SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA



Disusun Oleh:

N a m a : Irma Suryani S.

NIM : 13523086

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2018

ii

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Irma Suryani S.
NIM : 13523086

Yogyakarta, 3 Agustus 2018
Pembimbing,

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

iii

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 16 Agustus 2018

Tim Penguji

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

Anggota 1

Lizda Iswari, S.T., M.Sc. _____

Anggota 2

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

iv

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irma Suryani S.

NIM : 13523086

Tugas akhir dengan judul:

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

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, 16 Agustus 2018



(Irma Suryani S.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk:

Alamarhum Ayah, cinta pertama, dan selamanya akan selalu ada tempat dihati ini untuk keberadaanmu.

Alm. A.N. Sofyan

Mama, wanita nomor satu dihidupku

Suarni

Ayah tiri, yang tidak seperti Ayah tiri untuk saya

Samsuddin

Satu-satunya kakak laki-lakiku, yang selalu bertengkar ketika dekat, dan saling merindukan ketika berjauhan

Syaifullah Sani

HALAMAN MOTO

MAN JADDA WA JADDA

“siapa yang bersungguh – sungguh akan berhasil”

MAN SHABARA ZHAFIRA

“siapa yang sabar akan beruntung”

MAN SARA DARBI ALA WASHALA

“siapa berjalan di jalurnya akan sampai”

"Jika kau tak mampu terbang, larilah. Jika kau tak mampu berlari, berjalanlah. Jika kau tak mampu berjalan, merangkaklah. Bergerak maju dengan merangkak, setidaknya" - BTS - Not today

“live however you want, it’s yours anyway. Stop trying, it’s okay to lose” – BTS - Fire

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Dewasa".

Penulisan laporan dan pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan guna memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana informatika di Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini juga merupakan implementasi dari ilmu yang didapatkan selama di bangku perkuliahan. Tugas akhir ini diharapkan berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan di masa depan.

Dalam mengerjakan tugas akhir ini tentu saja tidak mudah, banyak ditemukan kesulitan – kesulitan yang membuat tugas akhir ini menjadi terhambat dalam proses penyelesaiannya. Pembuatan logika untuk sistem yang dibuat menjadi salah satu kesulitan penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini. Alhamdulillah atas berkat rahmat Allah serta bimbingan dari dosen pembimbing penulis mampu melalui kesulitan – kesulitan yang dialami.

Pada penyelesaian tugas akhir ini banyak pihak yang membantu dan memberikan doa serta dukungan kepada penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Samsuddin dan Ibu Suarni selaku kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moril dan finansial.
2. Bapak Hendrik, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Elyza Gustri Wahyuni, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu sabar dalam membibimbing, mengarahkan, dan memberi ilmu kepada penulis.
4. Seluruh dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Kakak Syaifullah Sani selaku kakak penulis yang tidak henti – hentinya memberikan semangat.
6. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasi.
7. Sahabat – sahabat bodoamat yaitu Desy, Dzaky, Linda, Fegi, Kugi, Afif, Riza, Ari, Tata, dan Yoga, terimakasih atas kenangan suka dan duka yang sudah dibuat bersama selama merantau di kota Yogyakarta tercinta ini.

8. Desy, Eva, dan Cinta sebagai sahabat yang selalu memberikan motivasi serta dukungannya.
9. Teman – teman Samarinda yang juga merantau di kota Yogyakarta yaitu Desy, Brawi, Zaki, Yahya, dan Yoga terimakasih karena sudah selalu mendukung.
10. Semua pihak yang membantu dalam pelakasanaan tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 16 Agustus 2018

(Irma Suryani S.)

SARI

Banyaknya permasalahan gizi yang terjadi di Indonesia dikarenakan minimnya pengetahuan dan kepedulian masyarakat terhadap keseimbangan gizi pada tubuh yang dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit. Penyakit yang ditimbulkan akibat gangguan gizi antara lain hipertensi, asam urat, dan obesitas. Penyakit tersebut muncul dikarenakan kebiasaan masyarakat yang senang mengkonsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan rendah serat. Gejala awal yang dirasakan memiliki kemungkinan adanya penyakit tersebut, namun banyak dari masyarakat yang enggan melakukan konsultasi ke dokter untuk pemeriksaan dini dan tetap mengkonsumsi makanan yang tidak sehat yang nantinya akan memperburuk kondisi kesehatannya.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibuatlah sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa. Dalam pembuatan sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor* dimana metode ini digunakan untuk memberikan nilai kepercayaan terhadap hasil konsultasi yang didapatkan dan dengan meggunakan penalaran inferensi runut maju (*forward chaining*) dimana pada penalaran ini dimulai dengan informasi data diri pasien dan bergerak maju untuk mencocokan fakta yang ada sampai menemukan informasi yang sudah sesuai dengan basis pengetahuan, lalu akan menyimpulkan berupa hasil diagnosa dini penyakit yang diderita serta rekomendasi bahan pangan yang tepat sesuai hasil diagnosa penyakit.

Pengujian sistem diakukan dengan melakukan pengujian UAT *(User Acceptance Test).* Hasil dari pengujian tersebut membuktikan bahwa sistem pakar telah berhasil memberikan rekomendasi bahan pangan yang tepat sesuai dengan penyakit yang diderita.

Kata kunci: sistem pakar, *certainty factor*, *forward chaining*, gizi.

GLOSARIUM

Sistem Pakar	Sistem informasi yang mengadopsi pengetahuan pakar yang dirancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.
Measure of Belief	Nilai kepercayaan.
Measure of Disbelief	Nilai ketidakpercayaan.
Certainty factor	Nilai kepastian.
Artificiall Intelligence	Kecerdasan Buatan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .... **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR . **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI ix
GLOSARIUM x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xvi
BAB PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan 3
1.5 Manfaat 3
1.6 Metode Penelitian 3
1.7 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Sistem Pakar 6
2.1.1 Ciri – Ciri Sistem Pakar 6
2.1.2 Struktur Sistem Pakar 6
2.2 Metode *Certainty factor* 8
2.3 Metode *Harris Bennedict* 9
2.4 Gizi 12
2.4.1 Fungsi Pokok Makanan 12
2.4.2 Macam Zat Gizi 13
2.4.3 Status Gizi 14
2.5 Penyakit Gizi 14
2.5.1 Obesitas 15
2.5.2 Hipertensi 16
2.5.3 Asam Urat 17
2.6 Penelitian Terdahulu 17
BAB III ANALISIS SISTEM 21
3.1 Identifikasi Masalah 21
3.2 Data Penyakit 21
3.3 Data Gejala Penyakit 23
3.4 Metode Pengambilan Keputusan 23
3.4.1 Mesin Inferensi 23
3.4.2 Metode *Certainty factor* 27
3.5 Perhitungan Manual 28
3.6 Proses Bisnis 40

3.7 Analisis Kebutuhan Sistem 41
3.7.1 Analisis Kebutuhan Masukan 41
3.7.2 Analisis Kebutuhan Proses 42
3.7.3 Analisis Kebutuhan Keluaran (*Output*) 43
3.7.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak 43
3.7.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras 44
BAB IV PERANCANGAN 45
4.1 Perancangan Data Flow Diagram (DFD) 45
4.1.1 DFD Level 0 45
4.1.2 DFD Level 1 46
4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Gejala 49
4.1.4 DFD Level 2 Manajemen Penyakit 50
4.1.5 DFD Level 2 Manajemen Nilai CF / Basis Pengetahuan 51
4.1.6 DFD Level 2 Manajemen Aturan 52
4.1.7 DFD Level 2 Manajemen Bahan Pangan 53
4.1.8 DFD Level 2 Manajemen Golongan 54
4.1.9 DFD Level 2 Manajemen Bahan Larangan 55
4.1.10 DFD Level 2 Manajemen Pasien 56
4.1.11 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi 57
4.1.12 DFD Level 2 Konsultasi 58
4.2 *Flowchart* 59
4.2.1 *Flowchart* Keseluruhan Sistem 59
4.2.2 *Flowchart* Proses Diagnosa Penyakit 60
4.2.3 *Flowchart* Proses Penentuan Bahan Pangan 61
4.3 Perancangan Basis Data 62
4.3.1 Relasi Tabel 62
4.3.2 Struktur Tabel 63
4.4 Perancangan Antarmuka 69
4.4.1 Rancangan Antarmuka Halaman *Home* 69
4.4.2 Rancangan Antarmuka Halaman Register 69
4.4.3 Rancangan Antarmuka Halaman Login 70
4.4.4 Rancangan Antarmuka Halaman Data Diri Pasien 70
4.4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Kebutuhan Energi Pasien 71
4.4.6 Rancangan Antarmuka Halaman Konsultasi Pasien 72
4.4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Histori Pasien 72
4.4.8 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Gejala 73
4.4.9 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Gejala 73
4.4.10 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Penyakit 74
4.4.11 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Penyakit 74
4.4.12 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Basis Pengetahuan 75
4.4.13 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Basis 75
4.4.14 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Pangan 76
4.4.15 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Pangan 76
4.4.16 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Larangan 77
4.4.17 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Larangan 77
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN 78
5.1 Implementasi Sistem 78
5.1.1 Implementasi Halaman *Home* 78
5.1.2 Implementasi Halaman *Login* 78
5.1.3 Implementasi Halaman *Register* 79

