Tahun
Alamat	: Merjosari
Telepon	: 090909092019

Pilih gejala Yang anda derita...!!!!

Poliuria	Ya	-> Banyak kencing
olidipsia	Tidak	-> Banyak minum
polifagia	Tidak	-> Banyak makan
Kram	Ya	-> sering terjadi kram pada otot
semuten	Tidak	-> Rasa Kesemutan
rasa_tebal	Tidak	-> pada ujung jari tangan atau kaki
BB_turun	Ya	-> BB turun drastis
kulit	Tidak	-> kelainan pada kulit mis : kulit kering
gatal	Tidak	-> Gatal pada kemaluan/sekitar kemaluan
bisul	Ya	-> sering muncul bisul ditubuh
infeksi	Tidak	-> Mudah terkena infeksi
keputihan	Tidak	-> keputihan karena kelainan pada ginjal kalogi
luka	Tidak	-> Luka yang sukar sembuh
lapar	Tidak	-> Cepat lapar
gemetar	Ya	-> gemetar karena kelebihan lapar
lemah	Tidak	-> tubuh cepat terasa lemah
konsentrasi	Tidak	-> konsentrasi mudah terganggu/kurang fokus
keringat	Ya	-> banyak keringat / terutama keringat dingin
berdebar	Tidak	-> detakan jantung tidak normal
pusing	Tidak	-> sering pusing
gelisah	Ya	-> suka gelisah
koma	Tidak	-> hilang kesadaran

Diagnosa Reset

Gambar 4.9 Halaman pilih gejala

4.3.1.6.2 Halaman Hasil Diagnosa dan Terapi

Pada halaman ini menampilkan hasil diagnosa, berupa data pasien, gejala yang dipilih , perhitungan bayes dan juga terapi sesuai tipe diabetes yang diderita.

Adapun desain halamannya sebagai berikut :

Terdapat Gejala yang saudara masukkan :

- * poliuria
- * polifagia
- * BB_turun
- * bisul
- * lapar
- * berdebar

Komputasi Penyakit YA:y
DIABETES (ya) =11 / 18
Poliuria (ya) =8 / 11
Polifagia (ya) =9 / 11
BB Turun Drastis tanpa penyebab (ya) =5 / 11
Sering bisulan (ya) =2 / 11
Cepat Lapar (ya) =2 / 11
Detakan jantung cepat (ya) =2 / 11

Hasil Ya :
 $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (5/11) * (2/11) * (2/11) * (2/11)$
Hasil nya = 0.000993474116895

Komputasi Penyakit Tidak:t
DIABETES (ya) =7 / 18
Poliuria (tidak) =3 / 7
Polifagia (tidak) =2 / 11
BB Turun Drastis tanpa penyebab (tidak) =6 / 11
Sering bisulan (tidak) =9 / 11
Cepat Lapar (tidak) =9 / 11
Detakan jantung cepat (tidak) =9 / 11

Hasil Tidak:
 $(7/18) * (3/7)$
Hasil nya = 0.1666666666667

Deteksi = Anda Tidak Terdeteksi Diabetes

[Klik Untuk download cara suntik insulin!](#)

Gambar 4.10 Halaman Hasil Diagnosa dan terapi

4.3.2. Halaman Menu Program Admin (Pakar Diabetes)

Dalam halaman menu proram admin (pakar diabetes) akan ditampilkan halaman menu yang dapat diakses oleh admin, Adapun halaman menu tersebut adalah sebagai berikut :

4.3.2.1. Halaman Login Admin

Halaman login merupakan halaman bagi admin untuk mengisi username dan password jika ingin mengakses halaman admin berikutnya.

Adapun desain halamannya adalah :



Login Administrator

Form ini digunakan untuk masuk kedalam form kerja Administrator, dimana dalam form Administrator nantinya akan muncul pilihan untuk kerja :

1. Mengisi/mengedit dan melaporkan daftar rule yang ada dalam sistem pakar

Silahkan memasukkan data username dan password..

Username

Password

[Back to Home](#)

Copyright@ | suardin yakub

Gambar 4.11 Halaman Login Admin

4.3.2.2. Halaman Home Admin

Halaman home admin merupakan tampilan pertama setelah melakukan login. Pada halaman home ini, terdapat penjelasan mengenai menu kerja dalam administrator dan penjelasan untuk admin itu sendiri serta menu-menu kerja admin. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

Menu Kerja Administrator

Menu kerja administrator ini adalah menu khusus bagi administrator untuk memasukkan setup-setup yang ada dalam program ini, menu-menu ini bersifat rahasia dan hanya diperuntukan bagi Administrator.

Administrator adalah pegawai yang ditunjuk untuk mengelola situs ini, jika anda masuk dalam maka anda adalah administrator untuk website Diabetes ini, maka kerahasiaan dari semua data yang ada dalam situs ini adalah tanggung jawab anda sebagai adminstror.

MENU KERJA ADMIN
PERTANYAAN
1. Input Rule/Aturan
2. Laporan Rule/Aturan
3. Laporan Daftar Pasien

[Back to Home](#)
Copyright© | suardin yakub

Gambar 4.12 Halaman menu kerja admin

4.3.2.3. Halaman Input Rule

Halaman input rule merupakan halaman kerja admin untuk memasukkan gejala-gejala diabetes. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :

Data dari seorang pakar dimasukkan dalam bentuk rule yang nantinya dari rule ini dapat dibandingkan dengan data rule yang lain sehingga menghasilkan kesimpulan diabetes atau bukan.

