

**SISTEM PAKAR MENU MAKANAN SEHAT
UNTUK TERAPI PENYAKIT JANTUNG DAN
KARDIOVASKULAR MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINTY FACTOR***



Disusun Oleh :

N a m a : Naufal Haritsah
NIM : 13523149

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**SISTEM PAKAR MENU MAKANAN SEHAT
UNTUK TERAPI PENYAKIT JANTUNG DAN
KARDIOVASKULAR MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINTY FACTOR***



Yogyakarta, 6 Agustus 2018

Pembimbing,

(Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Cs.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

SISTEM PAKAR MENU MAKANAN SEHAT UNTUK TERAPI PENYAKIT JANTUNG DAN KARDIOVASKULAR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 20 Agustus 2018

Tim Penguji

Zainudin Zukhri, S.T., M.I.T. _____

Anggota 1

Chanifah Indah Ratnasari, S.Kom., M.Kom. _____

Anggota 2

Elyza Gustri Wahyuni, S.T., M.Sc. _____

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika – Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Haritasah

NIM : 13523149

Tugas akhir dengan judul:

SISTEM PAKAR MENU MAKANAN SEHAT UNTUK TERAPI PENYAKIT JANTUNG DAN KARDIOVASKULAR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Agustus 2018

(Naufal Haritsah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua saya yang telah memberikan dukungan dan kepercayaan, terima kasih banyak.

HALAMAN MOTTO

*Setiap pekerjaan dapat diselesaikan dengan mudah bila dikerjakan tanpa keengganan dan
Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan. Tak lupa shalawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju jaman terang benderang.

Tugas Akhir dengan judul **“Sistem pakar menu makanan sehat untuk terapi penyakit jantung dan kardiovaskular menggunakan metode certainty factor”** dibuat sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis atas segala doa dan dukungan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
2. Bapak Hendrik, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Elyza Gustri Wahyuni, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Kholid Haryono, selaku Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. dr.Darumas, Sp.JP, selaku Pakar yang memberikan data Penyakit kardiovaskular
6. Banun Ma'rifah Fathsidni sebagai pakar yang memberikan data menu makanan
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberi ilmu.
8. Segenap keluarga besar teman-teman Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia yang saya.

Semoga segala bentuk dukungan dibalas oleh Allah SWT. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 6 Agustus 2018

(Naufal Haritsah)

SARI

Penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Karena sistem kardiovaskuler sangat vital, maka penyakit kardiovaskuler sangat berbahaya bagi kesehatan. Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia, namun masih banyak yang kurang peduli dengan kesehatan jantung, sehingga dibutuhkan bermacam terapi untuk pencegahan maupun pengobatan bagi yang sudah terdiagnosis penyakit kardiovaskuler. Salah satu pencegahan atau pengobatan yang baik adalah dengan mengonsumsi makanan yang sehat.

Sistem ini bertujuan membantu pasien untuk dapat mengetahui penyakit jantung yang diderita dan sistem ini juga digunakan untuk memberikan informasi menu makanan sehat untuk penderita .

Perancangan sistem ini menggunakan bahasa pemograman PHP dan ditampilkan dalam bentuk website. Dengan menggunakan sistem ini pengguna dapat melakukan konsultasi dengan memasukkan data diri seperti umur, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan dan juga gejala-gejala yang diderita pengguna. Sistem akan menampilkan kemungkinan penyakit yang diderita dan rekomendasi menu makanan.

Kata kunci : Kardiovaskular, *Certainty Factor*, Perikarditis, Defek Sentum Ventrikel, Aritmia, Endokarditis.

GLOSARIUM

<i>Certainty Factor</i>	Derajat kepercayaan terhadap suatu data
<i>Artificial Intelligence</i>	Kecerdasan buatan
<i>Basal Metabolic Rate</i>	Tingkat metabolisme basal
<i>Body Mass Index</i>	Indeks massa tubuh
<i>Measure Of Belief</i>	Nilai Kepercayaan
<i>Measure Of Disbelief</i>	Nilai Ketidakpercayaan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Kecerdasan Buatan	6
2.3 Sistem Pakar	6
2.3.1 Definisi	6
2.3.2 Ciri-ciri sistem pakar	7
2.3.3 Manfaat sistem pakar.....	7
2.3.4 Arsitektur sistem pakar	7
2.3 Faktor Kepastian (<i>certainty factor</i>)	8
2.4 Kebutuhan Kalori Per Hari	10
2.5 Pengertian Jantung.....	11
2.6 Penyakit jantung dan kardiovaskular (<i>cardiovascular disease</i>).....	11

2.7	Diet penyakit jantung dan kardiovaskular	13
BAB III METODE PENELITIAN		15
3.1	Identifikasi Masalah	15
3.2	Model Keputusan.....	15
3.2.1	Basis Pengetahuan	15
3.2.2	Data penyakit jantung dan kardiovaskular	15
3.2.3	Gejala penyakit jantung dan kardiovaskular	18
3.2.4	Data nilai MB dan MD pada penyakit jantung dan kardiovaskular	19
3.2.5	Menu Makanan Per Hari.....	21
3.3	Representasi Pengetahuan	24
3.4	Analisis Kebutuhan Sistem.....	25
3.4.1	Analisis Kebutuhan <i>Input</i>	25
3.4.2	Analisis Kebutuhan Proses	26
3.4.3	Analisis Kebutuhan output	26
3.4.4	Analisis Kebutuhan Antarmuka.....	27
BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....		28
4.1	Perancangan <i>Data Flow Diagram</i>	28
4.1.1	DFD level 0	28
4.1.2	DFD level 1	29
4.1.3	DFD level 2 Proses Manajemen Gejala.....	30
4.1.4	DFD level 2 Proses Manajemen Penyakit	30
4.1.5	DFD level 2 Proses Manajemen Aturan	31
4.1.6	DFD level 2 Proses Manajemen Menu makanan	31
4.1.7	DFD level 2 Proses Manajemen Pasien.....	31
4.1.8	DFD level 2 Proses Manajemen Konsultasi	32
4.2	Flowchart.....	33
4.3	Perancangan Basisdata	34
4.3.1	Struktur Tabel	34
4.3.2	Relasi Antar Tabel.....	36
4.4	Rancangan Antarmuka	37
4.4.1	Rancangan Antarmuka Home.....	37
4.4.2	Rancangan Antarmuka Diagnosis.....	38
4.4.3	Rancangan Antarmuka Hasil Diagnosis	38
4.4.4	Rancangan Antarmuka Info	39

4.4.5	Rancangan Antarmuka Login	39
4.4.6	Rancangan Antarmuka admin.....	40
4.4.7	Rancangan Antarmuka Tampil Pasien.....	40
4.4.8	Rancangan Antarmuka Detail pasien.....	41
4.4.9	Rancangan Antarmuka Tampil penyakit	41
4.4.10	Rancangan Antarmuka Tambah Penyakit	42
4.4.11	Rancangan Antarmuka Tampil Gejala.....	42
4.4.12	Rancangan Antarmuka Tambah Gejala	43
4.4.13	Rancangan Antarmuka Menu makanan.....	43
4.4.14	Rancangan Antarmuka Edit Menu Makanan.....	44
4.4.15	Rancangan Antarmuka Aturan	44
4.4.16	Rancangan Antarmuka Tambah aturan	45
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		46
5.1	Implementasi Sistem	46
5.1.1	Halaman Utama	46
5.1.2	Halaman Diagnosis.....	46
5.1.3	Halaman Hasil Diagnosis	47
5.1.4	Halaman Info	48
5.1.5	Halaman Login	48
5.1.6	Halaman Home admin	49
5.1.7	Halaman Pasien	49
5.1.8	Halaman Detail Pasien.....	50
5.1.9	Halaman Gejala	50
5.1.10	Halaman Tambah Gejala	51
5.1.11	Halaman Edit Gejala.....	51
5.1.12	Halaman penyakit	52
5.1.13	Halaman Tambah Penyakit.....	52
5.1.14	Halaman Edit penyakit	53
5.1.15	Halaman menu makanan.....	53
5.1.16	Halaman Edit menu makanan.....	54
5.1.17	Halaman Tambah Aturan.....	54
5.1.18	Halaman Edit Aturan	55
5.2	Pengujian Sistem	55
5.2.1	Pengujian Perhitungan konsultasi.....	55

5.2.2 Pengujian Hasil Sistem dan Hasil Pakar.....	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1 Kesimpulan.....	59
6.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem pakar yang terkenal	6
Tabel 2.2 Kategori aktivitas fisik.....	11
Tabel 2.3 Jenis makanan yang dianjurkan	13
Tabel 2.4 Jenis makanan yang dihindari.....	14
Tabel 3.1 Data penyakit Jantung dan kardiovaskuler.....	15
Tabel 3.2 Data penyakit Jantung dan kardiovaskuler	18
Tabel 3.3 Data MB dan MD penyakit Jantung koroner	19
Tabel 3.4 Data MB dan MD penyakit Aritmia	19
Tabel 3.5 Data MB dan MD penyakit kardiomiopati	20
Tabel 3.6 Data MB dan MD penyakit Katup Jantung	20
Tabel 3.7 Data MB dan MD penyakit Defek septum ventrikel	20
Tabel 3.8 Data MB dan MD penyakit Perikarditis	21
Tabel 3.9 Data MB dan MD penyakit Endokarditis	21
Tabel 3.10 Menu makanan diet 1.....	21
Tabel 3.11 Menu makanan diet 2.....	22
Tabel 3.12 Menu makanan diet 3.....	22
Tabel 3.13 Menu makanan diet 4.....	23
Tabel 3.14 Menu makanan diet 5.....	23
Tabel 4.1 Tabel login.....	34
Tabel 4.2 Tabel gejala.....	34
Tabel 4.3 Tabel pasien	34
Tabel 4.4 Tabel penyakit.....	35
Tabel 4.5 Tabel aturan	35
Tabel 4.6 Tabel makanan.....	36
Tabel 5.1 Pengujian hasil diagnosis penyakit.....	56
Tabel 5.2 Pengujian menu makanan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur sistem pakar	7
Gambar 2.2 kombinasi aturan ketidakpastian	9
Gambar 4.1 DFD Level 0 sistem.....	28
Gambar 4.2 DFD Level 1 sistem	29
Gambar 4.3 DFD Level 2 manajemen gejala.....	30
Gambar 4.4 DFD Level 2 Manajemen penyakit	30
Gambar 4.5 DFD Level 2 Manajemen Aturan.....	31
Gambar 4.6 DFD Level 2 Manajemen makanan	31
Gambar 4.7 DFD Level 2 Manajemen pasien	32
Gambar 4.8 DFD Level 2 Manajemen konsultasi	32
Gambar 4.9 Flowchart sistem pakar kardiovaskular.....	33
Gambar 4.10 Relasi antar tabel.....	37
Gambar 4.11 Rancangan halaman home	37
Gambar 4.12 Rancangan halaman diagnosis	38
Gambar 4.13 Rancangan halaman hasil diagnosis.....	38
Gambar 4.14 Rancangan halaman info.....	39
Gambar 4.15 Rancangan halaman login	39
Gambar 4.16 Rancangan halaman home admin	40
Gambar 4.17 Rancangan halaman home admin	40
Gambar 4.18 Rancangan halaman detail pasien	41
Gambar 4.19 Rancangan halaman tampil penyakit	41
Gambar 4.20 Rancangan halaman tambah penyakit.....	42
Gambar 4.21 Rancangan halaman tampil gejala.....	42
Gambar 4.22 Rancangan halaman tambah gejala	43
Gambar 4.23 Rancangan halaman menu makanan	43
Gambar 4.24 Rancangan halaman edit menu makanan	44
Gambar 4.25 Rancangan halaman aturan	44
Gambar 4.26 Rancangan halaman tambah aturan.....	45

Gambar 5.1 Halaman utama	46
Gambar 5.3 Halaman Diagnosis	47
Gambar 5.4 Halaman Hasil Diagnosis.....	47
Gambar 5.5 Halaman Info.....	48
Gambar 5.6 Halaman Login.....	48
Gambar 5.7 Halaman Home admin	49
Gambar 5.8 Halaman pasien	49
Gambar 5.9 Halaman Detail Pasien	50
Gambar 5.10 Halaman Gejala.....	50
Gambar 5.11 Halaman Tambah Gejala.....	51
Gambar 5.12 Halaman Edit Gejala	51
Gambar 5.13 Halaman Penyakit	52
Gambar 5.14 Halaman Tambah penyakit	52
Gambar 5.15 Halaman Edit Penyakit.....	53
Gambar 5.16 Halaman menu makanan.....	53
Gambar 5.17 Halaman edit menu makanan	54
Gambar 5.18 Halaman Aturan	54
Gambar 5.19 Halaman Tambah Aturan	55
Gambar 5.20 Hasil Pengujian Sistem	56

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Karena sistem kardiovaskuler sangat vital, maka penyakit kardiovaskuler sangat berbahaya bagi kesehatan. Angka kematian penderita penyakit jantung di Indonesia sangat tinggi mencapai 7,6 juta orang pertahun, sebagian besar kematian disebabkan penyakit jantung koroner dan sebanyak 325 ribu kasus diantara masyarakat yang terkena penyakit jantung meninggal dunia sebelum tiba di rumah sakit (Rifnaldi, 2013). Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia, namun masih banyak yang kurang peduli dengan kesehatan jantung, sehingga dibutuhkan bermacam terapi untuk pencegahan maupun pengobatan bagi yang sudah terdiagnosis penyakit kardiovaskuler. Salah satu pencegahan atau pengobatan yang baik adalah dengan mengonsumsi makanan yang sehat, sebagai contoh makanan yang mengandung vit c, omega-3 tinggi likopen dan quercetin yang baik untuk penderita kardiovaskuler.

Perkembangan teknologi saat ini mengalami perubahan yang sangat pesat, salah satunya di bidang medis dengan menggunakan software suatu penyakit dapat terdeteksi dengan mengetahui gejala-gejala penyakit yang dialami. Salah satu implelementasi yang diterapkan adalah dengan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Dengan sistem pakar orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli (Kusumadewi, 2003). Untuk menghasilkan diagnosis penyakit yang pasti maka dibutuhkan perhitungan *certainty factor*. Dalam metode *certainty factor*, dapat membuktikan suatu fakta itu pasti atau tidak pasti.