5.1.4 Implementasi Halaman *Login* Admin 79
5.1.5 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin 80
5.1.6 Implementasi Halaman Manajemen Pasien 80
5.1.7 Implementasi Halaman Manajemen Penyakit 81
5.1.8 Implementasi Halaman Tambah Penyakit 81
5.1.9 Implementasi Halaman Manajemen Gejala 82
5.1.10 Implementasi Halaman Tambah Gejala 83
5.1.11 Implementasi Halaman Manajemen Basis 83
5.1.12 Implementasi Halaman Tambah Basis 84
5.1.13 Implementasi Halaman Manajemen Aturan 84
5.1.14 Implementasi Halaman Tambah Aturan 85
5.1.15 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Pangan 85
5.1.16 Implementasi Halaman Tambah Bahan 86
5.1.17 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Larangan 86
5.1.18 Implementasi Halaman Tambah Bahan Larangan 87
5.1.19 Implementasi Halaman Manajemen Golongan 87
5.1.20 Implementasi Halaman Tambah Golongan 87
5.1.21 Implementasi Halaman Profil Pasien 87
5.1.22 Implementasi Halaman Kebutuhan Energi Pasien 88
5.1.23 Implementasi Halaman Konsultasi 88
5.1.24 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi Sehat 89
5.1.25 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi 89
5.1.26 Implementasi Halaman Histori 91
5.2 Batasan Implementasi 91
5.3 Pengujian Sistem 91
5.3.1 Pengujian Manual 92
5.2.2 *User* Acceptance Test 93
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 98
6.1 Kesimpulan 98
6.2 Saran 98
DAFTAR PUSTAKA 99
LAMPIRAN 101

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Aktivitas (Almatsier, 2003) 10
Tabel 2. 2 Faktor Injuri (Andry, 2012) 12
Tabel 2. 3 Faktor Injuri (Almatsier, 2003) 14
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu 19
Tabel 3. 1 Tabel Data Penyakit 22
Tabel 3. 2 Tabel Gejala 23
Tabel 3. 3 Tabel Aturan Penyakit dan Gejala 26
Tabel 3. 4 Tabel Relasi Antara Gejala dan Penyakit 27
Tabel 3. 5 Contoh Maksimal Kandungan Gizi Sarapan 32
Tabel 3. 6 Contoh Bahan Pangan yang Boleh dan Tidak Diperbolehkan 32
Tabel 3. 7 Contoh Bahan Pangan 33
Tabel 3. 8 Contoh Bahan Pangan Pertama 33
Tabel 3. 9 Contoh Bahan Pangan Kedua 34
Tabel 3. 10 Contoh Bahan Pangan Ketiga 35
Tabel 3. 11 Contoh Bahan Pangan Keempat 35
Tabel 3. 12 Contoh Bahan Pangan Kelima 36
Tabel 3. 13 Contoh Bahan Pangan Keenam 37
Tabel 3. 14 Contoh Bahan Pangan Ketujuh 38
Tabel 3. 15 Contoh Bahan Pangan 38
Tabel 4. 1 Struktur Tabel Admin 63
Tabel 4. 2 Struktur Tabel Penyakit 63
Tabel 4. 3 Struktur Tabel Gejala 64
Tabel 4. 4 Struktur Tabel CF 64
Tabel 4. 5 Struktur Tabel Aturan 65
Tabel 4. 6 Struktur Tabel Bahan 65
Tabel 4. 7 Struktur Tabel Bahan Larangan 66
Tabel 4. 8 Struktur Tabel Golongan 66
Tabel 4. 9 Struktur Tabel Pasien 67
Tabel 4. 10 Struktur Tabel Konsultasi 67
Tabel 4. 11 Struktur Tabel Detail Konsultasi 68
Tabel 4. 12 Struktur Tabel Gejala Konsultasi 68
Tabel 4. 13 Struktur Tabel Penyakit Konsultasi 68

Tabel 5. 1 Tabel Kuesioner Pertanyaan Untuk Dokter 94
Tabel 5. 2 Tabel Kuesioner Pertanyaan Untuk Ahli Gizi 94
Tabel 5. 3 Tabel Skala Penilaian 95
Tabel 5. 4 Persentase Nilai 96
Tabel 5. 5 Jawaban Hasil Pengisian Kuisioner Dokter 96
Tabel 5. 6 Jawaban Hasil Pengisian Kuesioner Ahli Gizi 96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003) 7
Gambar 2.2 Kombinasi Aturan Ketidakpastian 8
Gambar 3. 1 Proses Bisnis Sistem Pakar 40
Gambar 4. 1 DFD Level 0 45
Gambar 4. 2 DFD Level 1 48
Gambar 4. 3 DFD Level 2 Manajemen Gejala 49
Gambar 4. 4 DFD Level 2 Manajemen Penyakit 50
Gambar 4. 5 DFD Level 2 Manajemen CF 51
Gambar 4. 6 DFD Level 2 Manajemen Aturan 52
Gambar 4. 7 DFD Level 2 Manajemen Bahan Pangan 54
Gambar 4. 8 DFD Level 2 Manajemen Golongan 55
Gambar 4. 9 DFD Level 2 Manajemen Bahan Larangan 56
Gambar 4. 10 DFD Level 2 Manajemen Pasien 57
Gambar 4. 11 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi Hak Akses Orang Awam 58
Gambar 4. 12 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi Hak Akses Admin 58
Gambar 4. 13 DFD Level 2 Konsultasi 59
Gambar 4. 14 *Flowchart* Sistem Keseluruhan 60
Gambar 4. 15 *Flowchart* Proses Diagnosa Penyakit 61
Gambar 4. 16 *Flowchart* Proses Penentuan Bahan Pangan 61
Gambar 4. 17 Relasi Tabel 62
Gambar 4. 18 Rancangan Antarmuka Halaman *Home* 69
Gambar 4. 19 Rancangan Antarmuka Halaman Register 70
Gambar 4. 20 Rancangan Antarmuka Halaman Login 70
Gambar 4. 21 Rancangan Antarmuka Halaman Data Diri Pasien 71
Gambar 4. 22 Rancangan Antarmuka Halaman Kebutuhan Energi Pasien 71
Gambar 4. 23 Rancangan Antarmuka Halaman Konsultasi Pasien 72
Gambar 4. 24 Rancangan Antarmuka Halaman Histori Pasien 72
Gambar 4. 25 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Gejala 73
Gambar 4. 26 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Gejala 73
Gambar 4. 27 Rancangan Antarmuka Halaman Manajamen Penyakit 74
Gambar 4. 28 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Penyakit 74
Gambar 4. 29 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Basis Pengetahuan 75

Gambar 4. 30 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Basis 75
Gambar 4. 31 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Pangan 76
Gambar 4. 32 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Pangan 76
Gambar 4. 33 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Larangan 77
Gambar 4. 34 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Larangan 77
Gambar 5. 1 Implementasi Halaman *Home* 78
Gambar 5. 2 Implementasi Halaman *Login* 79
Gambar 5. 3 Implementasi Halaman *Register* 79
Gambar 5. 4 Implementasi Halaman *Login* Admin 80
Gambar 5. 5 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin 80
Gambar 5. 6 Implementasi Halaman Manajemen Pasien 81
Gambar 5. 7 Implementasi Halaman Manajemen Penyakit 81
Gambar 5. 8 Implementasi Halaman Tambah Penyakit 82
Gambar 5. 9 Implementasi Halaman Manajemen Gejala 82
Gambar 5. 10 Implementasi Halaman Tambah Gejala 83
Gambar 5. 11 Implementasi Halaman Manajemen Basis 83
Gambar 5. 12 Implementasi Halaman Tambah Basis 84
Gambar 5. 13 Implementasi Halaman Manajemen Aturan 84
Gambar 5. 14 Implementasi Halaman Tambah Aturan 85
Gambar 5. 15 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Pangan 85
Gambar 5. 16 Implementasi Halaman Tambah Bahan 86
Gambar 5. 17 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Larangan 86
Gambar 5. 18 Implementasi Halaman Tambah Bahan Larangan 87
Gambar 5. 19 Implementasi Halaman Profil Pasien 88
Gambar 5. 20 Implementasi Halaman Kebutuhan Energi Pasien 88
Gambar 5. 21 Implementasi Halaman Konsultasi 89
Gambar 5. 22 Implementasi Halaman Konsultasi 1 90
Gambar 5. 23 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi 2 90
Gambar 5. 24 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi 3 90
Gambar 5. 25 Implementasi Halaman Histori 91
Gambar 5. 26 Hasil Konsultasi Pada Sistem 92
Gambar 5. 27 Hasil Konsultasi Pada Sistem 93
Gambar 5. 28 Hasil Konsultasi Pada Sistem 93

BAB
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu Gizi (*Nutrience Science*) adalah ilmu yang mempelajari tentang hubungan makanan dan minuman terhadap kesehatan tubuh manusia. Kesehatan tubuh seseorang bergantung pada kandungan zat gizi makanan yang dikonsumsi, kebutuhan makanan bukan hanya dalam bentuk porsi tetapi harus disesuaikan dengan kebutuhan zat – zat gizi yang terkandung didalam makanan yang dikonsumsi (Evina, 2013). Makanan yang sebaiknya dikonsumsi adalah makanan yang mengandung zat – zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh seperti air, protein, lemak, vitamin, mineral, dan karbohidrat. Zat – zat tersebut dibutuhkan oleh tubuh guna membangun metabolisme, memperbaiki sel – sel dalam tubuh dan memelihara proses tumbuh kembang seseorang. Banyaknya permasalahan gizi yang terjadi di Indonesia dikarenakan minimnya pengetahuan dan kepedulian masyarakat terhadap keseimbangan gizi pada tubuh yang dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit. Masyarakat juga enggan berkonsultasi ke para ahli gizi dengan berbagai alasan seperti biaya, tidak merasa membutuhkan, dan tidak tahu kekeliruan pola makan (Wulandari & Yuliandri, 2014).