Kode	<input type="text" value="014"/>
Poliuria	<input type="radio"/> Ya -> Banyak kencing
polidipsia	<input type="radio"/> Ya -> Banyak minum
polifagia	<input type="radio"/> Tidak -> Banyak makan
Kram	<input type="radio"/> Tidak -> sering terjadi kram pada otot
semuten	<input type="radio"/> Ya -> Rasa Kesemutan
rasa_tebal	<input type="radio"/> Ya -> pada ujung jari tangan atau kaki
BB_turun	<input type="radio"/> Ya -> BB turun drastis
kulit	<input type="radio"/> Tidak -> kelainan pada kulit mis : kulit kering
gatal	<input type="radio"/> Tidak -> Gatal pada kemaluan/sekitar kemaluan
bisul	<input type="radio"/> Ya -> sering muncul bisul ditubuh
infeksi	<input type="radio"/> Ya -> Mudah terkena infeksi
keputihan	<input type="radio"/> Ya -> keputihan karena kelainan pada ginjal kalogi
luka	<input type="radio"/> Ya -> Luka yang sukar sembuh
lapar	<input type="radio"/> Tidak -> Cepat lapar
gemetar	<input type="radio"/> Tidak -> gemetar karena kelebihan lapar
lemah	<input type="radio"/> Ya -> tubuh cepat terasa lemah
konsentrasi	<input type="radio"/> Tidak -> konsentrasi mudah terganggu/kurang fokus
keringat	<input type="radio"/> Ya -> banyak keringat / terutama keringat dingin
berdebar	<input type="radio"/> Tidak -> detakan jantung tidak normal
pusing	<input type="radio"/> Ya -> sering pusing
gelisah	<input type="radio"/> Tidak -> suka gelisah
koma	<input type="radio"/> Tidak -> hilang kesadaran
diabetes	<input type="radio"/> Ya

Gambar 4.13 Halaman input rule

4.3.2.4. Halaman Cetak Laporan Rule

Halaman cetak laporan rule merupakan halaman untuk mencetak rule-rule yang diinputkan dari halaman rule. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut:

Laporan Rule

Kode	Poliuria	Polidipsia	Pollifagia	kram	semuten	rasa_tetal	BB_turun	Kulit	Osatal	Bisul	infeksi	keputihan	Luka	LApar	Oemetar	Lemah	Konsentrasi	Keringat	berdebar	pusing	gelisah	homa	diabetes	
001	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	
002	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	
003	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	
004	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	
005	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	
006	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	
007	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	
008	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	
009	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	
010	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	
011	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
012	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
013	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	
014	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	
015	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	
016	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya
017	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	
018	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak

Gambar 4.14 Halaman cetak rule

4.3.2.5. Halaman Cetak Laporan Daftar

Pada halaman ini menampilkan hasil pendaftaran pasien, berupa data pasien,.

Adapun desain halamannya sebagai berikut :

Selamat Datang di situs Diagnosa Diabetes Mellitus

Laporan Pendaftaran Pasien

Nama Field	Data / Value
Username:	: Adhie
Password :	: Aku
Nama:	: Suardin
Jenis Kelamin:	: Laki-laki
Umur :	: 56
Alamat :	: Merjosari
Telp:	: 090909092019
Username:	: David
Password :	: Ok
Nama:	: David
Jenis Kelamin:	: Laki-laki
Umur :	: 34
Alamat :	: Dinoyo
Telp:	: 00202493854
Username:	: Heru
Password :	: 123
Nama:	: Heru Semeru
Jenis Kelamin:	: Laki-laki
Umur :	: 30
Alamat :	: Dinoyo
Telp:	: 0823384943

[cetak Laporan]

Gambar 4.15 Halaman cetak daftar

4.4. Pembahasan

Dalam pembahasan ini, sistem pakar ini di uji coba ke 10 orang dengan kriteria gejala berbeda dan spesifikasi umur yang berbeda dengan tujuan apakah sistem pakar ini sudah bisa mengenali seseorang terdeteksi diabetes dari gejala yang dipilih tersebut . Sedangkan spesifikasi umur digunakan untuk menentukan tipe diabetes yang diderita oleh seseorang, kemudian diberikan terapi. Untuk mengecek kebenaran dari sistem ini, peneliti membandingkan dengan data hasil uji coba pasien, data yang digunakan adalah sebanyak 5 data hasil uji coba lab pasien. Adapun percobaannya akan ditampilkan dalam bentuk gambar dibawah ini.

1. Percobaan ke satu

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama :Wahono Umur :35 Jenis Kelamin :Laki-laki Alamat :Jl. MT Hariyono Gg. 8 Dinoyo Malang Telepon :0341345765
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * gatal * infeksi * lapar * pusing * gelisah
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) =11 / 18 Poliuria (ya) =8 / 11 Polidipsia (ya) =9 / 11 Polifagia (ya) =9 / 11 Gatal di sekitar Kemaluan (ya) =3 / 11 Mudah Terkena Infeksi (ya) =3 / 11 Cepat Lapar (ya) =2 / 11 Sering Pusing (ya) =6 / 11 Selalu Gelisah (ya) =5 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (3/11) * (3/11) * (2/11) * (6/11) * (5/11)$ Hasil nya = 0.00099757938184
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) =7 / 18 Poliuria (tidak) =3 / 7 Polidipsia (tidak) =2 / 7 Polifagia (tidak) =2 / 7 Gatal di sekitar Kemaluan (tidak) =3 / 11 Mudah Terkena Infeksi (tidak) =8 / 7 Cepat Lapar (tidak) =9 / 7 Sering Pusing (tidak) =5 / 7 Selalu Gelisah (tidak) =6 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (8/7) * (8/7) * (9/7) * (5/7) * (6/7)$ Hasil nya = 0.013988340621
Deteksi = Anda Tidak Terdeteksi Diabetes
[klik Untuk download cara suntik insulin] [klik Untuk download diet berdasarkan Berat Badan]