Berdasarkan masalah yang ada dibutuhkan aplikasi yang dapat memberikan menu makanan sehat untuk penderita kardiovaskuler. Sehingga penderita kardiovaskuler dapat mengetahui langsung bagaimana menu makanan yang baik dan sehat sebagai pencegahan maupun pengobatan berdasarkan gejala dan nilai BMR (*Basal Metabolic Rate*).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membuat sistem pakar yang berguna sebagai alat bantu untuk membuat menu makanan sehat untuk terapi penyakit jantung dan kardiovaskuler menggunakan metode *certainty factor*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu

- a. Sistem digunakan untuk pasien yang sudah terdiagnosis penyakit kardiovaskuler.
- b. Pembuatan sistem menggunakan metode *Certainty factor*.
- c. Penyakit yang diteliti meliputi : penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi, gagal jantung, penyakit jantung rematik, kelainanan katup jantung, fibrilasi atrial dan penyakit jantung bawaan.
- d. Interaksi antara sistem dan user menggunakan pertanyaan berupa daftar gejala yang sudah disediakan berdasarkan kondisi fisik.
- e. Tidak terdapat komplikasi diantara gejala-gejala yang diderita.
- f. Menu makanan yang ditampilkan ialah dalam menu harian.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk membuat suatu sistem pakar untuk mendeteksi dini penyakit kardiovaskuler dengan menggunakan metode *certainty factor* serta memberikan rekomendasi menu makanan sehat yang disesuaikan dengan klasifikasi penyakit kardiovaskuler berdasarkan nilai BMR (*basal metabolic rate*).

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- a. Membantu pengguna untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita berdasarkan gejala-gejala yang dialami.
- b. Memberikan rekomendasi menu makanan sehat sebagai pencegahan ataupun pengobatan berdasarkan jenis penyakit dan nilai BMR (*basal metabolic rate*).

1.6 Metode Penelitian

a. Metode pengumpulan data

1. Studi literatur

Tahapan ini dilakukan dengan mencari referensi dari buku-buku literatur dan jurnal yang berhubungan dengan pembuatan sistem pakar berbasis website serta berbagai sumber di Internet untuk menunjang keperluan pembuatan sistem pakar ini.

2. Tahap wawancara

Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan pakar yang bersangkutan baik dokter maupun ahli gizi.

b. Analisis dan perancangan sistem

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap data-data yang sudah diperoleh dan dilanjutkan dengan pembuatan rancangan.

c. Tahap pembangunan sistem

Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat diimplementasikan kedalam bentuk program menggunakan bahasa pemograman PHP.

d. Pengujian sistem

Setelah sistem dibuat dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sistem pakar yang dibuat sudah sesuai. Dengan cara membandingkan hasil sistem dan hasil dari para pakar.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan berguna untuk memudahkan dalam memahami laporan penelitian ini. Secara garis besar sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang dari permasalahan yang dihadapi mengenai upaya dini pencegahan penyakit jantung yang cukup penting untuk diketahui namun sering dianggap tidak penting. Rumusan masalah yaitu bagaimana membangun sistem pakar yang mampu memberikan hasil diagnosis dan memberikan rekomendasi menu makanan. Kemudian batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang pembahasan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan penelitian sistem pakar diagnosis penyakit jantung, seperti basis pengetahuan, penyakit jantung, *Certainty Factor*, menu makanan dan BMR (*Basal Metabolic Rate*) yang dijadikan sebagai rujukan dalam melakukan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang pembahasan mengenai masalah-masalah yang ada pada penelitian sistem pakar diagnosis penyakit jantung dan kemudian berdasarkan data yang sudah ada seperti, data pasien, data penyakit, data gejala, data menu makanan dalam sehari serta representasi pengetahuan dari pakar penyakit jantung, maka dapat dilakukan permodelan permasalahan menggunakan metode-metode guna memecahkan masalah tersebut.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Berisikan mengenai perancangan sistem pakar diagnosis penyakit jantung berdasarkan apa yang dibahas pada bab sebelumnya, yaitu analisis sistem yang meliputi rancangan DFD, flowchart, rancangan basis data dan rancangan antarmuka (*interface*).

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Memberikan penjelasan mengenai bentuk implementasi dari rancangan sistem pakar diagnosis penyakit jantung yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, kemudian dilakukan percobaan untuk melihat apakah sistem telah sesuai dengan rancangan yang dilakukan. Tahap selanjutnya dilakukan pengujian sistem terhadap pakar apakah sistem telah memberikan hasil yang sama dengan perhitungan manual dan apakah sesuai dengan pengetahuan pakar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi uraian mengenai kesimpulan dari hasil penelitian sistem pakar diagnosis penyakit jantung yang telah dilakukan dan juga rekomendasi atau saran-saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan agar selanjutnya dapat dikembangkan lebih baik lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya digunakan untuk bahan referensi yang dilakukan dengan mengumpulkan data dari skripsi atau jurnal hasil penelitian orang lain yang bersesuaian dengan penelitian ini.

Sistem pakar untuk diagnosis penyakit jantung dengan metode forward chaining. Aplikasi ini dibangun untuk mengetahui jenis penyakit jantung berdasarkan gejala-gejala yang terdapat pada pasien. Aplikasi ini tidak membahas mengenai jenis penyakit jantung secara mendalam, aplikasi ini hanya membahas jenis penyakit jantung yang dikenal masyarakat awam seperti jantung koroner, hipertensi dan gagal jantung. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak ada saran ataupun rekomendasi upaya penanganan penyakit dari proses diagnosis yang dilakukan dan belum ada pengujian ketepatan hasil antara sistem dan pakar, hanya terdapat pengujian kepada pengguna (pasien) tentang baik dan buruknya aplikasi tersebut (Rachmawati & Ulinuha, 2014).

Aplikasi sistem pakar berbasis web untuk deteksi dini penyakit. Penyakit jantung yang diteliti adalah penyakit jantung koroner dan hipertensi. Aplikasi ini memberikan data berupa persentase keyakinan serta merekomendasikan saran dan pencegahannya. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan metode *Backward Chaining*. Sistem ini akan menampilkan form yang berisi pertanyaan gejala-gejala yang harus diisi oleh pengguna, kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosis berdasarkan gejala yang dimasukkan pasien tersebut. Untuk kelebihan pada aplikasi ini user atau pengguna yang sudah terdaftar dapat melakukan tanya jawab dengan pakar melalui forum yang disediakan pada aplikasi (Wilyanto, 2012).

Kemudian aplikasi untuk menghitung jumlah kalori. Untuk menghitung jumlah kalori aplikasi ini menggunakan 2 metode yaitu, metode perhitungan BMI (*Body Mass Index*) dan metode perhitungan BMR (*Basal Metabolic Rate*) berdasarkan rumus Harris Benedict. Hasil yang dikeluarkan oleh sistem ini adalah berupa status gizi, berat badan yang ideal, jumlah kalori serta rekomendasi menu makanan dalam sehari (Sulistyanto, 2015).

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia (Kusumadewi, 2003). Kecerdasan buatan dapat meringankan beban kerja manusia misalnya dalam membuat keputusan, mencari informasi lebih akurat dan sebagainya.

2.3 Sistem Pakar

2.3.1 Definisi

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (Dhani, 2009). Sistem pakar merupakan cabang dari artificial intelligence yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak (Kusumadewi, 2003).

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *genera-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon (dan program-program yang serupa) ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupan yang terlalu luas sehingga terkadang justru meninggalkan pengetahuan-pengetahuan penting yang seharusnya disediakan. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sistem pakar yang terkenal

Sistem Pakar	Kegunaan
MYCIN	Diagnosis penyakit
DENDRAL	Mengidentifikasi struktur molekular campuran yang tak dikenal
SOPHIE	Analisis sirkit elektronik
Prospector	Digunakan di dalam geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit
FOLIO	Membantu memberikan keputusan bagi manajer dalam hal stok broker dan investasi
DELTA	Pemeliharaan lokomotif dan listrik disel

2.3.2 Ciri-ciri sistem pakar

Adapun ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut:

- Mudah dimodifikasi, yaitu dengan mudah menambah dan menghapus suatu kemampuan dari basis pengetahuannya.
- Terbatas dalam bidang keahlian spesifik.
- Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
- Pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
- Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.

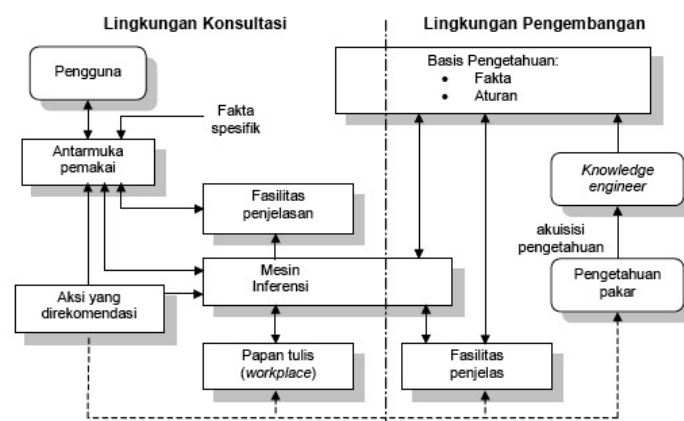
2.3.3 Manfaat sistem pakar

Adapun manfaat sistem pakar adalah sebagai berikut:

- Menyimpan pengetahuan para ahli
- Memungkinkan orang awam melakukan pekerjaan para ahli.
- Dapat diperbanyak sesuai dengan kebutuhan.
- Dapat melakukan proses secara berulang secara otomatis.
- Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar.

2.3.4 Arsitektur sistem pakar

Sistem pakar tersusun dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Arhami, 2005) lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Arsitektur sistem Pakar dapat dilihat di gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur sistem pakar

Pada gambar di atas dapat dilihat seluruh komponen yang menyusun sistem pakar yaitu:

- a. *User interface*
merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem pakar dalam bentuk tampilan.
- b. Basis pengetahuan
Basis pengetahuan menagandung pengetahuan dan pemahaman, formalasi, dan penyelesaian masalah.
- c. Akuisisi pengetahuan
Akuisisi pengetahuan dalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer.
- d. Mesin inferensi
Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk memformulasikan kesimpulan.
- e. *Workplace*
Merupakan area dari sekumpulan memori kerja.
- f. Fasilitas penjelasan
Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar.
- g. Perbaikan pengetahuan
Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisi dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya.

2.3 Faktor Kepastian (*certainty factor*)

Faktor kepastian (*certainty factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan (kusumadewi, 2003). Faktor kepastian diperkenalkan oleh shortliffe buchanan dalam pembuatan MYCIN mencatat bahwa seorang dokter sering menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan ketidakpastian seperti: mungkin, kemungkinan besar, hampir dan sebagainya. Oleh sebab itu tim MYCIN menggunakan metode *certainty factor* yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan.

Pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi. notasi faktor kepastian didefinisikan sebagai berikut.

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (2.1)$$

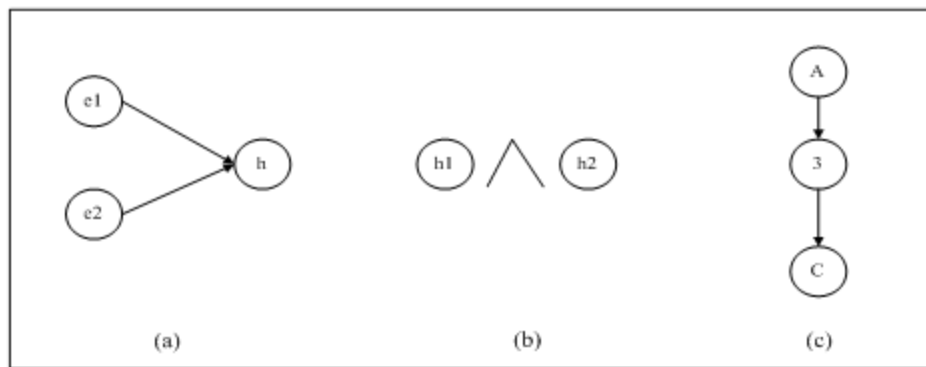
Dengan:

$CF[h,e]$ = faktor kepastian

$MB[h,e]$ = *Measure Of Belief* ialah ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h , jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

$MD[h,e]$ = *Measure Of Disbelief* ialah ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* h jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

Ada 3 kombinasi yang mungkin terjadi dalam aturan ketidakpastian dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 kombinasi aturan ketidakpastian

$$MB[h,e1 \wedge e2] = \begin{cases} MB[h,e1] + MB[h,e2] \cdot (1 - MB[h,e1]) & MD[h,e1 \wedge e2] = 1 \\ \text{Lainnya} & \end{cases} \quad (2.2)$$

$$MD[h,e1 \wedge e2] = \begin{cases} MB[h,e1] + MB[h,e2] \cdot (1 - MD[h,e1]) & MB[h,e1 \wedge e2] = 1 \\ \text{Lainnya} & \end{cases} \quad (2.3)$$

- a. CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis (gambar 2.2 b), jika $h1$ dan $h2$ adalah hipotesis maka:

$$MB[h1 \wedge h2,e] = \min(MB[h1,e], MB[h2,e]) \quad (2.4)$$

$$MD[h1 \wedge h2,e] = \max(MB[h1,e], MB[h2,e]) \quad (2.5)$$

$$MD [h1 \wedge h2, e] = \min (MD[h1, e], MD[h2, e]) \quad (2.6)$$

$$MD [h1 \vee h2, e] = \max (MD[h1, e], MD[h2, e]) \quad (2.7)$$

- b. Beberapa aturan selain bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan menjadi input untuk aturan yang lainnya:

$$MB [h, s] = MB[h, s] \cdot \max (0, CF [s, e]) \quad (2.8)$$

Dengan $MB'[h, s]$ adalah ukuran kepercayaan h berdasarkan keyakinan penuh terhadap validitas s .

2.4 Kebutuhan Kalori Per Hari

Kebutuhan kalori per hari dihitung dengan menentukan aktivitas dan BMR (*Basal Metabolic Rate*). Untuk menghitung kebutuhan kalori basal dapat ditentukan dengan rumus Harris Benedict. Untuk menentukan kebutuhan kalori dengan aktivitas fisik ialah dengan cara kalikan nilai BMR dan nilai dari jenis aktivitas.

- a. BMR (*Basal Metabolic Rate*)

Rumus untuk menghitung *Basal Metabolic Rate* Pria yaitu

$$BMR = 66 + (13,8 \times BB) + (5 \times TB) - (6,8 \times U) \quad (2.9)$$

Rumus untuk menghitung *Basal Metabolic Rate* Wanita yaitu

$$BMR = 65,5 + (9,6 \times BB) + (1,8 \times TB) - (4,7 \times U) \quad (2.10)$$

Keterangan:

BMR = *Basal Metabolic Rate*

BB = Berat badan dalam kilogram (kg)

TB = Tinggi badan dalam centimeter (cm)

U = Umur dalam Tahun

- b. Aktivitas fisik

Untuk menghitung BMR akhir dibutuhkan faktor aktivitas fisik, aktivitas fisik untuk penderita penyakit jantung dapat dibagi dalam 2 jenis kegiatan. (Wahyuningsih, 2013).