Keberhasilan dalam pemenuhan asupan gizi disebut status gizi. Status gizi bagi orang dewasa diukur berdasarkan indeks masa tubuh (IMT). Faktor – faktor yang mempengaruhi status gizi salah satunya adalah budaya, dimana faktor budaya akan mempengaruhi gaya hidup dan kebiasaan seseorang. Pada saat ini, masyarakat lebih senang mengkonsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan rendah serat. Kebiasaan tersebut dapat menimbulkan penyakit akibat gangguan gizi diantaranya adalah obesitas, asam urat, dan hipertensi. Obesitas, hipertensi, dan asam urat bisa terjadi jika mengkonsumsi makanan yang asin, tinggi lemak, mengandung nilai purin yang tinggi dan tidak diimbangi dengan olahraga teratur. Perubahan yang terjadi pada orang dewasa salah satunya adalah perubahan komposisi tubuh dan kebutuhan energi. Adanya perubahan tersebut menyebabkan kebutuhan akan zat gizi meningkat. Zat gizi lebih dibutuhkan untuk mencegah penyakit dan meningkatkan kesehatan. Perbedaan kebutuhan gizi antara bayi, anak – anak, orang dewasa, dan lansia terletak pada faktor aktivitas dan faktor stres. Untuk orang dewasa, total kebutuhan energi akan dikalikan dengan tingkat aktivitas dan faktor stres yang dialami, karena pada usia 19-45

tahun adalah masa dimana aktivitas yang dilakukan sangat banyak sehingga membutuhkan asupan gizi yang cukup agar dapat selalu produktif dan tetap sehat.

Terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan mengenai sistem pakar untuk membantu pemenuhan gizi dengan berbagai metode dan juga kasus yang berbeda – beda. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rikha Syafitri mengenai Sistem Pakar Kebutuhan Gizi Seimbang Pada Usia Produktif Berbasis Web dengan menggunakan metode *certainty factor* pada tahun 2013 terdapat kelemahan, yaitu pada penelitian tersebut setalah melakukan konsultasi untuk mengetahui penyakit yang diderita oleh pengguna, pemberian rekomendasi bahan pangan diberikan hanya untuk satu hari saja, dan tidak adanya fitur untuk melihat hasil bahan pangan yang sudah pernah direkomendasikan sebelumnya. Untuk melihat rekomendasi bahan pangan, pengguna diharuskan melakukan konsultasi ulang. Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Fitri Wulandari, dan Ihsan Yuliandri mengenai Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode *Certainty Factor* tahun 2014 juga terdapat kelemahan, yaitu hasil akhir dari penelitian hanya berupa informasi kebutuhan gizi sesuai dengan penyakit yang diderita, dan tidak langsung memberikan rekomendasi bahan pangan.

Berdasarkan peneltian tersebut dapat dijadikan sebuah acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya yaitu penulis ingin membuat sistem pakar untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa berdasarkan penyakit obesitas, hipertensi, dan asam urat, sehingga diharapkan bisa membantu masyarakat yang ingin mengetahui tentang penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan dengan rekomendasi bahan pangan apa saja yang boleh dikonsumsi, dan adanya penambahan fitur lihat riwayat konsultasi agar pengguna tidak perlu melakukan konsultasi ulang untuk melihat rekomendasi bahan pangan dan pemberian rekomendasi bahan pangan diberikan untuk satu minggu kedepan dengan informasi waktu makan dan nilai kandungan gizi sehingga kebutuhan gizi yang diperlukan cukup, tidak kurang dan tidak berlebih dan dapat meningkatkan kesehatan. Sistem pakar ini dibuat berbasis web agar dapat diakses dimana saja dan kapan saja.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, perumusan masalah untuk penelitian yang akan dilakukan yaitu bagaimana membuat sistem pakar yang dapat membantu memberikan rekomendasi bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa yang memiliki penyakit obesitas, hipertensi, dan asam urat.

1.3 Batasan Masalah

Adapaun batasan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem diperuntukkan bagi masyarakat umum, dan tidak sedang dalam perawatan dokter
2. Sistem pakar berbasis web.
3. Metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah adalah metode *Certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit dan *Harris Benedict* untuk perhitungan kebutuhan kalori.
4. Sistem pakar ini memberikan rekomendasi bahan pangan berdasarkan beberapa penyakit gizi, yaitu: obesitas, hipertensi, dan asam urat.
5. Rekomendasi bahan pangan yang diberikan tidak mempetimbangkan jika pengguna memiliki alergi terhadap bahan pangan tertentu.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa yang memiliki penyakit obesitas, hipertensi, dan asam urat.

1.5 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah dapat memberikan kemudahan pengguna dalam mengetahui bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi yang menderita penyakit obesitas, hipertensi dan asam urat.

1.6 Metode Penelitian

a. Pengumpulan Data

   1. Studi Pustaka

      Pada tahap ini penulis mempelajari penelitian terdahulu, buku, dan jurnal yang relevan sebagai referensi untuk keperluan penelitian.

   2. Wawancara

      Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data dari pakar yang ahli dalam bidangnya masing – masing. Wawancara dilakukan dengan Dwi Mulyanti, Amd.GZ sebagai Ahli Gizi di Rumah Sakit Gramedika 10, Yogyakarta dan salah satu dokter umum di Rumah Sakit Bhakti Nugraha (nama tidak dicantumkan karena tidak diperbolehkan oleh dokter yang bersangkutan).

b. Analisis

Melakukan analisis untuk merumuskan masalah yang akan dibahas terkait pemenuhan gizi bagi orang dewasa yang memiliki penyakit hipertensi, asam urat, dan obesitas juga untuk mengetahui kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dalam pembuatan sistem pakar.

c. Perancangan

Perancangan sistem yaitu melakukan perancangan terhadap segala sesuatu yang berhubungan dengan pembuatan sistem pakar ini. Tahapan yang ada dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut:

1. Perancangan DFD (Data Flow Diagram)
2. Perancangan Basis Data
3. Perancangan Antarmuka

d. Implementasi Sistem

Mengimplementasikan sistem berdasarkan rancangan yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

e. Pengujian

Pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dengan memberikan penilaian sejauh mana sistem dapat membantu menyelesaikan masalah dan untuk mengevaluasi kekurangan dan kelebihan sistem.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami penulisan laporan tugas akhir ini, maka sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori – teori secara garis besar yang berhubungan dengan penelitian tentang gizi, guna untuk memahami permasalahan yang berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun. Pada bab ini akan membahas mengenai pengertian sistem pakar, ilmu

gizi, metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode *certainty factor* dan metode *harris bennedict*, penyakit yang disebabkan oleh gizi, dan gejala – gejala penyakit gizi.

BAB III ANALISIS SISTEM

Bab III berisi tentang identifikasi masalah yang ada, dan metode – metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Bab IV menjelaskan setiap perancangan sistem berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya dengan *flowchart*, diagram DFD, rancangan basis data, dan rancangan antarmuka.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab V menjelaskan secara rinci mengenai hasil dari sistem yang sudah dibuat dan mencocokan dengan rumusan masalah dan batasan masalah yang sudah dibuat pada BAB I.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa yang telah diuraikan pada bab – bab sebelumnya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah adalah program komputer yang merupakan cabang dari penelitian ilmu komputer yang disebut AI *(Artificiall Intelligence)*. Secara umum sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Ada beberapa definisi tentang sistem pakar antara lain:

a. Menurut Durkin: sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
b. Menurut Ignizio: sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
c. Menurut Giarratano dan Riley: sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar (Kusumadewi, 2003).

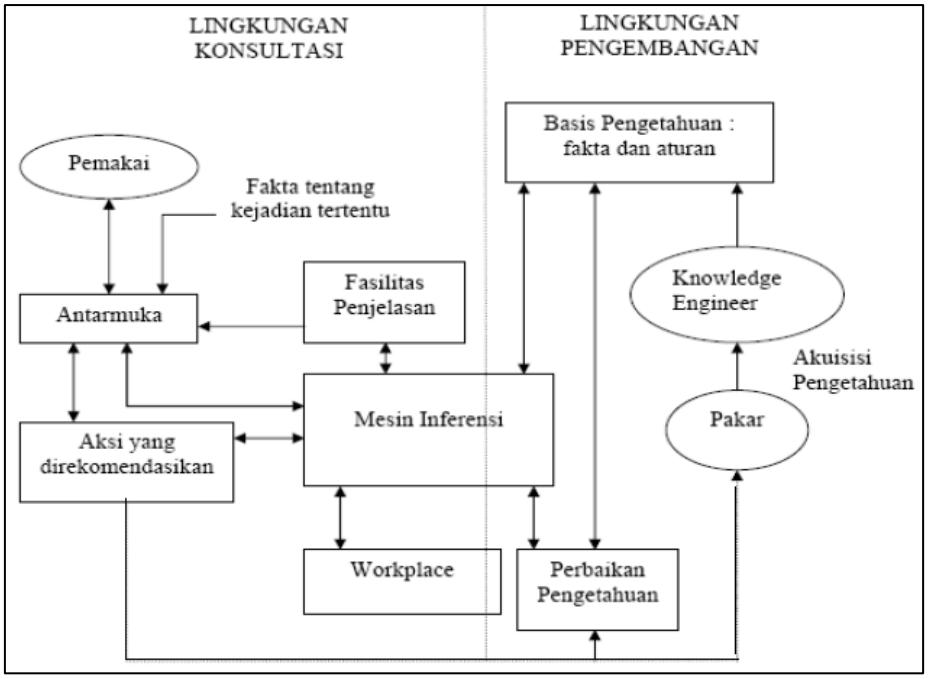
2.1.1 Ciri – Ciri Sistem Pakar

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri- ciri sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

a. Memiliki fasilitas informasi yang handal;
b. Mudah dimodifikasi;
c. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer;
d. Memiliki kemampuan dalam beradaptasi.