Gambar 4.16 Percobaan kesatu

2. Percobaan kedua

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama : Windasari Umur : 20 Jenis Kelamin : Perempuan Alamat : Jl. Juyo Rahardjo Gg. 9 No 17 B Telepon : 085644664724
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) = 11 / 18 Poliuria (ya) = 8 / 11 Polidipsia (ya) = 9 / 11 Polifagia (ya) = 9 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11)$ Hasil nya = 0.297520661157
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) = 7 / 18 Poliuria (tidak) = 3 / 7 Polidipsia (tidak) = 2 / 7 Polifagia (tidak) = 2 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7)$ Hasil nya = 0.0136054421769
Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 1 Dengan Terapi 1. Suntikan insulin 3 kali sehari. Cara Penyuntikannya : a. Cuci tangan anda bersih-bersih b. Jika anda menggunakan NPH atau jenis Insulin keruh yang tahan lama, pastikan supaya ia benar-benar terlarut dengan memutar botolnya diantara telapak tangan anda perlahan-lahan. JANGAN mengkokok botol c. Bersihkan karet penutup botol insulin dengan kapas beralkohol d. Tarik penekan alat suntikan ke tahap yang dipelukan untuk memasukkan sedikit udara masuk kedalam botol sebanyak dosis yang akan diambil. e. Masukkan jarum penyuntik ke dalam penutup karet sambil menegakkan botol itu. Tekan penekannya perlahan-lahan supaya udara dalam penyuntik masuk ke dalam botol insulin dan memudahkan larutan insulin masuk kedalam spuit f. Balikkan botol serta spuit dan perlahan-lahan tarik penekan sehingga 5 unit dibawah ukuran dosis. Jikalau tidak terdapat buih atau bola-bola air, tekan penekan keukuran (dosis) suntikan yang sebenarnya g. Jika terdapat buih atau bola-bola air dalam alat suntikan, harus dikeluarkan dulu. Dilakukan dengan menyentik atau menepuk spuit. Apabila buih atau bola-bola air naik ke atas, keluarkan dengan menolak penekan. Tekan seterusnya hingga ke ukuran(dosis) yang dibutuhkan. Walaupun buih atau bola-bola air tidak membahayakan jika disuntikkan bersama, namun harus dikeluarkan untuk mendapat dosis yang diperlukan h. Keluarkan jarum penyuntik dari botol insulin. Letakkan ia diatas permukaan yang rata sehingga siap untuk dipergunakan. Berhati-hatilah supaya jarum penyuntik tidak rusak atau jadi kotor karena tersentuh benda lain i. Ujung jarum harus mencapai jaringan bawah kulit. Jaringan ini didapati diantara lapisan lemak di bawah kulit dengan lapisan otot yang di bawahnya. Ia terdapat dibagian-bagian tubuh a.l. : di bahagian luar atas lengan, didaerah perut tetapi jauh dari pusat dan paha samping atas. j. Bersihkan tempat yang hendak disuntik dengan menggunakan kapas beralkohol. Gerakan kapas secara berputar, bermula dari tengah menuju tepi. Biarkan beberapa saat sehingga kering k. Ambil penyuntik dengan cermat dan pastikan jarumnya tidak tersentuh apa-apa. Jika anda telah gunakan penutup untuk melindungi penyuntik, tanggalkan dengan cermat. Cubit $\pm 2''$ (5cm) kulit dan suntikkan insulin ke bahagian kulit itu. Suntikan tegak lurus pada sudut 90°. Pada orang kurus sudutnya 45°. l. Lepaskan kulit yang dicubit. Gunakan sebelah tangan anda untuk memegang penyuntik dan sebelah lagi untuk menekan jarum masuk. Proses ini memakan waktu selama 3 - 5 detik m. Apabila telah selesai menyuntik, letakkan kapas beralkohol di tempat yang disuntik. Cabut jarum dan sapukan kapas perlahan-lahan pada tempat yang disuntik. JANGAN sekali-kali memijit atau mengurut tempat yang disuntik. n. Dengan menggunakan tutup jarum bengkakkan jarum ke belakang sehingga patah untuk menghindari penyalahgunaan jarum bekas. Juga terdapat alat-alat khas yang dipergunakan untuk merusak jarum spuit yang telah dipergunakan.