Tabel 2.2 Kategori aktivitas fisik

Jenis kegiatan	Faktor aktivitas
Istirahat di tempat tidur	1.2
Tidak terikat di tempat tidur	1.3

Rumus untuk menghitung BMR akhir

BMR akhir = BMR x faktor aktivitas

2.5 Pengertian Jantung

Jantung adalah organ yang vital bagi manusia yang terletak di rongga dada sebelah kiri. Jantung dibagi menjadi 4 : 2 atrium (atrium/serambi kiri dan kanan) dan 2 ventrikel/bilik (Ventrikel/bilik kiri dan kanan). Pemompaan darah melalui keempat ruang tersebut dibantu oleh 4 katup jantung. Katup membuka dan menutup sehingga darah hanya mengalir dalam satu arah. Keempat katup jantung tersebut adalah :

- Katup trikuspidalis, terletak di antara serambi kanan dan bilik kanan
- Katup pulmonalis, terletak di antara bilik kanan dan arteri pulmonalis
- Katup mitralis, terletak di antara serambi kiri dan bilik kiri.
- Katup aorta, terletak di antara bilik kiri dan aorta. (Maryono, 2008)

2.6 Penyakit jantung dan kardiovaskular (*cardiovascular disease*)

Penyakit Kardiovaskuler disebut juga dengan penyakit jantung dan pembuluh darah. Penyakit ini biasanya disebabkan karena Aterosklerosis, ialah kondisi dimana terjadi penyempitan dan pengerasan di dalam pembuluh darah dan arteri akibat pengendapan kolesterol dan zat lemak lainnya hal ini dapat menyebabkan serangan jantung dan stroke. Terdapat beberapa macam penyakit kardiovaskuler yaitu:

- Penyakit jantung koroner

Penyakit jantung koroner disebabkan karena penyempitan pembuluh darah yang mensuplai otot jantung. Pembuluh darah ini disebut dengan darah koroner. Aterosklerosis adalah penyebab paling umum dari penyakit jantung koroner. Aterosklerosis adalah pengerasan dan penyempitan pembuluh arteri koroner jantung oleh pembentuk plak dan penyumbatan. (Maryono, 2008).

b. Aritmia

Aritmia adalah gangguan urutan irama, atau gangguan kecepatan dari proses depolarisasi, repolarisasi, atau kedua-duanya pada jantung (Yuniadi, 2017).

c. Penyakit otot jantung (kardiomiopati)

Penyakit otot jantung adalah hilangnya kemampuan jantung untuk memompa darah dan berdenyut secara normal. (Maryono,2008).

d. Penyakit katup jantung

Penyakit katup jantung adalah kondisi dimana katup-katup jantung mengalami kelainan fungsi baik karena kebocoran (regurgitasi katup) atau karena kegagalan membuka secara adekuat (stenosis katup). Keduanya dapat mempengaruhi kekuatan jantung dalam memompa darah (Kasron,2012).

e. Defek septum ventrikel

Ventrikel septum defek merupakan kelainan jantung dimana terjadi defek sekat antara ventrikel pada berbagai lokasi, dimana terjadi aliran darah dari ventrikel kiri menuju ventrikel kanan terjadi campuran darah arteri dan vena tanpa sianosis (Melita, 2014).

f. Endokarditis

Endokarditis adalah infeksi pada katup jantung atau membran bagian dalam jantung (endokardium) (Aulia, 2015).

g. Perikarditis

Perikarditis adalah peradangan pada lapisan pelindung jantung atau perikardium. Perikardium adalah jaringan tipis yang menyelimuti jantung (Zainal, 2013).

Ada beberapa penyebab seseorang bisa terkena penyakit kardiovaskuler.

a. Tekanan darah tinggi

Tekanan darah tinggi juga sering disebut dengan hipertensi dalah salah satu faktor utama penyebab terkena kardiovaskuler, hipertensi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada pembuluh darah.

b. Merokok

Merokok juga merupakan salah satu penyebab terbesar terkena penyakit kardiovaskuler. Zat berbahaya pada rokok seperti cadmium, tar dan lain sebagainya dapat merusak dan terjadi penyempitan pembuluh darah.

c. Kolesterol tinggi

Kolesterol adalah zat lemak yang terdapat di dalam darah. Kolesterol dapat meningkatkan resiko penyempitan pembuluh darah dan resiko pembekuan darah.

d. Diabetes

Diabetes adalah kondisi dimana gula darah pada tubuh terlalu tinggi. Gula darah yang tinggi dapat merusak pembuluh darah dan membuat pembuluh darah menjadi sempit sehingga akan berpengaruh pada jantung.

e. Kelebihan berat badan

Kelebihan berat badan akan meningkatkan resiko terkena diabetes dan tekanan darah tinggi.

f. Keturunan

Keluarga yang memiliki riwayat terkena kardiovaskuler akan meningkatkan resiko terkena penyakit kardiovaskuler terhadap anggota keluarga lainnya.

2.7 Diet penyakit jantung dan kardiovaskular

Secara umum diet penyakit jantung adalah pengaturan pola makan khusus terhadap penderita penyakit jantung dan kardiovaskuler baik secara jumlah yang ditentukan oleh BMR maupun jenis makanan. Kementerian kesehatan RI telah membagi jenis makanan yang dianjurkan untuk penderita penyakit jantung dan kardiovaskuler yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.3 Jenis makanan yang dianjurkan

Bahan makanan	Jenis makanan
Sumber karbohidrat	Nasi tim, roti, mie, kentang, makaroni, tepung beras, terigu, sagu, gula pasir, gula merah, madu, sirup
Sumber protein hewani	Daging sapi tanpa lemak, ayam tanpa kulit, ikan, telur, susu rendah lemak
Sumber protein nabati	Kacang kedelai dan hasil olahannya seperti tahu dan tempe, kacang hijau
Sayuran	Sayuran yang tidak menimbulkan gas : bayam, buncis, labu kuning, labu siam, wortel, kacang panjang, tomat, gambas, kangkung, kecipir, daun kacang panjang, daun kenikir, ketimun, daun selada dan tauge.
Buah-buahan	Buah-buahan atau sari buah: jeruk, apel, pepaya, melon, jambu, pisang, alpukat, belimbing, mangga,

minuman	Teh encer, coklat, sirup
Lain-lain	Semua bumbu selain bumbu tajam

Tabel 2.4 Jenis makanan yang dihindari

Bahan makanan	Jenis makanan
Sumber karbohidrat	Makanan yang mengandung gas atau alkohol seperti ubi, tape, biskuit
Sumber protein hewani	Daging dan ayam berlemak, daging yang diawetkan/dikalengkan seperti kornet, nugget, sosis, hati, limpa, babat, otak, kepiting, kerang, keju, dan susu full cream.
Sumber protein nabati	Kacang-kacangan digoreng seperti kacang tanah, kacang mete, kacang bogor.
Sayuran	Sayuran yang dapat menimbulkan gas seperti kol, kembang kol, lobak, sawi, nangka muda
Buah-buahan	Buah yang dapat menimbulkan gas dan tinggi lemak seperti durian, nangka, nanas.
minuman	Kopi, teh kental, bersoda dan alkohol
Lain-lain	Cabe, bumbu olahan yang mengandung natrium

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah

Penyakit jantung dan kardiovaskuler merupakan salah satu penyakit mematikan maka dari itu perlu diperhatikan kesehatan jantung dan kardiovaskuler karena jantung adalah salah satu organ vital di tubuh manusia. Faktor penyebab penyakit jantung dan kardiovaskuler berbagai macam diantaranya ialah pola makan yang tidak sehat, obesitas, bawaan sejak lahir, hipertensi (tekanan darah tinggi), kolesterol dan lain sebagainya. Jenis-jenis penyakit jantung dan kardiovaskuar juga bermacam-macam yaitu jantung koroner, aritmia, katup jantung, otot jantung dan lain sebagainya.

Dalam sistem pakar memungkinkan suatu penyakit jantung diketahui dengan memberikan data berupa gejala-gejala. Metode *certainty factor* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menghitung tingkat resiko diagnosis suatu penyakit. Data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan adalah jenis-jenis penyakit, gejala-gejala yang biasa dialami oleh penderita, aturan serta nilai MBR yang akan digunakan untuk menentukan terapi pencegahan maupun pengobatan.

3.2 Model Keputusan

3.2.1 Basis Pengetahuan

Sumber pengetahuan sistem pakar ini terdiri dari data jenis penyakit jantung dan kardiovaskuler, gejala serta data diet yang dibutuhkan untuk terapi pencegahan maupun pengobatan.

Narasumber dalam pembuatan sistem pakar ini adalah dr.Darumas, Sp.JP selaku dokter spesialis jantung di rumah sakit JIH Yogyakarta dan Banun Marifah Fathsidni S,Gz sebagai ahli gizi.

3.2.2 Data penyakit jantung dan kardiovaskular

Data penyakit jantung dan kardiovaskular disertai dengan variabel P untuk setiap penyakit. Tabel data penyakit jantung berisi kode penyakit, nama penyakit dan definisi dari setiap penyakit.

Tabel 3.1 Tabel data penyakit Jantung dan kardiovaskuler dan penjelasannya

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Definisi
P01	Jantung Koroner	Penyakit jantung koroner disebabkan penyempitan pembuluh darah kecil yang memasok darah dan oksigen ke jantung. Adapun gejala-gejala yang dapat dirasakan yaitu: berkeringat yang berlebihan, nyeri di dada secara tiba-tiba, mual dan muntah, mengalami sesak nafas, mudah pusing atau sakit kepala serta batuk yang berkepanjangan. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh tekanan darah tinggi, diabetes, kolesterol, obesitas merokok dan mengkonsumsi alkohol dan faktor keturunan.
P02	Aritmia	Aritmia adalah masalah pada irama jantung ketika organ tersebut berdetak terlalu cepat, atau terlalu lambat atau tidak teratur, aritmia terjadi karena impuls elektrik yang berfungsi mengatur detak jantung tidak bekerja dengan baik. Gejala yang dapat muncul dan dirasakan antara lain berdebar, irama detak jantung tidak teratur, sering pingsan tanpa sebab, nyeri di bagian dada mual, sesak napas serta takikardia/bradikardia. Ada beberapa faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya aritmia diantaranya: penggunaan narkoba, terlalu banyak mengkonsumsi kafein maupun nikotin, ketidakseimbangan kadar elektrolit seperti kalium, natrium, kalsium dan magnesium di dalam darah.
P03	Kardiomiopati (Otot Jantung)	Kardiomiopati terjadi karena miokard tidak dapat memompa dan mengirimkan darah keseluruh tubuh biasanya disebabkan oleh struktur otot jantung yang abnormal, kekurangan gizi, penggunaan obat kemoterapi penumpukan besi di otot dan mengkonsumsi alkohol. Gejala yang dialami yaitu:

		mudah lelah walaupun tidak beraktivitas, sesak nafas. nyeri pada dada dan edema yaitu pembengkakan pada pergelangan kaki.
P04	Katup Jantung	Penyakit katup jantung adalah penyakit yang muncul akibat adanya kelainan atau gangguan pada salah satu atau lebih dari keempat katup jantung sehingga darah sulit mengalir ke ruangan atau pembuluh darah. Penyebab penyakit ini biasanya disebabkan oleh demam rematik (DR) yang biasa disebut penyakit jantung rematik. Katup jantung menjadi kaku sehingga sulit terbuka, katup jantung bocor serta lubang yang disebabkan oleh bakteri.
P05	Defek Septum ventrikel	Adalah suatu kelainan pada dinding jantung, dimana terdapat lubang pada septum ventrikel, yaitu dinding yang memisahkan ventrikel kanan dan ventrikel kiri yang dapat menyebabkan oksigendikah dipompa keseluruh tubuh, melainkan masuk kembali ke paru paru. Gejala yang biasa dialami kehilangan nafsu makan, kulit pucat, sering mengalami infeksi pernapasan, mudah lelah.
P06	Perikarditis	Perikarditis adalah masalah yang disebabkan luka dan peradangan pada perikardium yaitu membran yang melapisi jantung, fungsi membran ini adalah menjaga letak jantung. Gejala yang dapat dirasakan ialah nyeri pada dada, jantung berdebar, sering batuk, demam dan merasa lelah. Beberapa hal yang biasanya yang dapat menyebabkan perikarditis ialah: virus, bakteri, kanker dari bagian tubuh yang lain, cedera pada dada dan efek samping obat-obatan.
P07	Endokarditis	Endokarditis merupakan infeksi pada lapisan dalam jantung yang disebabkan oleh bakteri yang menempel. Endokarditis biasanya disebabkan oleh adanya kuman yang masuk ke dalam peredaran darah, kemudian

		masuk ke jantung dan melekat pada katup jantung. Gejala yang dapat dilihat seperti demam, sering pusing terdapat darah pada urine, <i>edema</i> , batuk terus menerus, mudah kelelahan, dan berkeringat pada malam hari.
--	--	--

3.2.3 Gejala penyakit jantung dan kardiovaskular

Tabel 3.2 Tabel gejala penyakit Jantung dan kardiovaskuler

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	batuk terus menerus
G02	berat badan berkurang
G03	berat badan bertambah
G04	bercak putih pada mata, atau mulut bagian dalam
G05	bercak-bercak merah pada kulit
G06	keringat berlebihan
G07	berkeringat pada malam hari
G08	berkeringat saat makan atau menangis
G09	bintik bintik pada kulit jari tangan
G10	dada sesak pada saat beraktivitas
G11	darah pada urine
G12	demam tinggi
G13	detak jantung lebih cepat daripada normal
G14	detak jantung lebih lambat daripada normal
G15	detak jantung tidak beraturan
G16	edema (bengkak pada pergelangan kaki)
G17	gelisah dan cemas
G18	hipertensi (tekanan darah tinggi)
G29	kehilangan nafsu makan
G20	wajah pucat
G21	Mual
G22	mudah kelelahan
G23	mudah pusing / sakit kepala
G24	nafas pendek

G25	nyeri pada bagian sendi
G26	sakit di bagian dada
G27	sering mengalami infeksi pernapasan
G28	sering pingsan
G29	sesak nafas
G30	susah fokus
G31	susah tidur

3.2.4 Data nilai MB dan MD pada penyakit jantung dan kardiovaskular

Tabel 3.3 Data MB dan MD penyakit Jantung koroner

(P01) Penyakit Jantung Koroner		
Gejala	MB	MD
(G01) Batuk Terus Menerus	0,7	0,08
(G06) Keringat berlebihan	0,6	0,07
(G17) Gelisah dan cemas	0,3	0,08
(G21) Mual	0,4	0,1
(G23) Mudah pusing / sakit kepala	0,65	0,1
(G26) Sakit pada bagian dada	0,68	0,02
(G29) Sesak nafas	0,8	0,02

Tabel 3.4 Data MB dan MD penyakit Aritmia

(P02) Aritmia		
Gejala	MB	MD
(G13) Detak jantung lebih cepat daripada normal	0,75	0,02
(G14) Detak jantung lebih lambat daripada normal	0,75	0,02
(G15) Detak jantung tidak beraturan	0,7	0,1
(G18) Tekanan darah tinggi (hipertensi)	0,85	0,03
(G23) Mudah pusing / sakit kepala	0,6	0,2
(G28) Sering pingsan	0,5	0,06
(G31) Susah tidur	0,9	0,07