2.1.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu: lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003)

Komponen – komponen yang terdapat dalam arsitektur / struktur sistem pakar pada gambar 2.1 diatas akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Antarmuka Pengguna *(User Interface).*

   Antarmuka digunakan sebagai media komunikasi antara *user* dan program.

b. Basis Pengetahuan *(Knowledge Based).*

   Basis pengetahuan berisi pengetahuan – pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah

c. Akuisisi Pengetahuan.

   Akuisisi pengetahuan digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkontruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan bisa didapatkan dari: ahli, buku, basisdata, penelitian dan gambar.

d. Motor Inferensi.

   Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi – informasi dalam basis pengetahuan.

e. Fasilitas Penjelasan.

   Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan secara interaktif melalui penrtanyaan – pertanyaan.

f. Blackboard/Workplace.

Area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

g. Perbaikan pengetahuan.

Digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan – pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang (Kusumadewi, 2003).

2.2 Metode *Certainty factor*

Certainty factor atau faktor kepastian diperkenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap suatu fakta dan aturan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut (Kusumadewi, 2003) :

$$\mathrm{CF}\,[\mathrm{h},\mathrm{e}] = \mathrm{MB}[\mathrm{h},\mathrm{e}] - \mathrm{MD}[\mathrm{h},\mathrm{e}] \qquad (2.1)$$

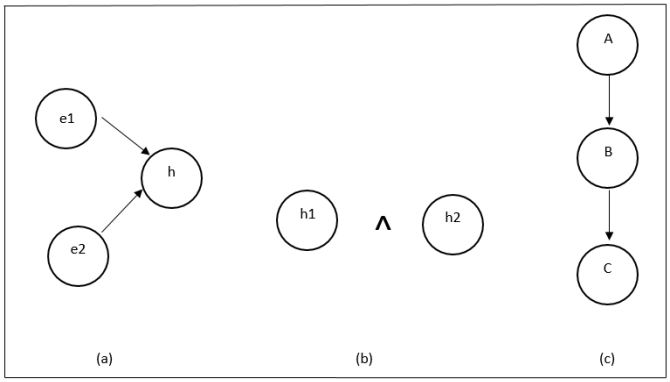
Keterangan:

CF[h,e] = faktor kepastian

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

MD[h,e] = ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1).

Kombinasi aturan ketidakpastian ada 3 hal, antara lain (Kusumadewi, 2003):



Gambar 2.2 Kombinasi Aturan Ketidakpastian

a. Beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika e1 dan e2 adalah observasi, maka:

$$MB[h,e_1 \wedge e_2] = \begin{cases} 0 & MD[h,e1 \wedge e2] = 1 \\ MB[h,e1] + MB[h,e2] \cdot (1 - MB[h,e1] & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.2)$$

$$MD[h,e_1 \wedge e_2] = \begin{cases} 0 & MB[h,e1 \wedge e2] = 1 \\ MD[h,e1] + MD[h,e2] \cdot (1 - MD[h,e1] & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.3)$$

b. CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis. Jika h1 dan h2 adalah hipotesis, maka:

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

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

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

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

c. Beberapa aturan saling bergandengan. Ketidakpastian dari suatu aturan menjadi *input* untuk yang lainnya, maka:

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

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

2.3 Metode *Harris Bennedict*

Harris bennedict adalah salah satu metode untuk menentukan atau mengukur kebutuhan kalori harian atau BEE (*Basal Energy Expenditure*) atau BMR (*Basal Metabolic Rate*) yang dibutuhkan dengan menggunakan variabel berat badan (BB), tinggi badan (TB), usia, dan jenis kelamin. Metode *Harris Bennedict* ini idealnya di gunakan untuk menghitung kebutuhan gizi orang sehat tetapi juga dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan gizi seseorang yang sedang sakit kecuali seseorang yang memiliki penyakit Diabetes, Stroke, Ginjal, Sirosis Hati. Dikarenakan pada seseorang yang menderita penyakit tersebut memiliki metode untuk menghitung kebutuhan kalorinya masing - masing. Berat badan dalam satuan kg, tinggi badan dalam satuan cm, dan usia dalam satuan tahun. Untuk memperkirakan total energi, hasil perhitungan menurut persamaan *Harris Bennedict* ini masih harus dikalikan dengan faktor aktivitas dan faktor injuri (Andry, 2012). Rumus untuk menghitung BBE didefinisikan sebagai berikut:

BEE Laki – laki : $\mathrm{BEE} = 66 + 13{,}7(\mathrm{W}) + 5(\mathrm{H}) - 6{,}8(\mathrm{A})$ (2.9)

BEE Wanita : $\mathrm{BEE} = 655 + 9{,}6(\mathrm{W}) + 1{,}7(\mathrm{H}) - 4{,}7(\mathrm{A})$ (2.10)

Total Energi : $\mathrm{TE} = \mathrm{BBE} \,.\, \mathrm{FA} \,.\, \mathrm{FI}$ (2.11)

Keterangan:

BBE = Pengeluaran Energi Basal

W = Berat Badan (kg)

H = Tinggi Badan (cm)

A = Usia (tahun)

TE = Total Energi

FA = Faktor Aktivitas

FI = Faktor Injuri (Faktor Stres)

Guna menaksir kebutuhan energi suatu penduduk, aktivitas fisik dikelompokkan menurut berat ringannya aktivitas: ringan, sedang, dan berat. Untuk tiap kelompok aktivitas fisik kemudian ditetapkan suatu faktor aktivitas. Faktor aktivitas dengan masing – masing nilainya dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Faktor Aktivitas (Almatsier, 2003)

No.	Tingkat Aktivitas	Gender	Jenis Kegiatan	Nilai
1	Ringan	Laki – laki	75% waktu digunakan untuk duduk atau berdiri	1,56
		Perempuan	25% waktu digunakan untuk berdiri atau bergerak	1,55
2	Sedang	Laki – Laki	25% waktu digunakan untuk duduk atau berdiri	1,76
		Perempuan	75% waktu digunakan untuk aktivitas pekerjaan tertentu	1,70
3	Berat	Laki – laki	40% waktu digunakan untuk duduk atau berdiri	2,10
		Perempuan	60% waktu digunakan untuk aktivitas tertentu	2,00

Guna menentukan nilai pada faktor stres suatu penduduk, faktor stress atau injuri dikelompokkan menurut berat ringannya stres atau injuri yang dirasakan, yaitu: tidak ada

stres, stres ringan, stres sedang, stres berat, stres sangat berat, dan luka bakarsangat berat. Untuk tiap kelompok kemudian ditetapkan suatu faktor stres atau injuri. Faktor stres dengan masing – masing nilainya dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Faktor Injuri (Andry, 2012)

No.	Faktor Injuri/ Stres/ Trauma	Nilai
1.	Tidak ada stres, status gizi baik	1,3
2.	Stres ringan: radang saluran cerna, kanker, bedah elektif, trauma kerangka moderat, infeksi	1,4
3.	Stres sedang: sepsis, bedah tulang, luka bakar, trauma kerangka mayor, penyakit hati	1,5
4.	Stres berat: trauma multipel, sepsis, bedah multisistem, HIV/AIDS dan komplikasi	1,6
5.	Stres sangat berat: luka kepala berat, sindrom penyakit pernafasan akut, luka bakar, sepsis	1,7
6.	Luka bakar sangat berat	2,1

2.4 Gizi

Ilmu gizi didefinisikan sebagai suatu cabang ilmu yang mempelajari proses pangan setelah dikonsmumsi oleh manusia yang masuk kedalam tubuh, mengalami pencernaan, absorsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme serta pengeluaran zat – zat yang tidak digunakan yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat serta gigi yang sehat pula (Hadianah, Siyoto, & Yuli, 2014).

Sedangkan istilah "gizi" berasal dari bahasa Arab *"ghidza"*, yang berarti "makanan". Dalam bahasa Inggris gizi dikenal dengan sebutan *nutrition* yang berarti bahan makanan atau zat gizi atau sering diartikan sebagai ilmu gizi. Pengertian lebih luas bahwa gizi diartikan sebagai proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal (Rolita, 2014).

2.4.1 Fungsi Pokok Makanan

Dalam kehidupan manusia sehari – hari, orang tidak terlepas dari makanan karena makanan adalah salah satu persyaratan pokok untuk manusia, disamping udara (oksigen) untuk kelangsungan hidup. Empat fungsi pokok makanan bagi kehidupan manusia (Hadianah, Siyoto, & Yuli, 2014) adalah untuk :

a. Memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan atau perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak.
b. Memperoleh energi guna melakukan kegiatan sehari – hari.
c. Mengatur metabolisme dan mengatur berbagai keseimbangan air, mineral, dan cairan tubuh yang lain.
d. Berperan didalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit.

2.4.2 Macam Zat Gizi

Zat gizi digolongkan ke dalam 6 (enam) kelompok utama, yaitu karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, dan air (Hadianah, Siyoto, & Yuli, 2014).