Gambar 4.17 Percobaan kedua

3. Percobaan ketiga

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
<p>Nama : Tn. Hafid Umur : 55 Jenis Kelamin : Laki-laki Alamat : Telepon :</p>
<p>Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * lapar * lemah</p>
<p>Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) = 11 / 18 Poliuria (ya) = 8 / 11 Polidipsia (ya) = 9 / 11 Polifagia (ya) = 9 / 11 Cepat Lapar (ya) = 2 / 11 Tubuh Cepat Lemah (ya) = 10 / 11</p>
<p>Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (2/11) * (10/11)$ Hasil nya = 0.0491769687863</p>
<p>Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) = 7 / 18 Poliuria (tidak) = 3 / 7 Polidipsia (tidak) = 2 / 7 Polifagia (tidak) = 2 / 7 Cepat Lapar (tidak) = 9 / 7 Tubuh Cepat Lemah (tidak) = 10 / 11</p>
<p>Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (9/7) * (1/7)$ Hasil nya = 0.00249895876718</p>
<p>Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 2 Dengan Terapi/Pengobatan 1. Pemberian antibiotika yang adekuat 2. Pemberian oksigen : bila po_2 80 mmhg 3. Heparin : bila ada dic atau bila hiperosmolar berat (380 mosm/l) 4. Dengan olahraga teratur sensitivitas sel terhadap insulin menjadi lebih baik, sehingga insulin yang ada walaupun relatif kurang, dapat dipakai dengan lebih efektif. Lakukan olahraga 1-2 jam sesudah makan terutama pagi hari selama 1/2 - 1 jam perhari minimal 3 kali/minggu</p>
<p>Materi Diet Diabetes Mellitus Tipe 1 dan Tipe 2 Indikasi : Diberikan kepada Penderita dengan Kadar Glukosa Darah di atas Normal (Diabetes Mellitus) Tujuan : Menyesuaikan Makanan dengan Kemampuan Penderita sehingga : 1. Kadar Glukosa Darah Mendekati Normal dan Mempertahankannya 2. Mencapai Berat Badan ideal 3. Dapat Melakukan Aktivitas Sehari-hari seperti biasa Hal-Hal yang Perlu Diperhatikan : 1. Jumlah kalori dan Karbohidrat disesuaikan dengan kondisi/kesanggupan tubuh 2. Asupan Makanan Cukup Protein, Mineral dan vitamin 3. Waktu makan disesuaikan dengan obat yang diberikan (untuk itu, konsultasikan dengan dokter anda atau dengan ahli gizi) 4. Bila Mengalami gejala keluar keringat dingin, gemetar, lemas, mata berkunang-kunang dan perih di ulu hati seperti orang kelaparan minumlah segera sirup atau minuman manis lain dan segera memeriksakan diri ke dokter karena kemungkinan anda mengalami <i>Hipoglikemia</i> (kadar glukosa rendah) Makanan Yang harus dihindari : 1. Gula Murni, gula Jawa, gula pasir 2. Makanan dan Minuman yang diolah dengan gula murni seperti abon, dendeng, sarden, manisan, dodol, <i>cake</i>, <i>taart</i>, sirup, <i>jelly</i>, susu kental manis, coklat, minuman ringan (<i>soft drink</i>), es krim dan lain-lain Makanan Yang Harus dibatasi 1. Makanan yang mengandung karbohidrat seperti : nasi, ubi, singkong, roti, mie, kentang, jagung, serta makanan yang diolah dari tepung-tepungan Makanan Yang Diperbolehkan 1. Semua makanan boleh diberikan dalam jumlah yang ditentukan, kecuali gula murni dan makanan/minuman yang mengandung gula murni TIPS 1. Pengaturan Makan dan diet bagi Penderita DM merupakan salah satu upaya penting dalam mempertahankan kadar glukosa darah, oleh arena itu dianjurkan untuk konsultasi dengan dokter/ahli gizi tentang hal ini 2. Makanlah secara teratur sesuai dengan jumlah dan pembagian makan yang telah ditentukan oleh dokter atau ahli gizi anda 3. Gunakan <i>Bahan daftar makanan</i> penukar sehingga anda dapat memilih bahan makanan yang disukai dan menyesuaikan dengan menu keluarga 4. Pada Awal terapi atau bila kadar glukosa belum terkontrol dianjurkan menimbang makanan sesuai petunjuk dokter/ahli gizi. Bila Kadar glukosa sudah terkontrol anda dapat makan dari menu keluarga, asal jumlah makanan di takar (menggunakan ukuran rumah tangga)</p>

Gambar 4.18 Percobaan ketiga

4. Percobaan keempat

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama : Ny. Warinah Umur : 0 Jenis Kelamin : Alamat : Telepon :
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * semuten * lemah * pusing
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) =11 / 18 Poliuria (ya) =8 / 11 Polidipsia (ya) =9 / 11 Polifagia (ya) =9 / 11 Kesemutan (ya) =7 / 11 Tubuh Cepat Lemah (ya) =10 / 11 Sering Pusing (ya) =6 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (7/11) * (10/11) * (6/11)$ Hasil nya = 0.0938833040465
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) =7 / 18 Poliuria (tidak) =3 / 7 Polidipsia (tidak) =2 / 7 Polifagia (tidak) =2 / 7 Kesemutan (tidak) =4 / 7 Tubuh Cepat Lemah (tidak) =10 / 11 Sering Pusing (tidak) =5 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (4/7) * (1/7) * (5/7)$ Hasil nya = 0.000793320243549
Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 1 Dengan Terapi 1. Suntikan insulin 3 kali Sehari. Cara Penyuntikannya : a. Cuci tangan anda bersih-bersih b. Jika anda menggunakan NPH atau jenis Insulin keruh yang tahan lama, pastikan supaya ia benar-benar terlarut dengan memutar botolnya diantara telapak tangan anada perlahan-lahan. JANGAN mengkokok botol c. Bersikan karet penutup botol insulin dengan kapas beralkohol d. Tarik penekan alat suntikan ke tahap yang dipelukan untuk memasukkan sedikit udara masuk kedalam botol sebanyak dosis yang akan diambil. e. Masukkan jarum penyuntik ke dalam penutup karet sambil menegakkan botol itu. Tekan penekannya perlahan-lahan supaya udara dalam penyuntik masuk ke dalam botol insulin dan memudahkan larutan insulin masuk kedalam spuit f. Balikan botol serta spuit dan perlahan-lahan tarik penekan sehingga 5 unit dibawah ukuran dosis. Jikalau tidak terdapat buih atau bola-bola air, tekan penekan keukuran (dosis) suntikan yang sebenarnya g. Jika terdapat buih atau bola-bola air dalam alat suntikan, harus dikeluarkan dulu. Dilakukan dengan menyentik atau menepuk spuit. Apabila buih atau bola-bola air naik ke atas, keluarkan dengan menolak penekan. Tekan seterusnya hingga ke ukuran (dosis) yang dibutuhkan. Walaupun buih atau bola-bola air tidak membahayakan jika disuntikkan bersama, namun harus dikeluarkan untuk mendapat dosis yang diperlukan h. Keluarkan jarum penyuntik dari botol insulin. Letakan ia diatas permukaan yang rata sehingga siap untuk dipergunakan. Berhati-hatilah supaya jarum penyuntik tidak rusak atau jadi kotor karena tersentuh benda lain i. Ujung jarum harus mencapai jaringan bawah kulit. Jaringan ini didapati diantara lapisan lemak di bawah kulit dengan lapisan otot yang di bawahnya. Ia terdapat dibagian-bagian tubuh a.l. : di bahagian luar atas lengan, didaerah perut tetapi jauh dari pusat dan paha samping atas. j. Bersihkan tempat yang hendak disuntik dengan menggunakan kapas beralkohol. Gerakan kapas secara berputar, bermula dari tengah menuju tepi. Biarkan beberapa saat sehingga kering k. Ambil penyuntik dengan cermat dan pastikan jarumnya tidak tersentuh apa-apa. Jika anda telah gunakan penutup untuk melindungi penyuntik, tanggalkan dengan cermat. Cubit ± 2" (5cm) kulit dan suntikkan insulin ke bahagian kulit itu. Suntikan tegak lurus pada sudut 90°. Pada orang kurus sudutnya 45°. l. Lepaskan kulit yang dicubit. Gunakan sebelah tangan anda untuk memegang penyuntik dan sebelah lagi untuk menekan jarum masuk. Proses ini memakan waktu selama 3 - 5 detik m. Apabila telah selesai menyuntik, letakkan kapas beralkohol di tempat yang disuntik. Cabut jarum dan sapukan kapas perlahan-lahan pada tempat yang disuntik. JANGAN sekali-kali memijit atau mengurut tempat yang disuntik. n. Dengan menggunakan tutup jarum bengkokkan jarum ke belakang sehingga patah untuk menghindari penyalahgunaan jarum bekas. Juga terdapat alat-alat khas yang dipergunakan untuk merusak jarum spuit yang telah dipergunakan.