Tabel 3.5 Data MB dan MD penyakit kardiomiopati

(P03) Kardiomiopati		
Gejala	MB	MD
(G16) Bengkak pada pergelangan kaki	0,8	0,08
(G22) Mudah kelelahan	0,6	0,1
(G26) Sakit pada bagian dada	0,6	0,1
(G29) Sesak nafas	0,3	0,06
(G30) Susah fokus	0,95	0,09

Tabel 3.6 Data MB dan MD penyakit Katup Jantung

(P04) Penyakit katup jantung		
Gejala	MB	MD
(G03) Berat badan bertambah	0.8	0,07
(G05) Bercak merah pada kulit	0,9	0,04
(G10) Dada sesak saat beraktivitas	0,85	0,1
(G16) Bengkak pada pergelangan kaki (edema)	0,7	0,1
(G23) Mudah pusing / sakit kepala	0,5	0,2
(G26) Sakit pada bagian dada	0,4	0,1
(G28) Sering pingsan	0,6	0,01

Tabel 3.7 Data MB dan MD penyakit Defek sentum ventrikel

(P05) Defek sentum ventrikel		
Gejala	MB	MD
(G08) Berkeringat saat makan atau menangis	0,8	0,1
(G13) Detak jantung lebih cepat daripada normal	0,55	0,01
(G15) Detak jantung tidak beraturan	0,45	0,05
(G19) Kehilangan nafsu makan	0,88	0,06
(G20) Kulit pucat	0,78	0,2
(G27) Sering mengalami infeksi pernapasan	0,81	0,07
(G29) Sesak nafas	0,5	0,1

Tabel 3.8 Data MB dan MD penyakit Perikarditis

Perikarditis		
Gejala	MB	MD
(G01) Batuk terus menerus	0,6	0,01
(G12) Demam tinggi	0,8	0,01
(G13) Detak jantung lebih cepat daripada normal	0,4	0,06
(G22) Mudah kelelahan	0,78	0,08
(G26) Sakit pada bagian dada	0,35	0,09
(G29) Sesak nafas	0,4	0,03

Tabel 3.9 Data MB dan MD penyakit Endokarditis

(P07) Endokarditis		
Gejala	MB	MD
(G01) Batuk terus menurun	0,34	0,1
(G04) Bercak putih pada mata, atau mulut bagian dalam	0,67	0,02
(G07) Berkeringat pada malam hari	0,96	0,1
(G09) Bintik – bintik pada kulit jari tangan	0,8	0,2
(G11) Darah pada urine	0,7	0,15
(G12) Demam tinggi	0,54	0,1
(G16) Bengkak pada pergelangan kaki (edema)	0,3	0,01
(G19) Kehilangan nafsu makan	0,7	0,05
(G23) Mudah pusing / sakit kepala	0,5	0,01
(G24) Nafas pendek	0,78	0,01
(G25) Nyeri pada bagian sendi	0,7	0,1

3.2.5 Menu Makanan Per Hari

Berdasarkan pengetahuan dari pakar gizi yaitu Banun Ma'rifah Fathsidni S.gz, maka didapatkan beberapa menu makanan yang direkomendasikan untuk penderita penyakit jantung.

Tabel 3.10 Menu makanan diet 1

Menu diet 1					
Pagi		Siang		Malam	
1 centong nasi	175	1 centong nasi	175	½ centong nasi	90
	5				
Telur mata sapi	40	1 ekor lele tumis	57	Tenggiri tumis kecap	85
Sop ayam kombinasi	95	Cah labu siam	41	Bening bayam	18
1 buah pir hijau	10	1 potong semangka	48	1 Buah jeruk sunkist	40
	5				
total	1010 Kkal				

Tabel 3.11 Menu makanan diet 2

Menu 1					
Pagi		Siang		Malam	
1 centong nasi	175	1 centong nasi	175	1 centong nasi	175
1 ekor bandeng presto	180	1 potong Ayam panggang	164	1 potong Daging bumbu kecap	147
1 mgk sop bayam	50	Pepes tahu	115	Tumis buncis	52
2 buah pisang	150	1 mangkok Sup jagung	113	Buah pepaya	46
total	1542 Kkal				

Tabel 3.12 Menu makanan diet 3

Menu diet 3					
Pagi		Siang		Malam	
1 centong nasi	175	2 centong nasi	350	1 centong nasi	131
1 butir Telur ceplok	40	Ayam goreng	200	Sup jagung wortel	60
2 Tempe goreng	235	Sayur bayam	50	2 Tahu goreng	264
1 pisang	69	Jus mangga	27	1 potong buah pepaya	40
total	1740 Kkal				

Tabel 3 .13 Menu makanan diet 4

Menu diet 4					
Pagi		Siang		Malam	
2 centong nasi	350	2 centong nasi	350	1 centong nasi	131
Lele goreng	50	Pepes pindang	35	Ayam opor	165
Oseng kanjang panjang	25	Sayur bening	50	1 potong tempe goreng	235
1 buah pir hijau	100	Jus melon	50	1 buah apel	80
total	1885 Kkal				

Tabel 3.14 Menu makanan diet 5

Menu diet 5					
Pagi		Siang		Malam	
2 centong nasi	350	2 centong nasi	350	2 centong nasi	350
Telur orak arik	143	sayur kacang panjang	70	Ikan gurame pepes	143
Tumis tauge	25	Tempe bacem	157	Sayur bening	50
1 potong pepaya	50	1 buah apel	80	1 buah apel	50
				Tempe goreng	235
total	2093 Kkal				

Tabel 3.15 Menu makanan diet 6

Menu diet 6					
Pagi		Siang		Malam	
2 centong nasi	350	2 centong nasi	350	2 centong nasi	350
Semur ayam	180	Perkedel kentang	120	Sate ayam	200
Tempe bacem	157	rendang	180	Sop daging sapi	220
Cah kangkung	70	Sayur bayam	50	pepaya	50
		1 buah pisang	50		
total	2412 Kkal				

Tabel 3.16 Menu makanan diet 7

Menu diet 7					
Pagi		Siang		Malam	
2 centong nasi	350	2 centong nasi	350	2 centong nasi	350
Perkedel jagung	100	Daging balado	140	Tahu tempe balado	157
Sayur asem	88	Cah jamur	160	Gulai ayam	165
Nila goreng	180	Sayur bayam	50	pisang	69
total	2209 Kkal				

Tabel 3.17 Menu makanan diet 8

Menu diet 8					
Pagi		Siang		Malam	
1 centong nasi	175	1 centong nasi	175	1 centong nasi	175
1 telur mata sapi	40	Sayur lodeh	61	Sayur udang rebus	91
sop telur puyuh	116	Gulai ayam	165	1 Tahu isi	124
Pisang	69			1 buah mangga	72
total	1263 Kkal				

3.3 Representasi Pengetahuan

Salah representasi pengetahuan adalah proses pembentukan suatu sistem pakar dengan mengambil data dari seorang Pakar. Representasi Pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbentuk IF-THEN. Representasi Pengetahuan ini memiliki aturan-aturan untuk setiap penyakit dengan gejala-gejalanya masing-masing. Aturan-aturan yang digunakan adalah:

- [R1] **IF** Batuk terus menerus **AND** Mudah Pusing / sakit kepala **AND** Sesak Nafas **THEN** Jantung koroner
- [R2] **IF** Detak jantung lebih cepat daripada normal **AND** Detak jantung lebih lambat daripada normal **AND** detak jantung tidak beraturan **AND** Hipertensi (tekanan darah tinggi) **THEN** Aritmia

- [R3] **IF** Edema (bengkak pada pergelangan kaki) **AND** susah fokus **AND** mudah kelelahan **THEN** Kardiomiopati
- [R4] **IF** berat badan bertambah **AND** edema (bengkak pada pergelangan kaki) **AND** mudah pusing / sakit kepala **AND** sakit di bagian dada **THEN** Katup Jantung
- [R5] **IF** berkeringat saat makan atau menangis **AND** wajah pucat **AND** sering mengalami infeksi pernapasan **AND** sesak nafas **THEN** Defek Sentum Ventrikel
- [R6] **IF** batuk terus menerus **AND** demam tinggi **AND** sakit di bagian dada **THEN** Perikarditis
- [R7] **IF** bercak-bercak merah pada kulit **AND** berkeringat pada malam hari **AND** darah pada urine **AND** Sering Jatuh Pingsan **AND** mudah pusing / sakit kepala **AND** nyeri pada bagian sendi **THEN** Endokarditis
- [R8] **IF** bercak-bercak merah pada kulit **AND** kehilangan nafsu makan **AND** darah pada urine **AND** edema (bengkak pada pergelangan kaki) **THEN** Endokarditis
- [R9] **IF** detak jantung lebih cepat daripada normal **AND** kehilangan nafsu makan **AND** sesak nafas **AND** gelisah dan cemas **THEN** Defek Sentum Ventrikel
- [R10] **IF** keringat berlebihan **AND** gelisah dan cemas **AND** sesak nafas **AND** mual-mual **THEN** jantung koroner

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan analisis terhadap semua kebutuhan yang diperlukan oleh sistem yang akan dikembangkan, analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap sistem akan menghasilkan spesifikasi kebutuhan sistem.

3.4.1 Analisis Kebutuhan *Input*

Dalam sistem pakar ini terdapat dua user yang memiliki hak akses untuk memasukkan data yaitu akses pakar dan akses masyarakat awam. Kebutuhan input dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

a. Akses pakar

Akses pakar dapat dilakukan oleh pakar adalah sebagai berikut:

1. Manajemen aturan.
2. Manajemen gejala.
3. Manajemen penyakit.
4. Manajemen menu makanan.
5. Manajemen pasien.

b. Akses Pasien

Akses yang dilakukan oleh masyarakat awam adalah: Konsultasi sesuai gejala yang dialami.

3.4.2 Analisis Kebutuhan Proses

Proses yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit jantung dan kardiovaskular ini adalah sebagai berikut:

a. Proses manajemen gejala

Manajemen gejala dalam sistem pakar bertujuan untuk melakukan pengolahan data gejala, seperti: menghapus, mengedit dan menambahkan gejala.

b. Proses manajemen aturan

Proses manajemen aturan bertujuan untuk melakukan pengolahan data aturan yaitu, menambahkan, menghapus dan mengedit data aturan

c. Proses manajemen penyakit

Proses manajemen aturan bertujuan untuk melakukan pengolahan data penyakit yaitu, menambahkan, menghapus dan mengedit data penyakit

d. Proses konsultasi

Proses konsultasi dalam sistem ini bertujuan untuk melakukan konsultasi diagnosis penyakit kardiovaskular, pada proses ini pasien akan memasukkan data diri dan gejala-gejala yang dialami pasien

e. Proses manajemen menu makanan

Proses manajemen menu makanan bertujuan untuk melakukan pengolahan data menu makanan yaitu, mengedit data menu makanan

f. Proses manajemen pasien

Proses manajemen aturan bertujuan untuk melakukan pengolahan data aturan yaitu, menghapus dan melihat data pasien secara detail.

3.4.3 Analisis Kebutuhan output

Kebutuhan keluaran adalah hasil dari olahan data yang dimasukkan oleh pasien. Hasil dari olahan data akan ditampilkan kepada pasien sebagai kebutuhan keluaran.

3.4.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Antarmuka yang ada di dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

- a. Antarmuka halaman Utama.
- b. Antarmuka halaman konsultasi.
- c. Antarmuka halaman hasil konsultasi.
- d. Antarmuka halaman info.
- e. Antarmuka halaman login.
- f. Antarmuka halaman admin.
- g. Antarmuka halaman penyakit.
- h. Antarmuka halaman edit penyakit.
- i. Antarmuka halaman tambah penyakit.
- j. Antarmuka halaman menu makanan.
- k. Antarmuka halaman edit menu makanan.
- l. Antarmuka halaman gejala.
- m. Antarmuka halaman edit gejala.
- n. Antarmuka halaman tambah gejala.
- o. Antarmuka halaman aturan.
- p. Antarmuka halaman tambah aturan.

BAB IV

PERANCANGAN SISTEM

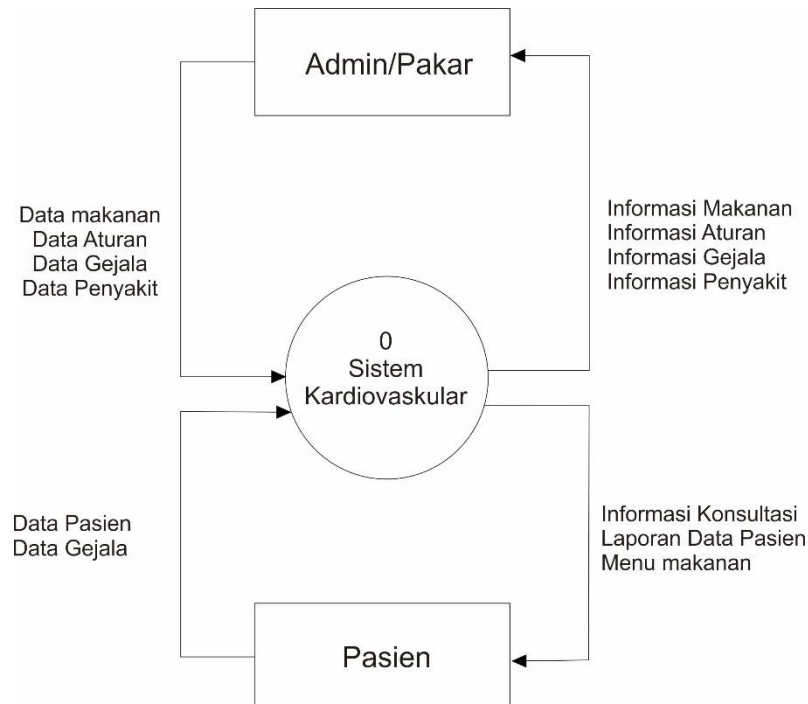
4.1 Perancangan *Data Flow Diagram*

Data flow diagram adalah diagram aliran data yang menggambarkan bagaimana data diproses oleh sistem. Selain itu data flow diagram juga menggambarkan notasi aliran data di dalam sistem.

4.1.1 DFD level 0

DFD level 0 merupakan diagram dengan bentuk paling global atau biasa disebut dengan diagram konteks. Diagram ini menjelaskan fungsi dari admin / pakar dan juga pasien. Untuk Penjelasan lebih lengkapnya dapat dilihat gambar DFD Level 0 pada gambar 4.1.