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi selain protein dan lemak. Karbohidrat mengandung karbon yang dapat dibakar dan dibutuhkan tubuh untuk melakukan kegiatan / aktivitas. Karbohidrat dibagi kedalam tiga kelompok:

1. Monoksarida terdiri atas: glukosa, fruktosa, dan galaktosa.
2. Disakarida terdiri atas: sukrosa, maltosa, dan laktosa.
3. Trisakarida dan polisakarida terdiri dari: kanji dan selulosa.

b. Lemak

Lemak adalah sumber energi lain selain karbohidrat dan protein. Lemak menghasilkan kalori terbesar dalam tubuh manusia. 1 gram lemak menghasilkan 9,3 kalori. Lemak didapatkan dari minyak goreng, daging, margarin, dan sebagainya.

c. Protein

Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan, membentuk senyawa – senyawa esensial tubuh, mengatur keseimbangan tubuh, membentuk antibodi, dan mentraspor zat gizi. Protein terbagi menjadi 2 (dua), yaitu protein nabati dan protein hewani. Protein nabati didapatkan dari tumbuh – tumbuhan, dan protein hewani didapatkan dari hewan. Setiap gram protein mengahasilkan kira – kira 4,1 kalori.

d. Vitamin

Vitamin dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu vitamin yang larut dalam air, dan vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam air adalah vitamin A dan vitamin B. Dan vitamin yang laarut pada lemak adalah vitamin A, D, E, dan vitamin K. Fungsi umum vitamin adalah mempertahankan fungsi berbagai jaringan, membantu proses dan pembentukan sel – sel baru, dan membantu pembuatan senyawa dalam tubuh.

e. Mineral

Mineral terdiri dari zat kapur, zat besi, zat fluor, natrium, dan chlor, kalium, iodium. Secara umum fungsi mineral adalah sebaga bagian dari zat yang aktif dalam metabolisme atau sebagai bagian pening dari struktur sel dan jaringan.

2.4.3 Status Gizi

Keberhasilan dalam pemenuhan asupan gizi disebut status gizi. Status gizi bagi orang dewasa diukur berdasarkan indeks masa tubuh (IMT). Klasifikasi indeks masa tubuh di Indonesia dapat dilihat pada tabel 2.3 (Almatsier, 2003).

Tabel 2. 3 Status Gizi (Almatsier, 2003)

Kategori	IMT
Sangat Kurus	< 17,0
Kurus	17,0 – 18,5
Normal	18,5 – 25,0
Gemuk	>25, 0 – 27,0
Obesitas	>27,0

Untuk mendapatkan nilai indeks masa tubuh dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{IMT} = \text{berat badan} \div (\text{tinggi badan } \div 100)^2 \tag{2.12}$$

Keseimbangan energi atau asupan gizi dicapai bila energi yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan sama dengan energi yang dikeluarkan. Keadaan ini akan menghasilkan berat badan ideal atau normal. Cara mudah untuk menentukan berat badan ideal orang dewasa adalah dengan mengukur tinggi badannya, seperti persamaan berikut ini (Almatsier, 2003):

$$\text{BBI} = (\text{tinggi badan} - 100) \times 0.9 \tag{2.13}$$

2.5 Penyakit Gizi

Salah satu masalah pokok kesehatan di negara – negara yang sedang berkembang adalah masalah gangguan terhadap kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh gangguan gizi. Oleh karena itu usaha – usaha perbaikan gizi masyarakat di negara ini merupakan salah satu usaha kesehatan yang menonjol, yang menjadi bagian dari program pembangunan nasional. Walaupun telah banyak dilakukan penyuluhan gizi dalam berbagai bentuk, namun pengertian gizi salah atau penyakit gangguan gizi sering di asosiasikan dengan penyakit gizi kurang. Hal ini disebabkan akibat dari pencerminan kejadian kurang gizi yang cukup banyak jumlahnya dalam masyarakat negara yang sedang berkembang (Budiyanto, 2002).

Gangguan gizi tidak hanya gizi kurang, namun ada juga gizi lebih. Biasanya, orang – orang di negara maju banyak terkena gangguan gizi lebih. Selain faktor genetik, penyakit gizi bisa dikarenakan akibat adanya ketidakseimbangan gizi dalam makanan yang dikonsumsi. Hal ini berdasarkan masyarakat yang lebih senang mengkonsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan rendah serat. Contoh beberapa penyakit gizi yang cukup umum diderita oleh masyarakat yang disebabkan oleh gangguan zat gizi adalah obesitas, hipertensi dan asam urat.

2.5.1 Obesitas

Menurut kamus *Dorland,* obesitas adalah peningkatan berat badan melebihi batas kebutuhan skeletal dan fisik sebagai akibat akumulasi lemak berlebihan dalam tubuh. Pada prinsipnya, pada obesitas ditemukan ketidakseimbangan antara masukan energi dan energi yang dikeluarkan, dimana masukan energi lebih besar daripada pengeluarannya. Seseorang yang obesitas akan meningkatkan resiko penyakit lain, misalnya diabetes dan tekanan darah tinggi (hipertensi).

Penyebab obesitas dikarenakan adanya pengaruh genetik dan hormon pada berat badan. Obesitas akan terjadi jika tubuh menerima lebih banyak atau kelebihan kalori daripada membakar kalori. Kalori tersebut kemudian akan menumpuk dan menjadi lemak. Obesitas merupakan hasil kombinasi antara faktor – faktor berikut ini (Hadianah, Siyoto, & Yuli, 2014):

a. Tidak melakukan aktifitas fisik sehingga pembakaran lemak akan menjadi sedikit.
b. Memakan makanan dengan tinggi kalori terutama makanan cepat saji.
c. Beberapa wanita sulit menurunkan berat badan setelah melahirkan.
d. Kurang tidur
e. Mengkonsumsi obat – obatan tertentu seperti obat diabetes, anti kejang, anti *depressants*, *antipsyhotic*, steroids, dan beta blockers.

Gejala Obesitas

Gejala – gejala yang biasa dialami oleh seseorang yang mengalami obesitas antara lain (Hadianah, Siyoto, & Yuli, 2014) :

a. Kebiasaan tidur dengan mendengkur
b. Susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi
c. Berhenti nafas pada saat tidur secara tiba – tiba
d. Selalu merasakan panas berkeringat secara berlebihan
e. Sulit bernafas

f. Depresi sering merasakan ngantuk dan lelah
g. Ruam atau infeksi pada lipatan kulit
h. IMT diatas 29,0

2.5.2 Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah suatu keadaan di mana seseorang mengalami peningkatan tekanan darah di atas normal yang ditunjukkan oleh angka *systolik* (bagian atas) dan *diastolic* (bagian bawah) pada pemeriksaan tensi darah menggunakan alat pengukur tekanan darah. Hipertensi dapat menimbulkan penyakit lain yaitu stroke, serangan jantung, gagal jantung, dan penyebab utama gagal ginjal kronik. Pada dasarnya, batas antara tekanan darah tinggi dan normal tidaklah jelas. Menurut WHO, didalam *guidelines* terakhir 1999, batas tekanan darah yang masih dianggap normal adalah bila tekanan darah kurang dari 130/85 mmHg, sedangkan bila lebih dari 140/90 mmHg dinyatakan sebagai hipertensi, dan diantara nilai tersebut dikategorikan sebagai normal-tinggi (batasan tersebut diperuntukkan bagi individu dewasa diatas 18 tahun).

Penyakit hipertensi dikenal dengan 2 jenis klasifikasi, yaitu Hipertensi Primary dan Hipertensi Secondary. Hipertensi primary adalah suatu kondisi dimana terjadinya tekanan darah tinggi sebagai akibat dampak dari gaya hidup seseorang dan faktor lingkungan dan hipertensi secondary adalah sutu kondisi dimana terjadinya peningkatan tekanan darah tinggi sebagai akibat seseorang mengalami atau menderita penyakit lainnya seperti gagal jantung, gagal ginjal, atau kerusakan sistem hormon tubuh (Wahdah, 2011).

Gejala Hipertensi

Gejala seperti sakit kepala, pendarahan di hidung, pusing, wajah kemerahan, dan kelelahan bisa saja terjadi baik pada penderita hipertensi, maupun pada seseorang dengan tekanan darah yang normal, sedangkan jika hipertensinya berat atau menahun bisa timbul gejala seperti (Wahdah, 2011) :

a. Sering mengalami sakit kepala atau pusing
b. Wajah kemerahan
c. Sering merasa kelelahan
d. Detak jantung cepat.
e. Sesak nafas
f. Mual dan muntah
g. Gelisah

h. Telinga berdenging

2.5.3 Asam Urat

Asam urat (*gout*) adalah zat hasil metabolisme purin dalam tubuh. Zat asam urat ini biasanya akan dikeluarkan oleh ginjal melalui *urine* dalam kondisi normal. Namun, dalam kondisi tertentu, ginjal tidak dapat mampu mengeluarkan zat dalam darah. Kelebihan zat asam urat ini akhirnya menumpuk dan tertimbun pada persendian – persendian ditempat lainnya termasuk didalam ginjal dalam bentuk kristal – kristal. Penumpukan kristal asam urat pada persendian menyebabkan persendian menjadi nyeri dan bengkak, sedangkan penumpukan kristal asam urat pada ginjal akan menyebabkan batu ginjal.

Penyebab asam urat terbagi menjadi asam urat primer dan sekunder. Penyebab primer berhubungan dengan tubuh penderita, sedangkan peyebab sekunder berhubungan dengan asupan makanan dan faktor – faktor luar lainnya. Faktor primer penyebab asam urat adalah potensi genetik dimana seseorang berpotensi terkena penyakit asam urat dikarenakan segi gen, ketidakseimbangan hormon dan proses pengeluaran asam urat pada ginjal terganggu. Faktor sekunder penyebab asam urat adalah mengkonsumsi makanan tinggi purin, mengkonsumsi alkohol dan menggunakan obat – obatan kimia (Safitri, 2012).