Gambar 4.19 Percobaan keempat

5. Percobaan kelima

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
<p>Nama : Ny.Riyatin Umur : 0 Jenis Kelamin : Perempuan Alamat : Telepon :</p>
<p>Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * BB turun * kulit * lapar * lemah * keringat</p>
<p>Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) =11 / 18 Poliuria (ya) =8 / 11 Polidipsia (ya) =9 / 11 Polifagia (ya) =9 / 11 BB Turun Drastis tanpa penyebab (ya) =5 / 11 Kulit Terasa Kering (ya) =2 / 11 Cepat Lapar (ya) =2 / 11 Tubuh Cepat Lemah (ya) =10 / 11 Banyak Mengeluarkan keringat dingin (ya) =10 / 11</p>
<p>Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (5/11) * (2/11) * (2/11) * (10/11) * (10/11)$ Hasil nya = 0.00369473845126</p>
<p>Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) =7 / 18 Poliuria (tidak) =3 / 7 Polidipsia (tidak) =2 / 7 Polifagia (tidak) =2 / 7 BB Turun Drastis tanpa penyebab (tidak) =6 / 7 Kulit Terasa Kering (tidak) =9 / 7 Cepat Lapar (tidak) =9 / 7 Tubuh Cepat Lemah (tidak) =10 / 11 Banyak Mengeluarkan keringat dingin (tidak) =1 / 7</p>
<p>Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (6/7) * (9/7) * (9/7) * (1/7) * (1/7)$ Hasil nya = 0.000393422079964</p>
<p>Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 1 Dengan Terapi 1. Suntikan Insulin 3 kali Sehari. Cara Penyuntikannya : a. Cuci tangan anda bersih-bersih b. Jika anda menggunakan NPH atau jenis Insulin keruh yang tahan lama, pastikan supaya ia benar-benar terlarut dengan memutar botolnya diantara telapak tangan anda perlahan-lahan. JANGAN mengkokok botol c. Bersihkan karet penutup botol insulin dengan kapas beralkohol d. Tarik penekan alat suntikan ke tahap yang dipelukan untuk memasukkan sedikit udara masuk kedalam botol sebanyak dosis yang akan diambil. e. Masukkan jarum penyuntik ke dalam penutup karet sambil menegakkan botol itu. Tekan penekannya perlahan-lahan supaya udara dalam penyuntik masuk ke dalam botol insulin dan memudahkan larutan insulin masuk kedalam spuit f. Balikkan botol serta spuit dan perlahan-lahan tarik penekan sehingga 5 unit dibawah ukuran dosis. Jikalau tidak terdapat buih atau bola-bola air, tekan penekan keukuran (dosis) suntikan yang sebenarnya g. Jika terdapat buih atau bola-bola air dalam alat suntikan, harus dikeluarkan dulu. Dilakukan dengan menyentik atau menepuk spuit. Apabila buih atau bola-bola air naik ke atas, keluarkan dengan menolak penekan. Tekan seterusnya hingga ke ukuran (dosis) yang dibutuhkan. Walaupun buih atau bola-bola air tidak membahayakan jika disuntikkan bersama, namun harus dikeluarkan untuk mendapat dosis yang diperlukan h. Keluarkan jarum penyuntik dari botol insulin. Letakkan ia diatas permukaan yang rata sehingga siap untuk dipergunakan. Berhati-hatilah supaya jarum penyuntik tidak rusak atau jadi kotor karena tersentuh benda lain i. Ujung jarum harus mencapai jaringan bawah kulit. Jaringan ini didapati diantara lapisan lemak di bawah kulit dengan lapisan otot yang di bawahnya. Ia terdapat dibagian-bagian tubuh a.l. : di bahagian luar atas lengan, didaerah perut tetapi jauh dari pusat dan paha samping atas. j. Bersihkan tempat yang hendak disuntik dengan menggunakan kapas beralkohol. Gerakan kapas secara berputar, bermula dari tengah menuju tepi. Biarkan beberapa saat sehingga kering k. Ambil penyuntik dengan cermat dan pastikan jarumnya tidak tersentuh apa-apa. Jika anda telah gunakan penutup untuk melindungi penyuntik, tanggalkan dengan cermat. Cubit $\pm 2''$ (5cm) kulit dan suntikkan insulin ke bahagian kulit itu. Suntikan tegak lurus pada sudut 90°. Pada orang kurus sudutnya 45° l. Lepaskan kulit yang dicubit. Gunakan sebelah tangan anda untuk memegang penyuntik dan sebelah lagi untuk menekan jarum masuk. Proses ini memakan waktu selama 3 - 5 detik m. Apabila telah selesai menyuntik, letakkan kapas beralkohol di tempat yang disuntik. Cabut jarum dan sapukan kapas perlahan-lahan pada tempat yang disuntik. JANGAN sekali-kali memijit atau mengurut tempat yang disuntik. n. Dengan menggunakan tutup jarum bengkokkan jarum ke belakang sehingga patah untuk menghindari penyalahgunaan jarum bekas. Juga terdapat alat-alat khas yang dipergunakan untuk merusak jarum spuit yang telah dipergunakan.</p>