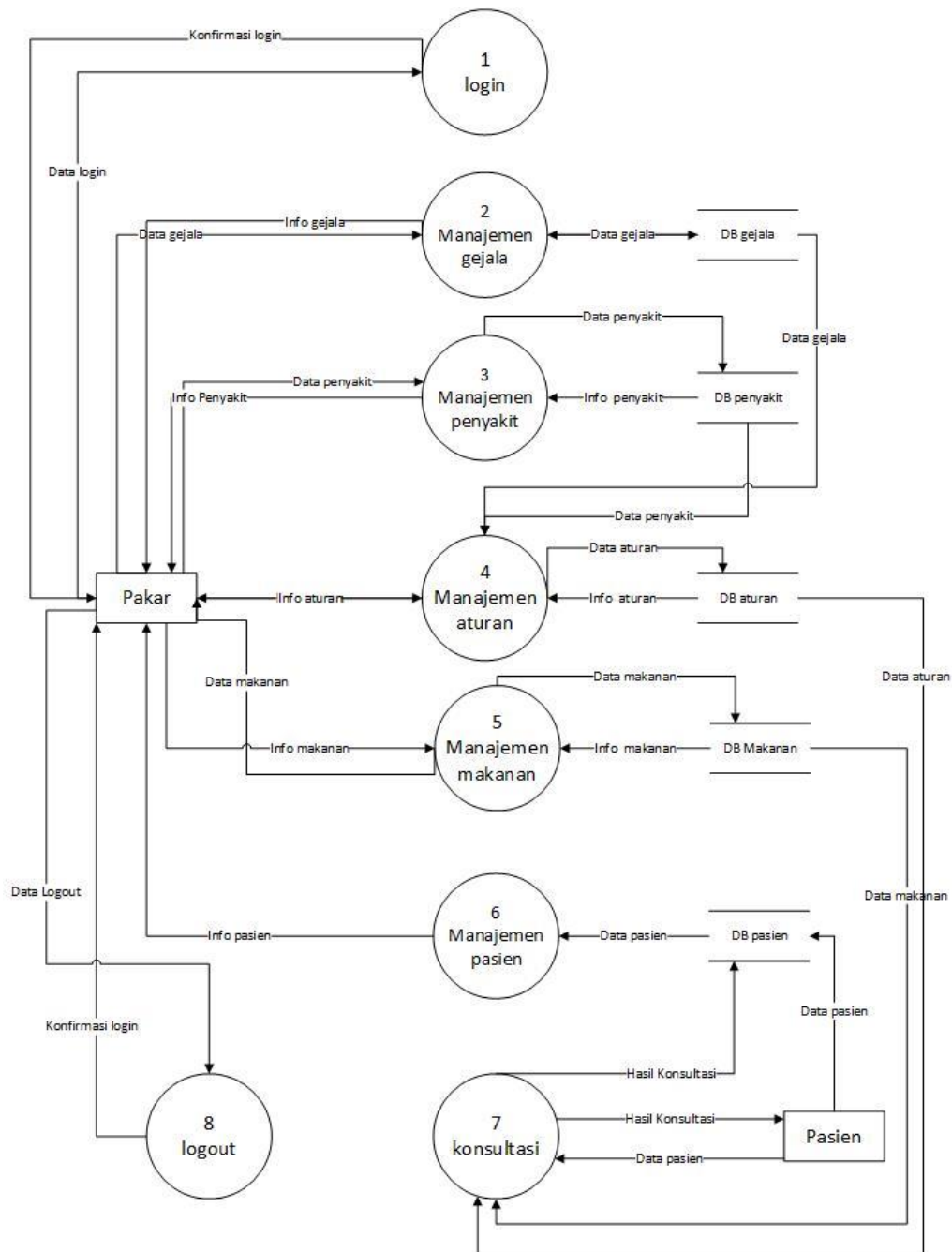
DFD level 0 merupakan diagram dengan bentuk paling global atau biasa disebut dengan diagram konteks. Diagram ini menjelaskan fungsi dari admin / pakar dan juga pasien. Untuk Penjelasan lebih lengkapnya dapat dilihat gambar DFD Level 0 pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 DFD Level 0 sistem

4.1.2 DFD level 1

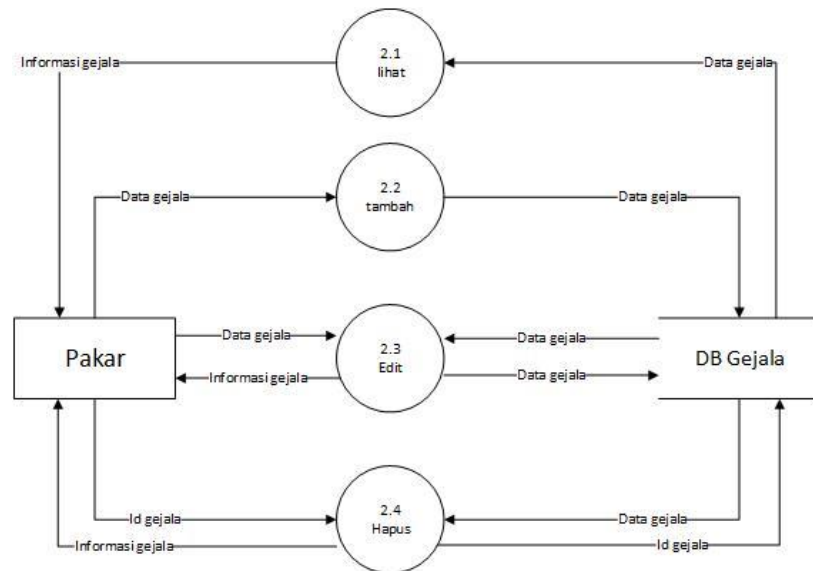
DFD level 1 ini merupakan pemecahan dari DFD level 0 terdiri dari beberapa Proses yaitu: Proses Login, Proses manajemen gejala, proses manajemen penyakit, proses manajemen aturan, proses manajemen pasien, proses manajemen makanan, proses manajemen konsultasi.



Gambar 4.2 DFD Level 1 sistem

4.1.3 DFD level 2 Proses Manajemen Gejala

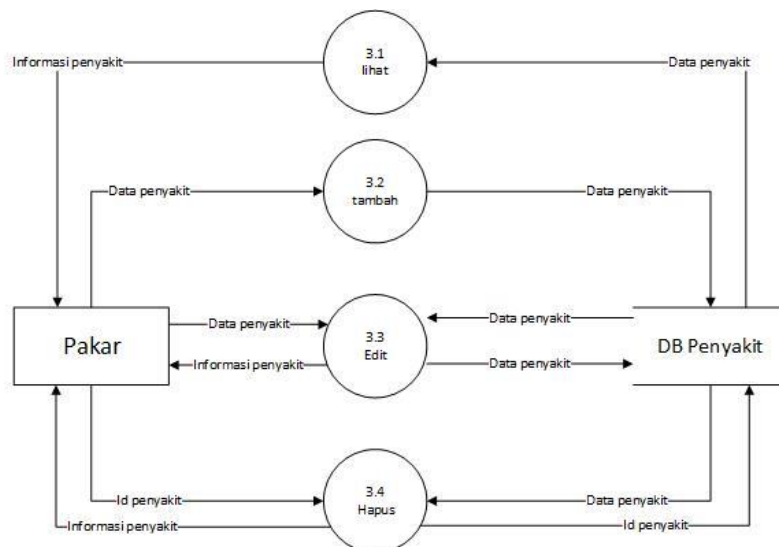
DFD level 2 ini merupakan kelanjutan dari DFD Level 1, Fungsi dari DFD Level 2 untuk mendetailkan Proses-Proses yang terjadi pada sistem pakar ini. Proses yang terjadi pada DFD Level 2 Manajemen gejala adalah lihat gejala, edit gejala, tambah gejala dan hapus gejala. Manajemen gejala ini hanya dapat dilakukan oleh seorang pakar. DFD level 2 proses manajemen gejala dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 DFD Level 2 manajemen gejala

4.1.4 DFD level 2 Proses Manajemen Penyakit

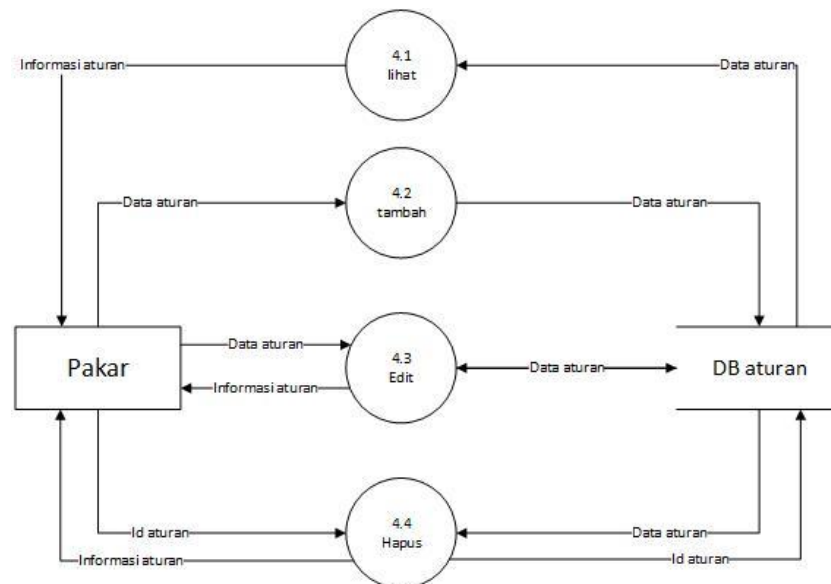
Proses yang terjadi pada DFD Level 2 Manajemen penyakit adalah lihat penyakit, edit edit, tambah penyakit dan hapus gejala. Manajemen gejala ini hanya dapat dilakukan oleh seorang pakar. Untuk visualisasi dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 DFD Level 2 Manajemen penyakit

4.1.5 DFD level 2 Proses Manajemen Aturan

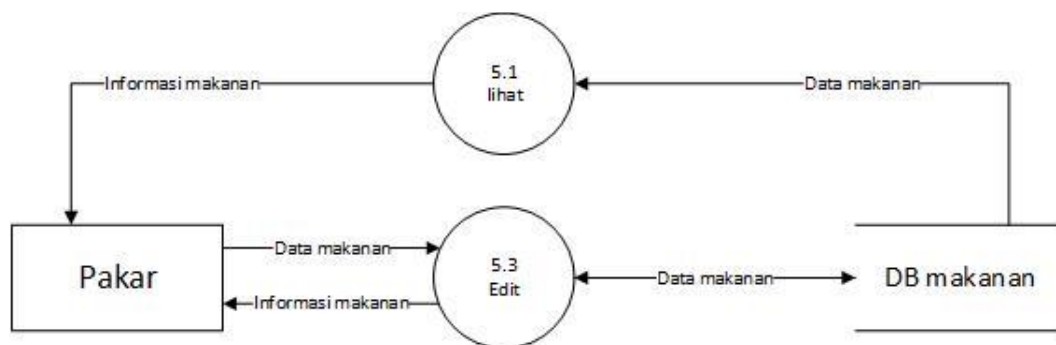
Proses yang terjadi pada DF D Level 2 Manajemen aturan adalah lihat aturan, edit aturan, tambah tambah dan hapus aturan. Manajemen gejala ini hanya dapat dilakukan oleh seorang pakar. Proses ini dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 DFD Level 2 Manajemen Aturan

4.1.6 DFD level 2 Proses Manajemen Menu makanan

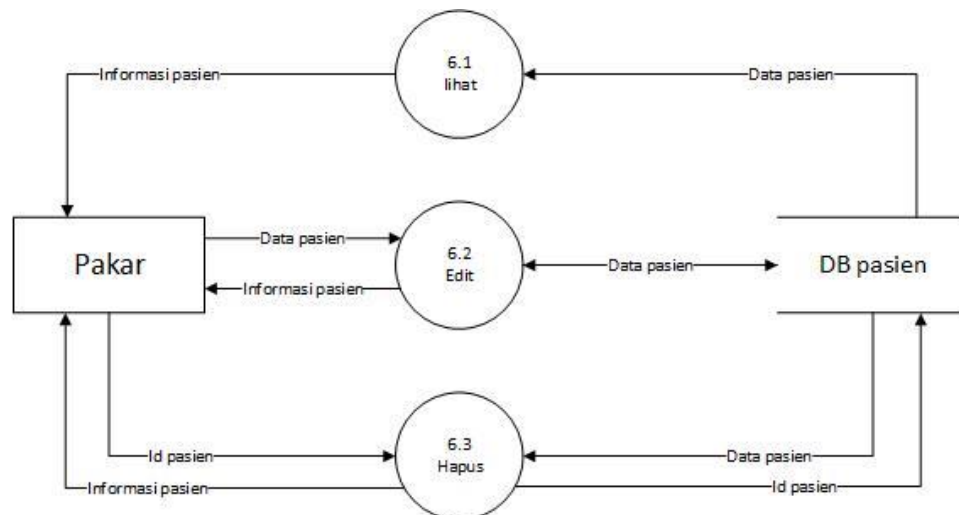
Proses yang terjadi pada DFD Level 2 Manajemen makanan adalah lihat makanan dan edit makanan. Untuk visualisasi dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 DFD Level 2 Manajemen makanan

4.1.7 DFD level 2 Proses Manajemen Pasien

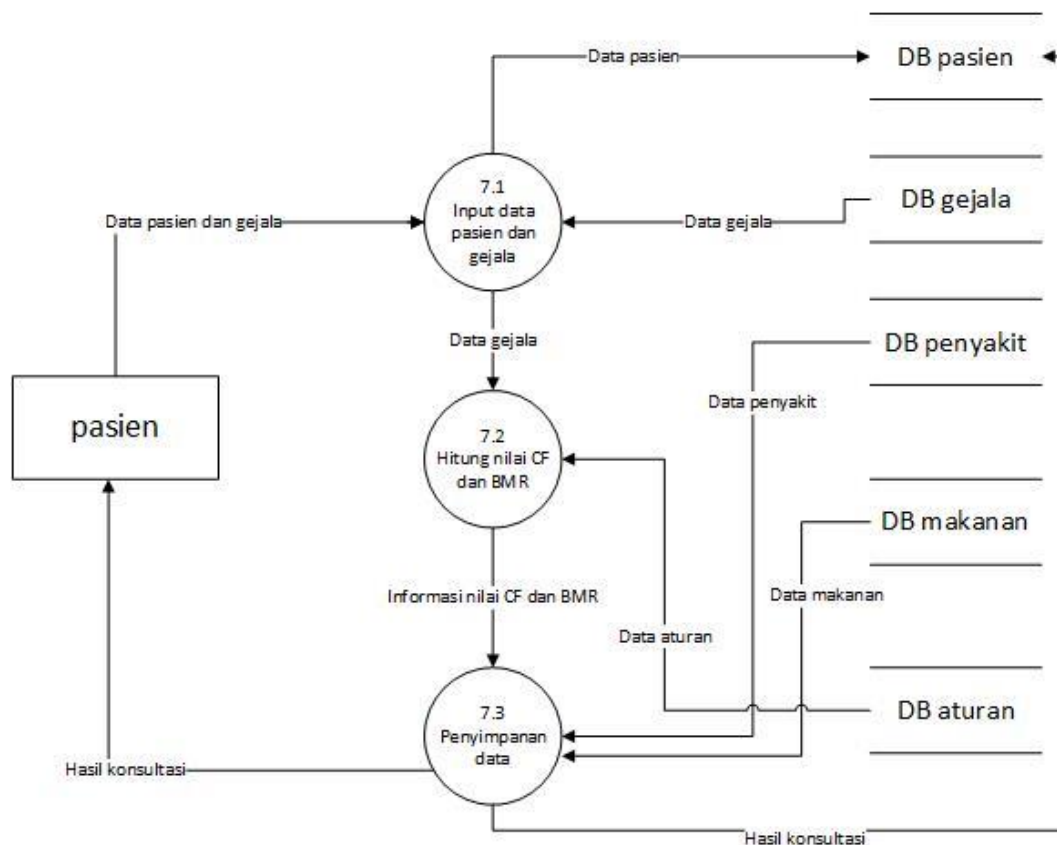
Proses yang terjadi pada DFD Level 2 Manajemen pasien adalah lihat gejala, edit gejala, dan hapus gejala. DFD level 2 manajemen pasien dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 DFD Level 2 Manajemen pasien