Gejala Asam Urat

Gejala – gejala yang biasanya dialami oleh penderita penyakit asam urat antara lain (Jay & Rahardja, 2007) :

a. Serangan akut yang menimbulkan nyeri yang hebat
b. Sendi membengkak, menjadi panas, merah, dan amat sakit bila disentuh.
c. Sering kali terdapat demam tinggi pada stadium lanjut
d. Adanya benjolan keras di cuping telinga, kaki atau tangan, dan jempol kaki.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu referensi dalam melakukan penelitian ini. Dengan mempelajari penelitian – penelitian sebelumnya dapat dijadikan sebagai bahan untuk perbandingan untuk melakukan penelitian. Dari penelitian terdahulu terdapat beberapa judul yang mirip namun berbeda objek penelitiannya dan metode yang digunakannya dan terdapat beberapa kelemahan. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

a. Sistem Pakar Pendeteksi Gizi Balita dan Alternatif Pencegahan Menggunakan Metode *Certainty factor* oleh I Made Gede Sunarya, I Made Agus Wirawan, dan Ni Made Nafta Sukendry (2017), mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika, Univeristas Pendidikan Ganesha, Bali. Dalam penelitiannya objek yang diteliti adalah balita dan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan untuk mendeteksi gangguan gizi yang ada pada balita. Penyakit yang diteliti adalah hipoalbuminemia, bronkopneumenia, gastroenteritis, dan kejang demam sederhana. Kemudian dari diagnosa penyakit tersebut diberikan alternatif pencegahannya. Hasil akhir dari penelitian ini berupa *website*. Perbedaan pada penelitian yang dilakukan I Made Gede, I Made Agus, dan Ni Made Nafta, objek penelitian dan penyakit yang diteliti berbeda. Untuk objek yang diteliti adalah balita, dan penyakit yang diteliti meliputi hipoalbuminemia, bronkopneumenia, gastroenteritis, dan kejang demam sederhana. Sedangkan pada penelitian penulis objek yang digunakan adalah orang dewasa dan penyakit yang diteliti meliputi obesitas, asam urat, dan hipertensi.

b. Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Ibu Hamil oleh Evina (2013), mahasiswi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang. Dalam penelitiannya objek yang diteliti adalah ibu hamil, sistem pakar ini berbasis *desktop*. penulis menggunakan metode *forward chaining* dimana pada metode *forward chaining* ini dimulai dengan informasi awal dari ibu hamil dan bergerak maju untuk mecocokkan informasi selanjutnya sampai menemukan informasi yang sudah sesuai. Setelah semua informasi sudah cocok sistem pakar akan menyimpulkan hasil berupa rekomendasi bahan pangan untuk tiga (3) hari. Perbedaan pada penelitian yang dilakukan Evina pada tahun 2013. Hanya meneliti khusus bahan pangan yang tepat untuk ibu hamil dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sedangkan dalam penelitian penulis membahas bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa.

c. Sistem Pakar Kebutuhan Gizi Seimbang Pada Usia Produktif Berbasis Web oleh Rikha Syafitri (2013). Mahasiswi Teknik Informatika, Univeristas Komputer Indonesia. Dalam penelitiannya objek yang digunakan sama yaitu orang dewasa yang berusia produktif dan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan untuk mendeteksi gangguan gizi yang ada pada orang dewasa. Penyakit yang diteliti adalah penyakit degeneratif. Kemudian dari diagnosa penyakit tersebut diberikan rekomendasi bahan pangan untuk satu hari saja. Kekurangan pada penelitian sebelumnya adalah ketika pengguna ingin melihat rekomendasi bahan pangan harus

kembali melakukan konsultasi. Perbedaan pada penelitian yang dilakukan oleh Rikha Syafitri adalah pada penelitian penulis adalah hasil rekomendasi bahan pangan untuk tujuh hari sehingga pengguna tidak perlu melakukan konsultasi setiap hari dan pengguna dapat melihat hasil konsultasi tanpa perlu melakukan konsultasi ulang dan penyakit yang diteliti meliputi obesitas, asam urat, dan hipertensi.

d. Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode *Certainty Factor* oleh Fitri Wulandari, dan Ihsan Yuliandri(2014). Mahasiswa Teknik Informatika, Univeristas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Dalam penelitiannya objek yang digunakan sama yaitu orang dewasa yang berusia produktif dan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan untuk mendeteksi gangguan gizi yang ada pada orang dewasa. Penyakit yang diteliti adalah penyakit gula darah, hipertensi, jantung, marasmus, kwashiokor, obesitas, dan penurunan daya tahan tubuh. Kemudian dari diagnosa penyakit tersebut hanya memberikan informasi kebutuhan gizi sesuai dengan penyakit yang diderita. Kekurangan pada penelitian ini adalah tidak adanya rekomendasi bahan pangan sesuai kebutuhan gizi Perbedaan pada penelitian yang dilakukan oleh Fitri dan Ihsan adalah pada penelitian penulis memberikan rekomendasi bahan pangan berdasarkan penyakit yang diderita dan hasil rekomendasi bahan pangan yang diberikan yaitu untuk tujuh hari sehingga pengguna tidak perlu melakukan konsultasi setiap hari dan pengguna dapat melihat hasil konsultasi tanpa perlu melakukan konsultasi ulang dan penyakit yang diteliti meliputi obesitas, asam urat, dan hipertensi.

Perbandingan dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Metode	Objek	Platform	Masalah	Hasil Penelitian
Sistem Pakar Pendeteksi Gizi Balita dan Alternatif Pencegahan Menggunakan Metode *Certainty factor*	*Certainty factor*	Balita	Website	Diagnosa penyakit gizi pada balita	Hasil konsultasi berupa kesimpulan penyakit yang dialami dan tingkat kepercayaan yang diperoleh menggunakan metode *certainty factor.*
Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan yang Tepat untuk	*Forward Chaining*	Ibu Hamil	Desktop	Penentuan bahan pangan untuk ibu	Berupa rekomendasi bahan pangan selama tiga hari.

Pemenuhan Gizi Bagi Ibu Hamil.				hamil	
Sistem Pakar Kebutuhan Gizi Seimbang Pada Usia Produktif Berbasis Web	*Certainty factor*	Orang Dewasa Yang Berusia Produktif	Website	Diagnosa penyakit generatif dan penentuan rekomenda-si bahan pangan	Hasil konsultasi berupa kesimpulan penyakit dan rekomendasi bahan pangan untuk satu hari
Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode *Certainty Factor*	*Certainty Factor*	Orang Dewasa Yang Berusia Produktif		Diagnosa gangguan gizi	Hasil konsultasi berupa kesimpulan penyakit dan informasi kebutuhan gizi

BAB III
ANALISIS SISTEM

3.1 Identifikasi Masalah

Penyakit yang disebabkan karena adanya gangguan gizi seperti obesitas, hipertensi, dan asam urat yang menyerang orang dewasa banyak diakibatkan oleh pola makan yang tidak sehat. Hal ini berdasarkan masyarakat yang lebih senang mengkonsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan rendah serat. Pada orang yang sedang tidak sakit, jika tidak memperhatikan pola makan, maka dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit. Begitupun dengan orang yang sudah memiliki beberapa gejala namun menganggap remeh gejala yang dirasakan, tidak melakukan pemeriksaan dini ke dokter dan tetap mengkonsumsi makanan dengan asupan gizi yang tidak seimbang akan makin memperburuk kondisi kesehatannya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai acuan untuk melakukan peneltian ini maka dibuatlah sebuah sistem pakar yang dapat dijadikan alternatif konsultasi yang dapat memberikan rekomendasi bahan pangan apa saja yang boleh dikonsumsi sesuai penyakit obesitas, hipertensi, dan asam urat yang diderita pengguna. Untuk mendiagnosa penyakit, metode yang digunakan adalah metode *certainty factor*. Penggunaan metode *certainty factor* dirasa tepat untuk mendiagnosa penyakit karena dapat mengukur suatu fakta berdasarkan pengetahuan dari pakar sehingga dapat menentukan apakah fakta tersebut pasti atau tidak pasti. Rekomendasi bahan pangan diberikan untuk tujuh hari, sehingga pengguna tidak perlu melakukan konsultasi setiap hari untuk mendapatkan bahan pangan dan dapat melihat hasil konsultasi yang sudah ada tanpa perlu melakukan konsultasi ulang. Penentuan bahan pangan yang sesuai menjadi salah satu cara agar kebutuhan gizi seseorang yang mengalami penyakit tersebut dapat terpenuhi, tidak kurang dan tidak berlebih dan dapat meningkatkan kesehatan tubuh.

3.2 Data Penyakit

Data penyakit gizi yang disertai dengan variabel P untuk tiap kode penyakit gizi dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini. Untuk penjelasan penyakit akan ditampilkan penjelasan penyakit secara umum agar mudah dipahami oleh pengguna.

Tabel 3. 1 Tabel Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Penjelasan
P001	Hipertensi	Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah suatu keadaan di mana seseorang mengalami peningkatan tekanan darah di atas normal. Hipertensi dapat menimbulkan penyakit lain yaitu stroke, serangan jantung, gagal jantung, dan penyebab utama gagal ginjal kronik. Batas tekanan darah yang masih dianggap normal adalah bila tekanan darah kurang dari 130/85 mmHg, sedangkan bila lebih dari 140/90 mmHg dinyatakan sebagai hipertensi. Hipertensi primary adalah suatu kondisi dimana terjadinya tekanan darah tinggi sebagai akibat dampak dari gaya hidup seseorang dan faktor lingkungan.
P002	Asam Urat / *Gout*	Asam urat (*gout*) adalah zat hasil metabolisme purin dalam tubuh. Zat asam urat ini biasanya akan dikeluarkan oleh ginjal melalui *urine* dalam kondisi normal. Penyebab asam urat terbagi menjadi asam urat primer dan sekunder. Penyebab primer berhubungan dengan tubuh penderita, sedangkan peyebab sekunder berhubungan dengan asupan makanan dan faktor – faktor luar lainnya. Faktor primer penyebab asam urat adalah potensi genetik dimana seseorang berpotensi terkena penyakit asam urat dikarenakan segi gen, ketidakseimbangan hormon dan proses pengeluaran asam urat pada ginjal terganggu. Faktor sekunder penyebab asam urat adalah mengkonsumsi makanan tinggi purin, mengkonsumsi alkohol dan menggunakan obat – obatan kimia.
P003	Obesitas	Obesitas adalah peningkatan berat badan melebihi batas kebutuhan akibat lemak yang berlebihan dalam tubuh. Pada prinsipnya, pada obesitas ditemukan ketidakseimbangan antara masukan energi dan energi yang dikeluarkan, dimana masukan energi lebih besar daripada pengeluarannya. Obesitas akan terjadi jika tubuh menerima lebih banyak atau kelebihan kalori daripada membakar kalori. Kalori tersebut kemudian akan menumpuk dan menjadi lemak.