Gambar 4.20 Percobaan kelima

6. Percobaan keenam

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama : Tn. Martadji Umur : 20 Jenis Kelamin : Laki-laki Alamat : Dinoyo Telepon :
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * BB_turun * luka * lapar * kencingat * pusing * gelisah
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) = 11 / 18 Poliuria (ya) = 8 / 11 Polidipsia (ya) = 9 / 11 Polifagia (ya) = 9 / 11 BB Turun Drastis tanpa penyebab (ya) = 5 / 11 Luka Yang Sukar Sembuh (ya) = 8 / 11 Cepat Lapar (ya) = 2 / 11 Banyak Mengeluarkan keringat dingin (ya) = 10 / 11 Sering Pusing (ya) = 6 / 11 Selalu Gelisah (ya) = 5 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (5/11) * (8/11) * (2/11) * (10/11) * (6/11) * (5/11)$ Hasil nya = 0.00403062376501
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) = 7 / 18 Poliuria (tidak) = 3 / 7 Polidipsia (tidak) = 2 / 7 Polifagia (tidak) = 2 / 7 BB Turun Drastis tanpa penyebab (tidak) = 6 / 7 Luka Yang Sukar Sembuh (tidak) = 3 / 7 Cepat Lapar (tidak) = 9 / 7 Banyak Mengeluarkan keringat dingin (tidak) = 1 / 7 Sering Pusing (tidak) = 5 / 7 Selalu Gelisah (tidak) = 6 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (6/7) * (3/7) * (9/7) * (1/7) * (5/7) * (6/7)$ Hasil nya = 0.000562031542806
Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 1 Dengan Terapi 1. Suntikan insulin 3 kali Sehari. Cara Penyuntikannya : a. Cuci tangan anda bersih-bersih b. Jika anda menggunakan NPH atau jenis Insulin keruh yang tahan lama, pastikan supaya ia benar-benar terlarut dengan memutar botolnya diantara telapak tangan anada perlahan-lahan. JANGAN mengkokok botol c. Bersikan karet penutup botol insulin dengan kapas beralkohol d. Tarik penekan alat suntikan ke tahap yang dipelukan untuk memasukkan sedikit udara masuk kedalam botol sebanyak dosis yang akan diambil. masuk kedalam botol sebanyak dosis yang akan diambil. e. Masukan jarum penyuntik ke dalam penutup karet sambil menegakkan botol itu. Tekan penekannya perlahan-lahan supaya udara dalam penyuntik masuk ke dalam botol insulin dan memudahkan larutan insulin masuk kedalam spuit f. Balikan botol serta spuit dan perlahan-lahan tarik penekan sehingga 5 unit dibawah ukuran dosis. Jikalau tidak terdapat buih atau bola-bola air, tekan penekan keukuran (dosis) suntikan yang sebenarnya g. Jika terdapat buih atau bola-bola air dalam alat suntikan, harus dikeluarkan dulu. Dilakukan dengan menyentik atau menepuk spuit. Apabila buih atau bola-bola air naik ke atas, keluarkan dengan menolak penekan. Tekan seterusnya hingga ke ukuran (dosis) yang dibutuhkan. Walaupun buih atau bola-bola air tidak membahayakan jika disuntikkan bersama, namun harus dikeluarkan untuk mendapat dosis yang diperlukan h. Keluarkan jarum penyuntik dari botol insulin. Letakan ia diatas permukaan yang rata sehingga siap untuk dipergunakan. Berhati-hatilah supaya jarum penyuntik tidak rusak atau jadi kotor karena tersentuh benda lain i. Ujung jarum harus mencapai jaringan bawah kulit. Jaringan ini didapati diantara lapisan lemak di bawah kulit dengan lapisan otot yang di bawahnya. Ia terdapat dibagian-bagian tubuh a.l. : di bahagian luar atas lengan, didaerah perut tetapi jauh dari pusat dan paha samping atas. j. Bersikan tempat yang hendak disuntik dengan menggunakan kapas beralkohol. Gerakan kapas secara berputar, bermula dari tengah menuju tepi. Biarkan beberapa saat sehingga kering k. Ambil penyuntik dengan cermat dan pastikan jarumnya tidak tersentuh apa-apa. Jika anda telah gunakan penutup untuk melindungi penyuntik, tanggalkan dengan cermat. Cubit ± 2" (5cm) kulit dan suntikkan insulin ke bahagian kulit itu. Suntikkan tegak lurus pada sudut 90°. Pada orang kurus sudutnya 45°. l. Lepaskan kulit yang dicubit. Gunakan sebelah tangan anda untuk memegang penyuntik dan sebelah lagi untuk menekan jarum masuk. Proses ini memakan waktu selama 3 - 5 detik m. Apabila telah selesai menyuntik, letakkan kapas beralkohol di tempat yang disuntik. Cabut jarum dan sapukan kapas perlahan-lahan pada tempat yang disuntik. JANGAN sekali-kali memijit atau mengurut tempat yang disuntik. n. Dengan menggunakan tutup jarum bengkokkan jarum ke belakang sehingga patah untuk menghindari penyalahgunaan jarum bekas. Juga terdapat alat-alat khas yang dipergunakan untuk merusak jarum spuit yang telah dipergunakan.