4.1.8 DFD level 2 Proses Manajemen Konsultasi

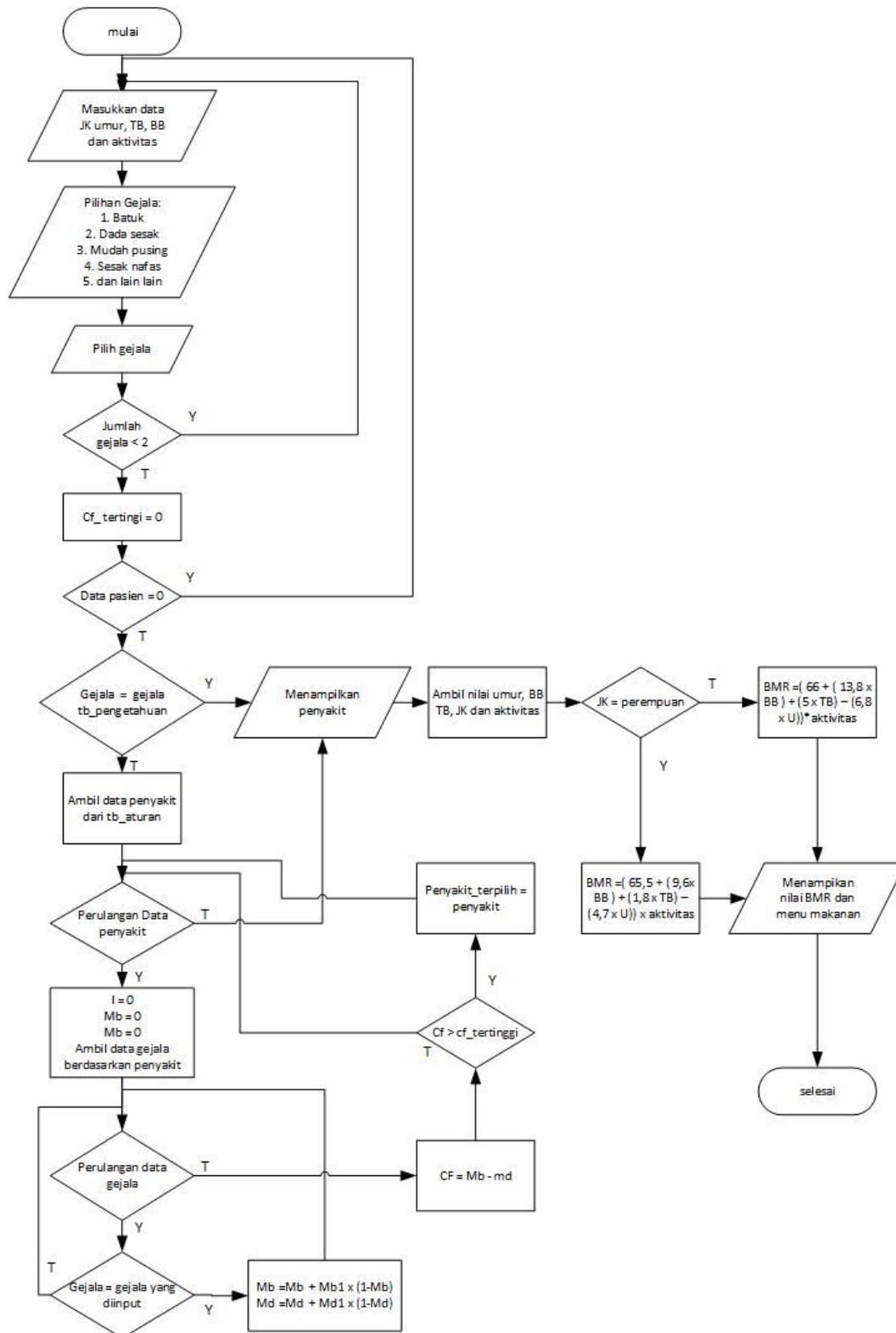
Proses yang terjadi pada DFD Level 2 Manajemen konsultasi diantaranya memasukkan data pasien dan gejala-gejala, melakukan perhitungan CF dan BMR dan melakukan penyimpanan data-data di database pasien. DFD level 2 manajemen konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 DFD Level 2 Manajemen konsultasi

4.2 Flowchart

Flowchart adalah bagan dengan yang menggambarkan alur, proses serta hubungan antara proses dari suatu program atau sistem yang bisa diterjemahkan dalam bahasa pemrograman.



Gambar 4.9 Flowchart sistem pakar kardiovaskular

4.3 Perancangan Basisdata

Perancangan basis data sistem pakar kardiovaskular ini terdapat beberapa buat tabel yaitu tabel login, tabel makanan, tabel aturan, tabel pasien, tabel gejala dan tabel penyakit. Dalam rancangan basisdata ini terdiri dari struktur tabel dan relasi antar tabel.

4.3.1 Struktur Tabel

Tabel login ini digunakan untuk menyimpan username dan password dari admin (pakar) adapun sturktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel database login

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_login	Int(3)	Primary key
2	username	Varchar(100)	
3	password	Varchar(100)	

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data-data gejala, struktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.2 Tabel database gejala

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_gejala	Int(5)	Primary key
2	nama_gejala	Varchar(200)	

Tabel pasien digunakan untuk menyimpan data pasien. Adapun strukturnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 Tabel database pasien

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_pasien	Int(5)	Primary key
2	Id_gejala	Varchar(200)	
3	Id_penyakit	Varchar(100)	

4	Id_makanan	Varchar(200)	
5	nama	Varchar(100)	
6	Jenis_kelamin	Varchar(100)	
7	Berat_badan	Int(3)	
8	Tinggi_badan	Int(3)	
9	umur	Int(3)	
10	aktivitas	Varchar(200)	
11	tanggal	date	
12	bmr	Int(10)	
13	cf_tertinggi	float	

Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data penyakit yaitu berupa nama dan deskripsi, struktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Tabel database penyakit

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_penyakit	Int(5)	Primary key
2	nama_penyakit	Varchar(200)	
3	deskripsi	Varchar(5000)	

Tabel aturan digunakan untuk menyimpan data aturan yang akan digunakan untuk perhitungan CF, struktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Tabel database aturan

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_aturan	Varchar(5)	Primary key
2	Id_penyakit	Varchar(200)	
3	Id_gejala	Varchar(5000)	
4	mb	float	
5	md	float	

Tabel makanan digunakan untuk menyimpan data makanan, struktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel database makanan

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_makanan	Int(2)	Primary key
2	Nama_makanan	Varchar(1000)	
3	pagi	Varchar(1000)	
4	Siang	Varchar(1000)	
5	malam	Varchar(1000)	
6	Kalori_makanan	Varchar(200)	

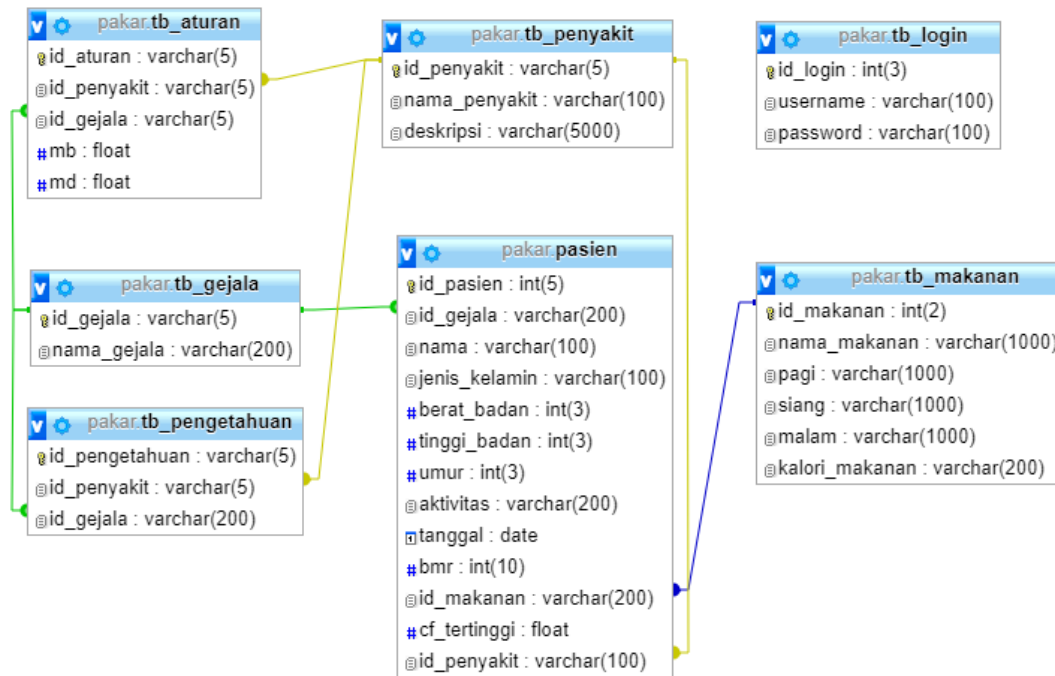
Tabel Pengetahuan digunakan untuk menyimpan data pengetahuan, struktur tabelnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.7 Tabel database pengetahuan

No	Field	Tipe data	keterangan
1	Id_pengetahuan	Varchar(5)	Primary key
2	Id_penyakit	Varchar(5)	
3	Id_gejala	Varchar(200)	

4.3.2 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel digunakan untuk menghubungkan tabel-tabel yang ada di database. Dalam sistem ini terdapat 6 tabel yaitu tabel login, tabel makanan, tabel pasien, tabel aturan, tabel gejala dan tabel penyakit. Relasi antar tabel dapat dilihat pada gambar 4.10.



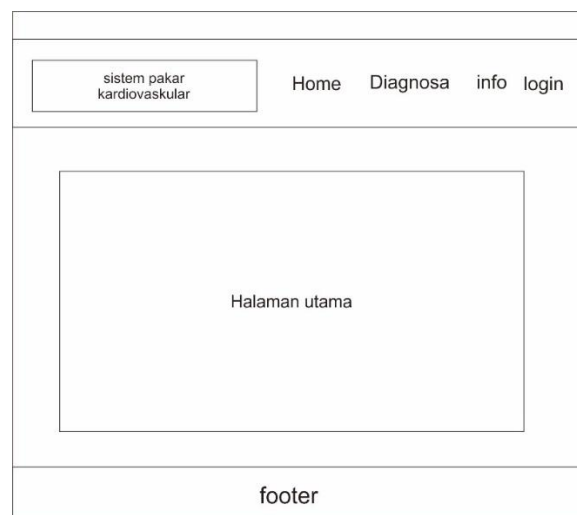
Gambar 4.10 Relasi antar tabel

4.4 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka digunakan untuk memberikan panduan dan memudahkan dalam mengoperasikan program sistem pakar kardiovaskular.

4.4.1 Rancangan Antarmuka Home

Halaman home terdapat deskripsi umum tentang penyakit kardiovaskular. Rancangan halaman home dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Rancangan halaman home

4.4.2 Rancangan Antarmuka Diagnosis

Halaman ini digunakan untuk melakukan proses diagnosis, dimana user memasukkan data diri dan gejala-gejala yang dialami. Rancangan halaman diagnosis dapat dilihat pada Gambar 4.12.

The diagram shows a web interface for a cardiovascular expert system. At the top, there is a header bar with a logo 'sistem pakar kardiovaskular' on the left and navigation links 'Home', 'Diagnosa', 'info', and 'login' on the right. Below the header is a form area. It contains input fields for 'nama', 'umur', 'tinggi badan', and 'berat badan'. There are also radio button groups for 'jenis kelamin' and 'aktivitas'. A section titled 'gejala gejala yang dialami' contains a 3x3 grid of radio buttons, each labeled 'gejala'. At the bottom of the form area is a 'footer' label.

Gambar 4.12 Rancangan halaman diagnosis

4.4.3 Rancangan Antarmuka Hasil Diagnosis

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil dari diagnosis yaitu berupa penyakit dan menu makanan. Rancangan halaman hasil diagnosis dapat dilihat pada Gambar 4.13.

The diagram shows a web interface for displaying the results of a diagnosis. It has the same header bar as the previous page, with the logo 'sistem pakar kardiovaskular' and navigation links 'Home', 'Diagnosa', 'info', and 'login'. The main content area is titled 'hasil diagnosa'. Below the title, it displays 'Penyakit A', 'Gejala A', and 'BMR'. There is a section labeled 'menu makanan' which contains a 2x2 grid of empty boxes. At the bottom of the main content area is a 'footer' label.

Gambar 4.13 Rancangan halaman hasil diagnosis

4.4.4 Rancangan Antarmuka Info

Halaman ini berisi info tentang sistem pakar kardiovaskular. Rancangan halaman info ini dapat dilihat pada Gambar 4.14.

The wireframe shows a web page layout. At the top, there is a header bar. On the left side of the header is a box containing the text "sistem pakar kardiovaskular". To the right of this box are four links: "Home", "Diagnosa", "info", and "login". Below the header is a large central content area. Inside this area is a smaller rectangle labeled "Halaman info". At the bottom of the page is a footer bar labeled "footer".

Gambar 4.14 Rancangan halaman info

4.4.5 Rancangan Antarmuka Login

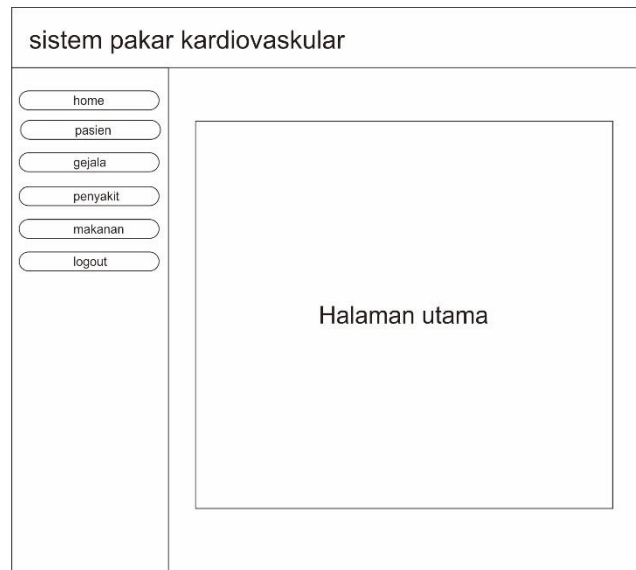
Halaman ini digunakan oleh pakar/admin untuk masuk ke halaman admin, halaman ini berisi form username dan password. Rancangan halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.15.