3.3 Data Gejala Penyakit

Data gejala penyakit gizi yang disertai dengan variabel G untuk tiap kode gejala dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3. 2 Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Sering mengalami sakit kepala atau pusing
G002	Wajah kemerahan
G003	Sering merasa kantuk atau kelelahan
G004	Detak jantung cepat
G005	Sulit bernafas
G006	Mual dan muntah
G007	Gelisah
G008	Telinga Berdenging
G009	Serangan akut yang menimbulkan nyeri yang hebat
G010	Sendi membengkak menjadi panas, merah, dan amat sakit bila disentuh
G011	Sering kali terdapat demam tinggi pada stadium lanjut
G012	Adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan, dan jempol kaki
G013	IMT diatas 29,0
G014	Kebiasaan tidur dengan mendengkur
G015	Susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi
G016	Berhenti nafas pada saat tidur secara tiba – tiba
G017	Selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan
G018	Ruam atau infeksi pada lipatan kulit

3.4 Metode Pengambilan Keputusan

Metode pengambilan keputusan digunakan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Pada sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor* dengan inferensi *forward chaning*.

3.4.1 Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference Engine* (Mesin Inferensi) (Kusrini, 2008). Mesin inferensi digunakan untuk mencari solusi dari suatu masalah berdasarkan aturan dari fakta – fakta yang sudah diketahui dan tersimpan pada basis pengetahuan. Pada penelitian ini, inferensi yang digunakan adalah *forward chaining.* Inferensi *forward chaining* dalam proses pendiagnosaan akan dimulai dari *user* memilih gejala yang dirasakan, kemudian setiap gejala yang sudah dipilih akan dilakukan pengecekan apakah gejala yang dipilih sudah ada pada basis pengetahuan. Jika kondisinya sudah benar atau gejala tersebut terdapat pada basis pengetahuan maka gejala itu

disimpan dan gejala lainnya dilakukan pengecekan kembali. Proses ini akan berulang sampai seluruh gejala selesai dicek dengan berbagai kondisi gejala yang sudah ditentukan dengan menggunakan tabel keputusan. Berikut ini adalah inferensi *forward chaining* pada sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi dewasa yang didapatkan pada tabel 3.3.

a. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), dan sering merasa kantuk atau lelah (G003) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
b. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), sering merasa kantuk atau lelah (G003), dan detak jantung cepat (G004) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
c. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), sering merasa kantuk atau lelah (G003), detak jantung cepat (G004), dan sulit bernafas (G005) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
d. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), sering merasa kantuk atau lelah (G003), detak jantung cepat (G004), sulit bernafas (G005), dan mual dan muntah (G006) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
e. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), sering merasa kantuk atau lelah (G003), detak jantung cepat (G004), sulit bernafas (G005), mual dan muntah (G006), dan gelisah (G007) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
f. Jika sering mengalami sakit kepala atau pusing (G001), wajah kemerahan (G002), sering merasa kantuk atau lelah (G003), detak jantung cepat (G004), sulit bernafas (G005), mual dan muntah (G006), gelisah (G007), dan telinga berdenging (G008) maka terkena penyakit Hipertensi (P001).
g. Serangan akut yang menimbulkan nyeri yang hebat (G009), sendi membengkak menjadi panas, merah dan amat sakit bila disentuh (G010), dan sering kali terdapat demam tinggi pada stadium lanjut (G011) maka terkena penyakit Asam Urat (P002).
h. Serangan akut yang menimbulkan nyeri yang hebat (G009), sendi membengkak menjadi panas, merah dan amat sakit bila disentuh (G010), sering kali terdapat demam tinggi pada stadium lanjut (G011), dan adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan, dan jempol kaki (G012) maka terkena penyakit Asam Urat (P002).
i. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

j. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013), dan kebiasaan tidur dengan mendengkur (G014) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

k. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013), kebiasaan tidur dengan mendengkur (G014), dan susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi (G015) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

l. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013), kebiasaan tidur dengan mendengkur (G014), susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi (G015), dan berhenti nafas pada saat tidur secara tiba – tiba (G016) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

m. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013), kebiasaan tidur dengan mendengkur (G014), susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi (G015), berhenti nafas pada saat tidur secara tiba – tiba (G016), dan selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan (G017) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

n. Jika sering merasa kantuk atau lelah (G003) dan sulit bernafas (G005) dan IMT diatas 29,0 (G013), kebiasaan tidur dengan mendengkur (G014), susah tidur, nyeri pada punggung atau sendi (G015), berhenti nafas pada saat tidur secara tiba – tiba (G016), selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan (G017), dan terdapat ruam atau infeksi pada lipatan kulit (G018) maka terkena penyakit Obesitas (P003).

Tabel 3. 3 Tabel Aturan Penyakit dan Gejala

No	Gejala																		Penyakit
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	
1.	✔	✔	✔																P001
2.	✔	✔	✔	✔															P001
3.	✔	✔	✔	✔	✔														P001
4.	✔	✔	✔	✔	✔	✔													P001
5.	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔												P001
6.	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔											P001
7.									✔	✔	✔								P002
8.									✔	✔	✔	✔							P002
9.			✔		✔								✔						P003
10.			✔		✔								✔	✔					P003
11.			✔		✔								✔	✔	✔				P003
12.			✔		✔								✔	✔	✔	✔			P003
13.			✔		✔								✔	✔	✔	✔	✔		P003
14.			✔		✔								✔	✔	✔	✔	✔	✔	P003

3.4.2 Metode *Certainty factor*

Metode *certainty factor* merupakan metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Dalam tabel relasi antara gejala ini memiliki nilai *Measure of Believe* (MB) dan nilai *Measure of Disbelieve* (MD) yang digunakan untuk menghitung nilai tingkat kepercayaan (CF) terhadap suatu penyakit. Nilai MB dan MD dari penyakit ini didapatkan melalui proses wawancara dengan dokter. Tabel relasi antara gejala dan penyakit dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini

Tabel 3. 4 Tabel Relasi Antara Gejala dan Penyakit

Kode gejala	Penyakit					
	P001		P002		P003	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD
G001	0.7	0.04				
G002	0.5	0.03				
G003	0.5	0.03			0.5	0.03
G004	0.5	0.03				
G005	0.5	0.03			0.5	0.03
G006	0.5	0.04				
G007	0.5	0.04				
G008	0.5	0.04				
G009			0.5	0.03		
G010			0.6	0.03		
G011			0.5	0.03		
G012			0.5	0.03		
G013					0.9	0
G014					0.6	0.04
G015					0.5	0.04
G016					0.6	0.03
G017					0.6	0.04
G018					0.5	0.04

3.5 Perhitungan Manual

Sebelum tahap implementasi, akan dilakukan pengujian manual terlebih dahulu. Pengujian manual bertujuan untuk membandingkan hasil pada pengujian sistem yang sudah selesai dibuat. Pengujian manual dapat diasumsikan dengan sebuah studi kasus sebagai berikut:

Diketahui data dari seorang pasien berjenis kelamin laki – laki, berusia 42 tahun, dengan tinggi badan 170 cm, berat badan 85 kg, berprofesi sebagai pegawai dengan faktor aktivitas 75% waktu digunakan untuk duduk atau berdiri, tidak memiliki stress ataupun injuri dan memiliki gejala mual dan muntah, adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan dan jempol kaki, sering megalami sakit kepala atau pusing dan selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan.

Dari data tersebut dihitunglah indeks masa tubuhnya untuk menentukan status gizi bedasarkan tinggi badan dan berat badan pasien yang sudah di-*input*-kan sebelumnya sesuai dengan persamaan 2.12 pada bab sebelumnya.

$$\text{IMT} = \text{berat badan} \div (\text{tinggi badan} \div 100)^2$$

$$\text{IMT} = 85 \div (170 \div 100)^2$$

$$\text{IMT} = 29.41$$

Dari hasil perhitungan IMT diketahui pasien tersebut tergolong berat badan berlebih. Maka selanjutnya akan dihitung berat badan ideal dari pasien tersebut.

$$\text{BBI} = (\text{tinggi badan} - 100) \times 0.9$$

$$\text{BBI} = 70 \times 0.9$$

$$\text{BBI} = 63\text{Kg}$$

Dari hasil perhitungan BBI maka berat badan pasien tersebut harus dikurangi 22kg. Selanjutnya menghitung total kebutuhan kalori harian yang dibutuhkan dengan menggunakan metode *Harris Bennedict*. Karena berat badan pasien harus dikurangi 22kg maka pada perhitungan BBE variabel berat badan diganti dengan berat badan ideal.

BBE = 66 + (13.7 * Berat Badan Ideal) + (5 * Tinggi Badan) – (6.8 * Umur)

= 66 + (13.7 * 63) + (5 * 170) – (6.8 * 42)

= 66 + 863.1 + 850 – 285.6

= 1493.5

Karena pasien adalah seorang pegawai dengan aktivitas 75% waktu digunakan untuk duduk atau berdiri maka tingkat aktivitasnya bernilai 1.56 dan pasien tidak memiliki stress ataupun injuri maka bernilai 1.3. Selanjutnya akan dihitung total kebutuhan energi yang diperlukan oleh pasien. Untuk menghitung total kebutuhan energi hasil dari perhitungan kebutuhan kalori dikalikan dengan nilai tingkat aktivitas dan faktor stress seperti pada rumus 2.11 pada bab sebelumnya.