Gambar 4.21 Percobaan keenam

7. Percobaan ketujuh

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama : Tn. Anda Umur : 30 Jenis Kelamin : Laki-laki Alamat : Telepon :
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * polidipsia * polifagia * semuten * BB turun * infeksi * luka * lapar * lemah * berdebar * gelisah
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) = 11 / 18 Poliuria (ya) = 8 / 11 Polidipsia (ya) = 9 / 11 Polifagia (ya) = 9 / 11 Kesemutan (ya) = 7 / 11 BB Turun Drastis tanpa penyebab (ya) = 5 / 11 Mudah Terkena Infeksi (ya) = 3 / 11 Luka Yang Sukar Sembuh (ya) = 8 / 11 Cepat Lapar (ya) = 2 / 11 Tubuh Cepat Lemah (ya) = 10 / 11 Detakan jantung cepat (ya) = 2 / 11 Selalu Gelisah (ya) = 5 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (9/11) * (9/11) * (7/11) * (5/11) * (3/11) * (8/11) * (2/11) * (10/11) * (2/11) * (5/11)$ Hasil nya = 0.000233176581447
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) = 7 / 18 Poliuria (tidak) = 3 / 7 Polidipsia (tidak) = 2 / 7 Polifagia (tidak) = 2 / 7 Kesemutan (tidak) = 4 / 7 BB Turun Drastis tanpa penyebab (tidak) = 6 / 7 Mudah Terkena Infeksi (tidak) = 8 / 7 Luka Yang Sukar Sembuh (tidak) = 3 / 7 Cepat Lapar (tidak) = 9 / 7 Tubuh Cepat Lemah (tidak) = 10 / 11 Detakan jantung cepat (tidak) = 9 / 7 Selalu Gelisah (tidak) = 6 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (2/7) * (4/7) * (6/7) * (8/7) * (3/7) * (9/7) * (1/7) * (9/7) * (6/7)$ Hasil nya = 0.000660673813584
Deteksi = Anda Tidak Terdeteksi Diabetes

Gambar 4.22 Percobaan ketujuh

8. Percobaan kedelapan

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama :Julis Umur :17 Jenis Kelamin :Laki-laki Alamat :Merjosari Telepon :0341552409
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * polidipsia * Kram * rasa_tebal * kulit * infeksi * luka
Komputasi Penyakit YA:y DIABETES (ya) =11 / 18 Polidipsia (ya) =9 / 11 Kram (ya) =5 / 11 Rasa Tebal (ya) =3 / 11 Kulit Terasa Kering (ya) =2 / 11 Mudah Terkena Infeksi (ya) =3 / 11 Luka Yang Sukar Sembuh (ya) =8 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (9/11) * (5/11) * (3/11) * (2/11) * (3/11) * (8/11)$ Hasil nya = 0.00223531676301
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) =7 / 18 Polidipsia (tidak) =2 / 7 Kram (tidak) =6 / 7 Rasa Tebal (tidak) =8 / 7 Kulit Terasa Kering (tidak) =9 / 7 Mudah Terkena Infeksi (tidak) =8 / 7 Luka Yang Sukar Sembuh (tidak) =3 / 7
Hasil Tidak: $(7/18) * (2/7) * (6/7) * (8/7) * (9/7) * (8/7) * (3/7)$ Hasil nya = 0.0685428690427
Deteksi = Anda Tidak Terdeteksi Diabetes

Gambar 4.23 Percobaan kedelapan

9. Percobaan kesembilan

Hasil Tes Diagnosa Diabetes

Nama : Yamin Haddad
Umur : 39
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Jl. Gajayana 50, Malang, Takamir UIN Malang
Telepon : 081334393357

Terdapat Gejala yang saudara masukkan :

- * poliuria
- * polidipsia
- * BB_turun
- * gatal
- * luka
- * lemah
- * keringat

Komputasi Penyakit YA: y
DIABETES (ya) = 11 / 18
Poliuria (ya) = 8 / 11
Polidipsia (ya) = 9 / 11
BB Turun Drastis tanpa penyebab (ya) = 5 / 11
Gatal di sekitar Kemaluan (ya) = 3 / 11
Luka Yang Sukar Sembuh (ya) = 8 / 11
Tubuh Cepat Lemah (ya) = 10 / 11
Banyak Mengeluarkan keringat dingin (ya) = 10 / 11

Komputasi Penyakit Tidak: t
DIABETES (ya) = 7 / 18
Poliuria (tidak) = 3 / 7
Polidipsia (tidak) = 2 / 7
BB Turun Drastis tanpa penyebab (tidak) = 6 / 7
Gatal di sekitar Kemaluan (tidak) = 3 / 11
Luka Yang Sukar Sembuh (tidak) = 3 / 7
Tubuh Cepat Lemah (tidak) = 10 / 11
Banyak Mengeluarkan keringat dingin (tidak) = 1 / 7

Hasil Tidak:
 $(7/18) * (3/7) * (2/7) * (6/7) * (8/7) * (3/7) * (1/7) * (1/7)$
Hasil nya = 0,000407993268111

Deteksi = Anda Terdeteksi Diabetes Type 2

Gambar 4.24 Percobaan kesembilan

10. Percobaan kesepuluh

Hasil Tes Diagnosa Diabetes
Nama :Risda Umur :29 Jenis Kelamin :Perempuan Alamat :Dinoyo, Malang Telepon :081333557655
Terdapat Gejala yang saudara masukkan : * poliuria * semuten * infeksi * keputihan * lapar * lemah
Komputasi Penyakit YA: y DIABETES (ya) =11 / 18 Poliuria (ya) =8 / 11 Kesemutan (ya) =7 / 11 Mudah Terkena Infeksi (ya) =3 / 11 Keputihan (ya) =5 / 11 Cepat Lapar (ya) =2 / 11 Tubuh Cepat Lemah (ya) =10 / 11
Hasil Ya : $(11/18) * (8/11) * (7/11) * (3/11) * (5/11) * (2/11) * (10/11)$ Hasil nya = 0.00579526568189
Komputasi Penyakit Tidak:t DIABETES (ya) =7 / 18 Poliuria (tidak) =3 / 7 Kesemutan (tidak) =4 / 7 Mudah Terkena Infeksi (tidak) =8 / 7 Keputihan (tidak) =6 / 7 Cepat Lapar (tidak) =9 / 7 Tubuh Cepat Lemah (tidak) =10 / 11
Hasil Tidak: $(7/18) * (3/7) * (4/7) * (8/7) * (6/7) * (9/7) * (1/7)$ Hasil nya = 0.0171357172607
Deteksi = Anda Tidak Terdeteksi Diabetes