The wireframe shows a login form. At the top center, the text "sistem pakar kardiovaskular" is displayed. Below this text are two input fields. The first field is labeled "username" and the second field is labeled "password". Below the password field are two buttons: "reset" and "login".

Gambar 4.15 Rancangan halaman login

4.4.6 Rancangan Antarmuka admin

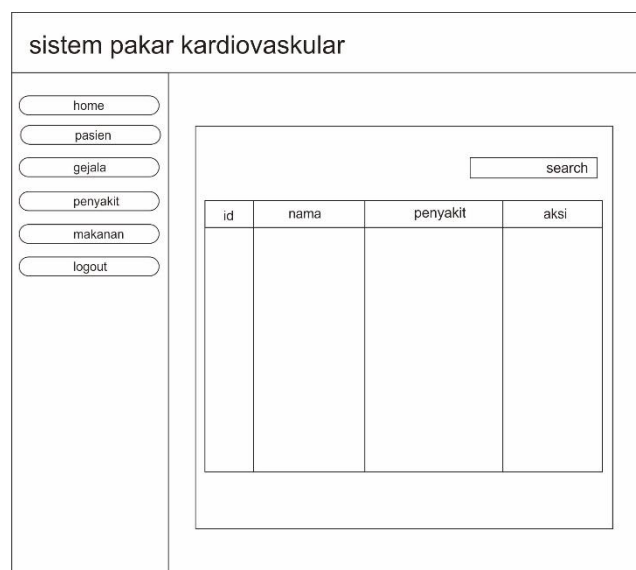
Halaman ini berisi menu menu yang digunakan untuk mengatur sistem yang dijalankan. Rancangan halaman home admin dapat dilihat ada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Rancangan halaman home admin

4.4.7 Rancangan Antarmuka Tampil Pasien

Halaman tampil pasien berisi daftar data pasien. Rancangan halaman tampil pasien dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Rancangan halaman home admin

4.4.10 Rancangan Antarmuka Tambah Penyakit

Halaman tambah penyakit berisi form untuk menambahkan penyakit. Rancangan halaman tampil penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.20.

sistem pakar kardiovaskular

home
pasien
gejala
penyakit
makanan
logout

Tambah penyakit

id

nama penyakit

deskripsi

Gambar 4.20 Rancangan halaman tambah penyakit

4.4.11 Rancangan Antarmuka Tampil Gejala

Halaman tampil gejala ini berisi tentang daftar gejala. Rancangan halaman tampil gejala dapat dilihat pada Gambar 4.21.

sistem pakar kardiovaskular

home
pasien
gejala
penyakit
makanan
logout

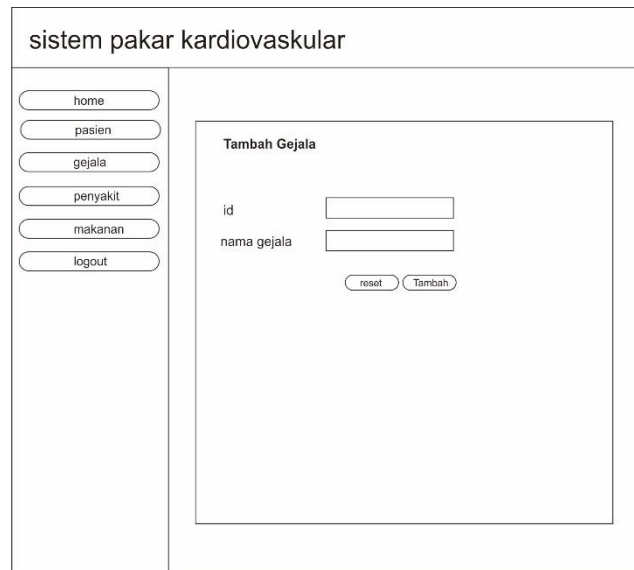
Tabel gejala

id	nama gejala	aksi

Gambar 4.21 Rancangan halaman tampil gejala

4.4.12 Rancangan Antarmuka Tambah Gejala

Halaman tambah gejala berisi form yang digunakan untuk menambah gejala. Rancangan halaman tambah gejala dapat dilihat pada Gambar 4.22.

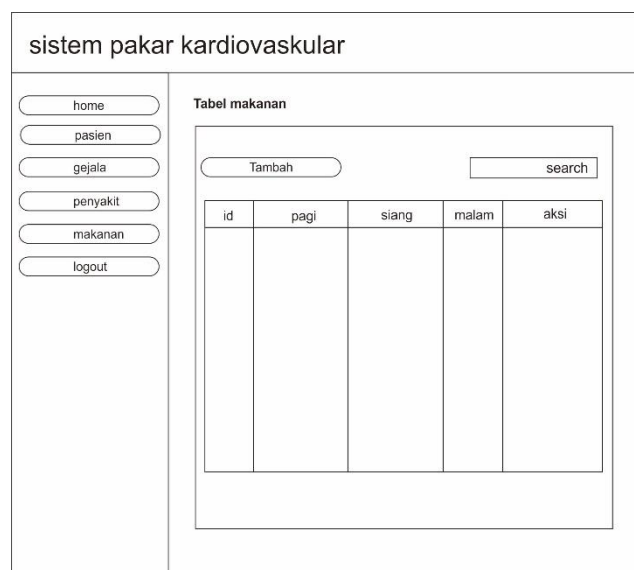


The image shows a web interface for a 'sistem pakar kardiovaskular'. On the left is a vertical sidebar with buttons: 'home', 'pasien', 'gejala', 'penyakit', 'makanan', and 'logout'. The main content area is titled 'Tambah Gejala' and contains two input fields: 'id' and 'nama gejala'. Below these fields are two buttons: 'reset' and 'Tambah'.

Gambar 4.22 Rancangan halaman tambah gejala

4.4.13 Rancangan Antarmuka Menu makanan

Halaman menu makanan ini berisi tentang daftar makanan pagi, siang dan malam beserta jumlah kalorinya. Rancangan halaman menu makanan ini dapat dilihat pada Gambar 4.23.



The image shows a web interface for a 'sistem pakar kardiovaskular'. On the left is a vertical sidebar with buttons: 'home', 'pasien', 'gejala', 'penyakit', 'makanan', and 'logout'. The main content area is titled 'Tabel makanan' and contains a table with 5 columns: 'id', 'pagi', 'siang', 'malam', and 'aksi'. Above the table are two buttons: 'Tambah' and 'search'.

id	pagi	siang	malam	aksi

Gambar 4.23 Rancangan halaman menu makanan

4.4.14 Rancangan Antarmuka Edit Menu Makanan

Halaman tambah menu makanan berisi form menu makanan yang digunakan untuk mengubah menu makanan. Rancangan halaman Edit menu makanan dapat dilihat pada Gambar 4.24.

Gambar 4.24 Rancangan halaman edit menu makanan

4.4.15 Rancangan Antarmuka Aturan

Halaman aturan berisi daftar aturan-aturan dari penyakit yang ada. Rancangan halaman aturan dapat dilihat pada Gambar 4.25.

id	penyakit	gejala	MB	MD	aksi

Gambar 4.25 Rancangan halaman aturan

4.4.16 Rancangan Antarmuka Tambah aturan

Halaman tambah aturan digunakan untuk menambahkan aturan-aturan dari penyakit yang ada. Rancangan halaman aturan dapat dilihat pada Gambar 4.26.

sistem pakar kardiovaskular

home
pasien
gejala
penyakit
makanan
logout

Tambah Aturan

id

penyakit

gejala

mb

md

reset Tambah

Gambar 4.26 Rancangan halaman tambah aturan

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Tahap Implementasi merupakan Tahap dimana pada tahapan ini sistem yang sudah dirancang untuk dioperasikan secara langsung. Tujuan dari tahap implementasi ini adalah untuk mengetahui kelayakan dari sebuah sistem yang sudah dirancang sebelumnya.

5.1.1 Halaman Utama

Halaman Utama ini merupakan tampilan awal ketika user menggunakan sistem pakar ini. Pada halaman ini terdapat menu navigasi home, diagnosis, info dan login. Implementasi halaman utama ini dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Halaman utama

5.1.2 Halaman Diagnosis

Halaman Diagnosis ini berisi form data diri yang terdiri dari nama, umur, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, aktivitas dan gejala-gejala. Implementasi halaman diagnosis ini dapat dilihat pada Gambar 5.2.



DIAGNOSA PENYAKIT KARDIOVASKULAR HOME **DIAGNOSA** INFO LOGIN

Proses Diagnosa

Nama

Umur

Tinggi Badan

Berat Badan

Jenis Kelamin

☐ Laki-laki

☐ Perempuan

Aktivitas

☐ Tirah Baring

☐ Ambulasi

Gambar 5.2 Halaman Diagnosis

5.1.3 Halaman Hasil Diagnosis

Halaman Hasil Diagnosis menampilkan hasil dari perhitungan CF dan BMR berupa jenis penyakit dan menu makanan. Implementasi halaman hasil diagnosis ini dapat dilihat pada Gambar 5.3.



DIAGNOSA PENYAKIT KARDIOVASKULAR HOME **DIAGNOSA** INFO LOGIN

Hasil Diagnosa

Nama	arif
Jenis Kelamin	laki-laki
umur	45 Tahun
Berat Badan	50 Kg
Tinggi Badan	160 cm
Kebutuhan Kalori	1500 kkal

Penyakit yang diderita : **Katup Jantung**

Penyakit katup jantung adalah penyakit yang muncul akibat adanya kelainan atau gangguan pada salah satu atau lebih dari keempat katup jantung sehingga darah sulit mengalir ke seluruh tubuh. Penyakit ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi, degenerasi, atau trauma.

Gambar 5.3 Halaman Hasil Diagnosis

5.1.4 Halaman Info

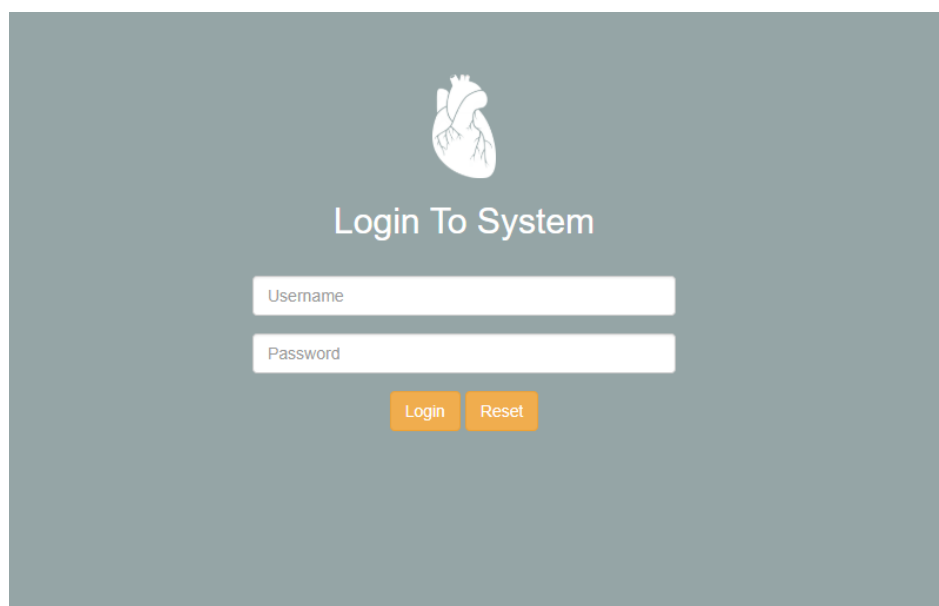
Halaman info berisi penjelasan singkat tentang sistem pakar kardiovaskular. Implementasi halaman info ini dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Halaman Info

5.1.5 Halaman Login

Halaman login ini digunakan pakar untuk masuk kedalam halaman utama admin. Halaman ini berisi form username dan password. Implementasi halaman login ini dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Halaman Login

5.1.6 Halaman Home admin

Halaman home admin merupakan halaman utama admin yang berisi navigasi ke tabel pasien, aturan, gejala, penyakit dan menu makanan. Implementasi halaman login ini dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Halaman Home admin

5.1.7 Halaman Pasien

Halaman Pasien berisi data-data pasien berupa tanggal diagnosis, nama dan jenis penyakit yang diderita. Implementasi halaman pasien ini dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Halaman pasien

5.1.8 Halaman Detail Pasien

Halaman detail pasien merupakan halaman yang berisi data diri pasien secara lengkap dan jenis penyakit, gejala serta menu makanan yang dianjurkan. Implementasi halaman detail pasien ini dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Halaman Detail Pasien

5.1.9 Halaman Gejala

Halaman gejala berisi data-data gejala dari penyakit-penyakit kardiovaskular. Implementasi halaman gejala ini dapat dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Halaman Gejala

5.1.10 Halaman Tambah Gejala

Halaman Tambah gejala merupakan halaman yang digunakan untuk menambahkan gejala ke dalam database. Halaman ini berisi form nama gejala. Implementasi halaman Tambah gejala ini dapat dilihat pada Gambar 5.10.

Gambar 5.10 Halaman Tambah Gejala

5.1.11 Halaman Edit Gejala

Halaman Edit gejala merupakan halaman yang digunakan untuk mengubah data gejala ke dalam database. Halaman ini berisi form nama gejala. Implementasi halaman Tambah gejala ini dapat dilihat pada Gambar 5.11.

Gambar 5.11 Halaman Edit Gejala

5.1.12 Halaman penyakit

Halaman penyakit berisi tabel data penyakit dan deskripsi dari penyakit tersebut. Implementasi halaman penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 5.12.

ID Penyakit	Nama Penyakit	Deskripsi	action
P-01	Jantung Koroner	Penyakit jantung koroner disebabkan penyempitan pembuluh darah kecil yang memasok darah dan oksigen ke jantung. Adapun gejala-gejala yang dapat dirasakan yaitu: berkeringat yang berlebihan, nyeri di dada secara tiba-tiba, mual dan muntah, mengalami sesak nafas, mudah pusing atau sakit kepala serta batuk yang berkepanjangan. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh tekanan darah tinggi, diabetes, kolesterol, obesitas merokok dan mengkonsumsi alkohol dan faktor keturunan.	
P-02	Aritmia	Aritmia adalah masalah pada irama jantung ketika organ tersebut berdetak terlalu cepat, atau terlalu lambat atau tidak teratur, aritmia terjadi karena impuls elektrik yang berfungsi mengatur detak jantung tidak bekerja dengan baik. Gejala yang dapat muncul dan dirasakan antara lain berdebar, irama detak jantung tidak teratur, sering pingsan tanpa sebab, nyeri di bagian dada mual, sesak napas serta takikardia/ bradikardia. Ada beberapa faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya aritmia diantaranya: penggunaan narkoba, terlalu banyak mengkonsumsi kafein maupun nikotin, ketidakseimbangan kadar elektrolit seperti kalium, natrium, kalsium dan magnesium di dalam darah.	
P-03	Kardiomiopati	Kardiomiopati terjadi karena miokard tidak dapat memompa dan mengirimkan	

Gambar 5.12 Halaman Penyakit

5.1.13 Halaman Tambah Penyakit

Halaman tambah penyakit digunakan untuk menambahkan suatu penyakit kedalam database. Halaman ini berisi form nama penyakit dan deskripsi penyakit. Implementasi halaman tambah penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 5.13.