Gambar 4.25 Percobaan kesepuluh

Dari sepuluh hasil percobaan dengan gejala dan umur yang berbeda didapatkan bahwa :

1. Pada percobaan 1, 2, 8, 9, dan 10 merupakan data simulasi untuk mengetahui apakah sistem pakar ini sudah bisa mendeteksi penyakit diabetes mellitus belum. Ternyata dari hasil percobaan tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar ini sudah dapat mengenali diabetes mellitus dengan baik.

2. Sedangkan pada percobaan 3, 4, 5, 6, dan 7 merupakan percobaan dengan data hasil uji coba lab pasien. Dari 5 data tersebut ternyata hanya 1 yang tidak sesuai dengan data hasil uji coba lab. Dari hasil uji coba tersebut ternyata sistem ini sudah layak digunakan untuk mendeteksi diabetes mellitus dan metode naive bayes yang digunakan sudah bisa bekerja dengan baik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem pakar untuk mendeteksi diabetes mellitus menggunakan sistem berbasis aturan dengan metode naïve Bayes ini diharapkan dapat menjadi bahan atau salah satu referensi bagi pengembangan sistem pakar lainnya atau bagi mahasiswa yang menyusun tugas akhir yang berkaitan dengan sistem pakar. Ada beberapa kesimpulan dan saran yang dapat disampaikan penulis sebagai hasil dari evaluasi pengembangan sistem dalam laporan tugas akhir ini.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas dan diselesaikan melalui laporan ini, maka terdapat beberapa kesimpulan:

1. Berdasarkan hasil pengujian dengan 10 orang, didapatkan bahwa aplikasi sistem pakar ini berguna untuk membantu dan mempermudah *user* dalam memperoleh informasi mengenai gangguan diabetes serta mendapatkan hasil diagnosa gangguan diabetes baik tipe 1 maupun tipe 2
2. Materi yang dimuat dalam program ini masih kurang mewakili kepakaran dalam hal gangguan diabetes secara menyeluruh.
3. Hasil perhitungan di dapatkan dari perhitungan menggunakan rumus naïve bayes dengan menghitung jumlah gejala ya dan tidak kemudian dari hasil perhitungan dijasikan perbandingan untuk mendapat kesimpulannya.

4. Dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basisdata, maka dapat dibangun suatu program aplikasi yang dapat mengatasi masalah pendeteksian diabetes mellitus baik tipe 1 maupun tipe 2.

5.2. Saran

Setelah mengembangkan sistem pakar ini, ada beberapa saran yang harus diterapkan guna pengembangan sisten pakar lebih lanjut:

1. Pengetahuan sistem pakar diagnosa diabetes mellitus kiranya semakin diperkaya dengan penambahan kompleksitas gejala yang diberikan, agar dapat memberikan penjelasan informasi kepada pengguna yang lebih optimal.
2. Dilakukan pengembangan program sejenis dengan permasalahan domain yang lebih luas.
3. Data mengenai diabetes mellitus kiranya dapat lebih dimaksimalkan, sampai mendapatkan perhitungan hasil akhir yang lebih akurat serta dicari alternatif lain yang memungkinkan penyelesaian yang jauh lebih baik.
4. Untuk mengetahui kadar glukosa darah sebaiknya *user* mendatangi RS terdekat untuk mengecek kadar glukosa darah.
5. Untuk penanganan terapi lebih lanjut sehingga dapat menghasilkan perkembangan yang maksimal, sebaiknya *user* langsung mendatangi pusat atau tempat terapi bagi diabetes mellitus yaitu di RS atau tempat terapi diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jauziyyah. 2008. *Ath-Thibbun Nabawy, Pengobatan Cara Nabi Muhammad SAW*. Surabaya : Arkola.
- Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI.
- Bilous, Rudi W. 2003. *Seri Kesehatan Bimbingan Dokter Pada Diabetes, Pemeriksaan Gejala, Diagnosa, Menolong Diri, Pengobatan, Gaya Hidup*. Jakarta : Dian Rakyat.
- DEPKES RI. 2001. *Pedoman Pengobatan Dasar Di Puskesmas Berdasarkan Gejala*. Jakarta : DEPKES.
- Fakultas Kedokteran UI. 2001. *Kapita Selekta Kedokteran Edisi Ketiga*. Jakarta : Media Aesculapius.
- Jayan. 2007. *Desain Situs Keren Dengan Photoshop dan Dreamweaver*. Palembang : Maxikom
- Jogianto, H. 1999. *Analisa dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: ANDI.
- Kadir, A. 2001. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: ANDI.
- Komputer, wahana. 2006. *Panduan Lengkap Menguasai Pemrograman Web Dengan PHP 5*. Yogyakarta : Andi
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Maris, 2006. *Skripsi "Sistem Pakar deteksi penyakit Tetelo Pada Ayam dengan Menggunakan Naive Bayesian"*. VEDC Malang.

Muhammad, Abdullah. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta : Pustaka Imam Asy-Syafi'i

Salim, Ibrahim M. 2008. *Mukjizat Pengobatan Al-Qur'an Menurut Ilmu Kedokteran Islam Modern dan Cara Nabi SAW*. Pustaka Hikmah Perdana

Syafii, M. 2005. *Membangun Aplikasi Berbasis Web PHP dan MySQL*. Yogyakarta : Andi

Tandra, H. 2008. *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes, Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

-----2008. *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes, Tanya Jawab Lengkap Dengan Ahlinya*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.