Sistem Pakar penyakit Jantung dan Kardiovaskular

ID penyakit: P-08

Nama Penyakit *

Deskripsi

Tambah Reset

Sistem Pakar penyakit Jantung Application © 2017

Gambar 5.13 Halaman Tambah penyakit

5.1.14 Halaman Edit penyakit

Halaman edit penyakit digunakan untuk mengubah suatu penyakit. Halaman ini berisi form nama penyakit dan deskripsi penyakit. Implementasi halaman edit penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 5.14.

Sistem kardiovaskular

Home > Dashboard

Sistem Pakar penyakit Jantung dan Kardiovaskular

ID Penyakit
P-01

Nama Penyakit *
Jantung Koroner

Deskripsi
Penyakit jantung koroner disebabkan penyempitan pembuluh darah kecil yang memasok darah dan oksigen ke jantung. Adapun gejala-gejala yang dapat dirasakan yaitu: berkeringat yang berlebihan, nyeri di dada secara tiba-tiba, mual dan muntah, mengalami sesak nafas, mudah pusing atau sakit kepala serta batuk yang berkepanjangan. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh tekanan darah tinggi, diabetes, kolesterol, obesitas merokok dan mengkonsumsi alkohol dan faktor keturunan.

[edit](#) [Reset](#)

localhost/kardio/admin/home_admin.php

Sistem Pakar penyakit Jantung Application © 2017

Gambar 5.14 Halaman Edit Penyakit

5.1.15 Halaman menu makanan

Halaman menu makanan berisi tabel menu-menu makanan dimana terdapat menu pagi, siang dan malam. Implementasi halaman menu makanan ini dapat dilihat pada Gambar 5.15.

Sistem kardiovaskular

Menu Makanan >

Sistem Pakar penyakit Jantung dan Kardiovaskular

Show 10 entries Search:

ID Makanan	Nama makanan	Pagi	Siang	Malam	Jumlah kalori	Action
1	Diet 1	2 centong nasi 1 butir Telur mata sapi Sop ayam kombinasi 1 buah pir hijau	2 centong nasi 1 ekor lele tumis Cah labu siam 1 potong semangka	1.5 centong nasi Tenggiri tumis kecap Bening bayam 1 Buah jeruk sunskist	< 1200	✎
2	Diet 2	1. apel 2. jeruk	1. apa 2. skaliska 3. sidkisk	1. ldkfsfds 2. akldjsjs 3. ssajdalk	1200 - 1400	✎
3	Diet 3	2 centong nasi 1 ekor bandeng presto 1 mangkok sup bayam 1 buah pisang	2 centong nasi 1 potong ayam panggang pepes tahu 1 mangkok sup jagung	2 centong nasi 1 potong daging bumbu kecap tumis buncis 1 potong buah pepaya	1400 - 1600	✎
4	Diet 4	asasas	asasasa	asasasa	1600 - 1800	✎
5	Diet 5	dsfsdf	fsdsdf	fsfsdsd	1800 - 2000	✎

localhost/kardio/admin/home_admin.php

Gambar 5.15 Halaman menu makanan

5.1.16 Halaman Edit menu makanan

Halaman edit menu makanan digunakan untuk mengubah data menu makanan. Dalam halaman ini terdapat beberapa form yaitu nama menu, menu pagi, menu siang dan menu malam. Implementasi halaman edit menu makanan ini dapat dilihat pada Gambar 5.16.

Gambar 5.16 Halaman edit menu makanan

5.1.17 Halaman Tambah Aturan

Halaman ini berisi tentang data aturan yang digunakan untuk menentukan nilai CF, data yang digunakan yaitu penyakit, gejala, nilai MB dan nilai MD. Implementasi halaman aturan ini dapat dilihat pada Gambar 5.17.

id aturan	penyakit	gejala	MB	MD	Action
A-01	Jantung Koroner	Batuk Terus Menerus	0.7	0.08	
A-02	Jantung Koroner	keringat berlebihan	0.6	0.07	
A-03	Jantung Koroner	Mudah gelisah dan cemas	0.3	0.08	
A-04	Jantung Koroner	mual mual	0.4	0.1	
A-05	Jantung Koroner	Mudah pusing / sakit kepala	0.65	0.1	
A-06	Jantung Koroner	sesak napas	0.8	0.02	
A-07	Jantung Koroner	Sakit pada bagian dada	0.68	0.02	
A-08	Aritmia	Detak jantung lebih cepat daripada normal	0.75	0.02	
A-09	Aritmia	Detak jantung lebih lambat daripada normal	0.75	0.02	
A-10	Aritmia	Detak jantung tidak beraturan	0.7	0.1	

Gambar 5.17 Halaman Aturan

5.1.18 Halaman Edit Aturan

Halaman tambah aturan digunakan untuk menambahkan suatu aturan ke dalam database. Halaman ini berisi form penyakit, gejala, nilai MB dan nilai MD. Implementasi halaman tambah aturan ini dapat dilihat pada Gambar 5.18.

The screenshot shows a web application interface for a cardiovascular disease expert system. The sidebar on the left contains a menu with the following items: Home, Data Pasien, Data Penyakit, Data Gejala, menu makanan, Aturan Diagnosa (highlighted with a blue arrow), and Logout. The main content area is titled 'Sistem Pakar penyakit Jantung dan Kardiovaskular' and 'Aturan Diagnosa > Tambah Aturan'. It contains a form with the following fields: 'ID aturan' (pre-filled with 'A-51'), 'Nama Penyakit' (dropdown menu with 'Pilih penyakit ---'), 'Nama Gejala' (dropdown menu with 'Pilih Gejala ---'), 'MB' (text input field with a red asterisk), and 'MD' (text input field with a red asterisk). At the bottom of the form are two buttons: 'Tambah' and 'Reset'. The footer of the page reads 'Sistem Pakar penyakit Jantung Application © 2017'.

Gambar 5.18 Halaman Tambah Aturan

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil akhir yang berupa kemungkinan penyakit dan rekomendasi menu makanan yang dihasilkan oleh sistem dengan yang dihasilkan oleh pakar.

5.2.1 Pengujian Perhitungan konsultasi

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesamaan hasil akhir yang berupa kemungkinan penyakit kardiovaskular yang dihasilkan oleh sistem dengan perhitungan secara manual.

Pengujian ini akan menggunakan beberapa gejala yaitu : Mudah kelelahan / Kardiomiopati dengan nilai MB = 0,6 dan MD = 0,1, Mudah kelelahan / perikarditis: dengan nilai MB = 0,78 dan MD = 0,08, Wajah pucat / defek sentum ventrikel : dengan nilai MB = 0,78 dan MD = 0,2 sering mengalami infeksi pernapasan / defek sentum ventrikel nilai MB = 0,81 dan MD = 0,07

Berdasarkan perhitungan manual menggunakan rumus (2.1), (2.2) dan (2.3) maka nilai CF tertinggi ialah 0,7022 dengan penyakit defek sentum ventrikel, Kemudian berdasarkan perhitungan sistem dengan memasukkan gejala-gejala yang sama sistem menghasilkan kemungkinan penyakit defek sentum ventrikel dengan nilai keyakinan 0,7022.

Data Pasien t10

Data Diri	
Nama	t10
Jenis Kelamin	laki-laki
umur	67 Tahun
Berat Badan	50 Kg
Tinggi Badan	167 cm
Aktivitas	tirah baring
Kebutuhan Kalori	1362 kkal
Nilai keyakinan	0.7022
Tanggal Diagnosa	2018-08-07

Penyakit Defek Sentrum Ventrikel
 Dengan nilai keyakinan: 0.7022
 Adalah suatu kelainan pada dinding jantung, dimana terdapat lubang pada septum ventrikel, yaitu dinding yang memisahkan ventrikel kanan dan ventrikel kiri yang dapat menyebabkan oksigendikad dipompa keseluruh tubuh, melainkan masuk kembali ke paru paru. Gejala yang biasa dialami kehilangan nafsu makan, kulit pucat, sering mengalami infeksi pernapasan, mudah lelah.

Rekomendasi menu makanan
 Diet 2

Gejala yang dialami

- Mudah Kelelahan
- Sering mengalami infeksi pernapasan
- Wajah pucat

Sistem Pakar penyakit Jantung Application © 2017

Gambar 5.19 Hasil Pengujian Sistem

5.2.2 Pengujian Hasil Sistem dan Hasil Pakar

Pengujian ini dilakukan dengan cara wawancara yang dijawab langsung oleh pakar yaitu dr.Kun Marisa Farhana dan Banun Ma'rifah fathsidni S.Gz.

Pengujian Hasil Diagnosis Dengan Pasien Penyakit Kardiovaskular

Tabel 5.1 Pengujian hasil diagnosis penyakit

no	Pasien	Gejala	Penyakit	Sesuai/ tidak sesuai
1	Pasien A	1. Demam tinggi 2. Mudahh pusing 3. Nafas pendek 4. Sering jatuh pingsan 5. Bintik bintik pada kulit jari tangan	Perikarditis	sesuai

2	Pasien B	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dada sesak saat beraktivitas 2. Detak jantung lebih cepat daripada normal 3. Detak jantung lebih lambat daripada normal 4. hipertensi 	Aritmia	sesuai
3.	Pasien C	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berat badan berkurang 2. Bercak putih pada mata atau mulut 3. Demam tinggi 4. Detak jantung lebih cepat daripada n Detak jantung lebih lambat daripada normal 5. Berkeringat pada daat makan atau menangis 6. Bintik pada kulit jari tangan 	perikarditis	sesuai
4	Pasien D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berat badan berkurang 2. Bercak merah pada kulit 3. Berkeringat pada malam hari 4. Bintik-bintik pada kulit jari tangan 	Katup jantung	sesuai
5	Pasien E	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah kelelahan 2. Sering mengalami infeksi pernapasan 3. Terdapat darah pada urine 4. Wajah pucat 	Defek sentum ventrikel (DSV)	sesuai

Dari hasil tabel 5.1 di atas dapat dilihat terdapat 5 kasus pasien dengan gejala yang diderita masing-masing pasien dimana sistem memberikan hasil konsultasi yang sesuai dengan pengetahuan pakar.

Pengujian Menu Makanan Untuk Pasien Penyakit Kardiovaskular

Tabel 5.2 Pengujian menu makanan

no	Pasien	Data pasien	Menu makanan	Sesuai/ tidak sesuai
1	Pasien A	1. Umur : 18 tahun 2. Tinggi Badan: 167 cm 3. Berat Badan: 50 kg 4. Jenis kelamin: Laki-Laki 5. Aktivitas: ambulasi	Diet 5	sesuai
2	Pasien B	1. Umur : 50 tahun 2. Tinggi Badan: 160 cm 3. Berat Badan: 45 kg 4. Jenis kelamin : Perempuan 5. Aktivitas: ambulasi	Diet 1	sesuai
3.	Pasien C	1. Umur : 19 tahun 2. Tinggi Badan: 168 cm 3. Berat Badan: 70 kg 4. Jenis kelamin : perempuan 5. Aktivitas: ambulasi	Diet 2	sesuai
4	Pasien D	1. Umur : 20 tahun 2. Tinggi Badan: 167 cm 3. Berat Badan: 60 kg 4. Jenis kelamin: perempuan 5. Aktivitas: ambulasi	Diet 1	sesuai
5	Pasien E	1. Umur : 30 tahun 2. Tinggi Badan: 180 cm 3. Berat Badan: 60 kg 4. Jenis kelamin: laki-laki 5. Aktivitas: tirah baring	Diet 5	sesuai

Dari hasil tabel 5.2 di atas dapat dilihat terdapat 5 kasus pasien dimana nilai umur, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin dan aktivitas yang berbeda pada setiap pasien, dimana sistem memberikan hasil yang sesuai dengan pengetahuan pakar.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan.

- a. Sistem pakar kardiovaskular dengan metode Certainty Factor ini mampu mendiagnosis dan memberikan kemungkinan penyakit kardiovaskular berdasarkan gejala-gejala.
- b. Sistem pakar kardiovaskular mampu memberikan rekomendasi menu makanan berdasarkan nilai BMR pasien.
- c. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat memberikan hasil konsultasi sesuai dengan pengetahuan pakar.
- d. Berdasarkan hasil pengujian perhitungan yang telah dilakukan, hasil perhitungan sistem sesuai dengan hasil perhitungan manual.

6.2 Saran

Saran untuk pengembangan sistem pakar kardiovaskular meliputi:

- a. Mengembangkan sistem agar penggunaanya dapat ke segala usia, dan juga dengan penyakit yang lebih beragam.
- b. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan sistem login untuk pasien, sehingga pasien dapat melihat rekam medis dari hasil konsultasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2004). *Penuntut Diet Edisi Baru*. Jakarta: Gramedia
- Arhami, M & Desiani, A. (2005). *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Andi.
- Aulia, C. (2018), *Gejala Dan Penyebab Penyakit Endokarditis*. Jakarta : Sridianti.
- Dhani, S. (2009). *Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anak*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kasron. (2012). *Buku Ajar: Gangguan Sistem kardiovaskular*. Yogtakarta: Nuha Medika
- Maryono, D. (2008). *Mitos dan Fakta Seputar Penyakit Jantung*, Jakarta: PT. Bhuana Ilmu Populer
- Melita, M. (2014). *Bayi Dengan Defek Septal Ventrikular*. Jakarta: Universitas Kristen Krida Wacana.
- Muhilal, J., Hardiansyah. (1998). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan*, widya karya Pangan dan gizi VI.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Rachmawati, N & Ulinuha, A. (2014). *Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Jantung Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Desktop*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rifnaldi. (2013). *Angka Kematian Penderita Jantung Masih Tinggi*. Palembang : Republika.
- Sulistyanto, H. (2015). *Pengembangan Aplikasi Untuk Mengetahui Kebutuhan Jumlah Kalori*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wahyuningsih, R. (2013). *Penatapelaksanaan Diet pada Pasien*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Wilyanto, L. (2014). *Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Awal Penyakit Jantung*. Surabaya: Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Yuniadi, Y. (2017). *Mengatasi Aritmia, Mencegah Kematian Mendadak* . Jakarta: Universitas Indonesia.
- Zainal, S. (2013). *Hubungan Efusi Perikardium Dengan Mycobacterium Tuberculosis*. Medan : Universitas Sumatra Utara.

LAMPIRAN