Kebutuhan energi = BBE * Faktor Aktivitas * Faktor Stres
= 1493.5 * 1.56 * 1.3
= 3028.82 kkal

Karena pasien memiliki IMT diatas 29 maka dikurangi 1000 kkal per hari untuk mendapatkan berat badan ideal.

3028.82 kkal – 1000 kkal = 2028.82 kkal

Total dari masing – masing kebutuhan energi tersebut kemudian dibagi menjadi tiga kali makan berat dan dua kali makan ringan dengan membagi dari total energi menjadi:

Sarapan (25%) = total energi * 25%
= 2028.82 * 25%
= 507.21 kkal

Selingan Pagi (10%) = total energi * 10%
= 2028.82 * 10 %
= 202.88 kkal

Makan siang (30%) = total energi * 30%
= 2028.82 * 30%
= 608.65 kkal

Selingan Sore (10%) = total energi * 10%
= 2028.82 * 10%
= 202.88 kkal

Makan malam (25%) = total energi * 25%
= 2028.82 * 25%
= 507.21 kkal

Setelah total kebutuhan energi per jam makan didapatkan maka akan dibagi lagi untuk menentukan kebutuhan gizinya. Dimana untuk kebutuhan gizi yang diperhatikan adalah

protein, lemak, dan karbohidrat. Pada ilmu gizi, kebutuhan gizi biasa juga disebut dengan satuan energi. Untuk protein dibutuhkan 20%, untuk lemak sebesar 20% dan untuk karbohidrat sebesar 60% dari total energi yang dibutuhkan. Nilai protein, lemak, dan karbohidrat yang dibutuhkan adalah dalam bentuk gram. Menurut ahli gizi Dwi Mulyanti, Amd. Gz. saat proses wawancara untuk menentukan nilai satuan gizi dari bentuk kalori ke dalam gram adalah dengan menggunakan faktor Atwater. Sistem penilaian energi dalam makanan ini dikemukakan oleh Dr. W.O. Atwater pada tahun 1899. Untuk total persen (%) kebutuhan protein, lemak dan karbohidrat harus 100%. Nilai satuan gizi tersebut adalah sebagai berikut:

1 gram protein = 4 kalori
1 gram lemak = 9 kalori
1 gram karbohidrat = 4 kalori

Detail dari kebutuhan gizi untuk per jam makan yaitu sarapan adalah sebagai berikut :

Protein $= \frac{total\ energi\ per\ jam\ makan * 20\%}{4}$

$= \frac{507.21 * 20\%}{4}$

$= 25.36$ gram

Lemak $= \frac{total\ energi\ per\ jam\ makan * 20\%}{9}$

$= \frac{507.21 * 20\%}{9}$

$= 11.27$ gram

Karbohidrat $= \frac{total\ energi\ per\ jam\ makan * 60\%}{4}$

$= \frac{507.21 * 60\%}{4}$

$= 76.08$ gram

Untuk kebutuhan gizi pada jam makan yang berbeda rumus perhitungan yang digunakan sama seperti pada saat menghitung kebutuhan gizi per jam makan sarapan seperti diatas.

Proses perhitugan untuk mendiagnosa penyakit

Dik:

1. Mual dan muntah (G006) dengan nilai MB = 0.5 dan nilai MD = 0.04 untuk P001.
2. Adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan dan jempol kaki (G012) dengan nilai MB = 0.5 dan nilai MD = 0.03 untuk P003.

3. Wajah kemerahan (G002) dengan nilai MB = 0.5 dan nilai MD = 0.04 untuk P001.
4. Selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan (G017) dengan nilai MB = 0.6 dan nilai MD = 0.04 untuk P003.
5. Karena IMT pasien lebih dari 29.0 maka pasien memiliki gejala baru yaitu IMT diatas 29.0 (G013) dengan nilai MB = 0.9 dan nilai MD = 0 untuk P003

Dengan gejala seperti tersebut kemungkinan pasien menderita hipertensi (P001), asam urat (P002) dan obesitas (P003).

MB[Hipertensi, mual dan muntah] = 0.5

MD[Hipertensi, mual dan muntah] = 0.04

MB[Asam Urat, adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan dan jempol kaki] = 0.5

MD[Asam Urat, adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan dan jempol kaki] = 0.03

MB[Hipertensi, wajah kemerahan] = 0.5

MD[Hipertensi, wajah kemerahan] = 0.04

MB[Obesitas, selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan] = 0.6

MD[Obesitas, selalu merasakan panas dan berkeringat secara belebihan] = 0.04

MB[Obesitas, IMT diatas 29.0] = 0.9

MD[Obesitas, IMT diatas 29.0] = 0

MB[Hipertensi, mual dan muntah ^ wajah kemerahan]

= 0.5 + (0.5 * (1 – 0.5)) = 0.75

MD[Hipertensi, mual dan muntah ^ wajah kemerahan]

= 0.04 + (0.04 * (1 – 0.04)) = 0.0784

CF[Hipertensi, mual dan muntah ^ wajah kemerahan]

= 0.75 – 0.0784 = 0.6716

CF[Asam Urat, adanya benjolan keras pada cuping telinga, kaki atau tangan dan jempol kaki]

= 0.5 – 0.03 = 0.47

MB[Obesitas, selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan ^ IMT diatas 29.0]

= 0.6 + (0.9 * (1 – 0.6)) = 0.96

MD[Obesitas, selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan ^ IMT diatas 29.0]

= 0.04 + (0 * (1 – 0.04)) = 0.04

CF[Obesitas, selalu merasakan panas dan berkeringat secara berlebihan ^ IMT diatas 29.0]

= 0.96 – 0.04 = 0.92

Melalui proses perhitungan tersebut diketahuilah bahwa pasien menderita penyakit **Obesitas** dengan nilai CF sebesar **0.92**

Setelah total kebutuhan energi dan penyakit telah diketahui, maka selanjutnya akan dilakukan penentuan bahan pangan. Langkah – langkah untuk penentuan bahan pangan adalah sebagai berikut.

a. Untuk bahan pangan hari pertama dengan waktu makan pertama yaitu sarapan, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan maksimal nilai kebutuhan gizi atau satuan energi yang akan dijadikan acuan dalam pemenuhan gizinya berdasarkan waktu makan. Cara untuk mengetahui maksimal nilai kebutuhan gizinya yaitu dengan menghitung menggunakan faktor atwater yang sudah dijelaskan pada langkah sebelumnya. Setelah maksimal nilai kebutuhan gizinya didapatkan kemudian masing – masing nilai kebutuhan gizi ditambah 5% untuk mengetahui maksimalnya dan dikurangi 5% untuk mengetahui minimal dari nilai kebutuhan gizi tersebut dikarenakan pada proses hitung dengan mengunakan rumus dan implementasi terhadap kebutuhan gizi pada bahan pangan tidak 100% sama persis maka dari itu jika nilai protein, lemak, dan karbo kurang atau lebih 5% masih diperbolehkan. Sebagai contoh untuk maksimal kebutuhan gizi pada waktu makan sarapan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3. 5 Contoh Maksimal Kandungan Gizi Sarapan

Kandungan Gizi	Yang Dibutuhkan (Gram)
Protein	25.36
Lemak	11.27
Karbohidrat	76.08

b. Langkah kedua yaitu melakukan klasifikasi terhadap bahan pangan yang boleh dan tidak boleh dikonsumsi berdasarkan penyakit. Contoh bahan pangan yang diperbolehkan dan tidak diperbolehkan untuk contoh kasus dengan penyakit obesitas dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 6 Contoh Bahan Pangan yang Boleh dan Tidak Diperbolehkan

Bahan Makan Yang Tidak Diperbolehkan	Makanan Yang Diperbolehkan
Kornet	Singkong
Udang segar	Oncom
Durian	Ikan asin

Susu sapi	*Yogurt non fat*
Santan	Selada

c. Langkah ketiga adalah memilih bahan pangan secara random untuk memenuhi kebutuhan protein, lemak, dan karbohidrat berdasarkan nilai karbo yang kurang dari nilai karbo maksimal yang dibutuhkan. Contoh bahan pangan dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 7 Contoh Bahan Pangan

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
Belimbing	0	0	12
Oncom	5	3	7
Selada	0	0	0
makaroni	4	0	40
sawo	0	0	12
rebung	1	0	5
terong	1	0	5
Ikan asin	7	2	0

d. Setelah bahan pangan didapatkan, kemudian mencari kekurangan nilai karbo maksimal nya. Untuk mendapatkan nilai kekurangan karbo maksimal yaitu dengan melakukan pengurangan dari nilai karbo bahan pangan yang sudah didapat dengan nilai maksimal karbo awal dimana hasil dari pengurangan tersebut menjadi nilai maksimal acuan baru dalam melakukan random bahan pangan selanjutnya. Contoh bahan pangan pertama yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3. 8 Contoh Bahan Pangan Pertama

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40

Bahan pangan pertama yang didapatkan secara random adalah singkong. Singkong memiliki nilai kandungan protein sebanyak 4 gram, lemak 0 gram, dan karbo 40 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan pertama yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein1 = nilai awal maksimal protein – nilai protein bahan pangan pertama

= 25.36 – 4 = 21.36 gr

Lemak1 = nilai awal maksimal lemak – nilai lemak bahan pangan pertama

= 11.27 – 0 = 11.27 gr

Karbo1 = nilai awal maksimal karbo – nilai karbo bahan pangan pertama

= 76.08 – 40 = 36.08 gr

e. Jika nilai karbo maksimal masih kurang maka kembali ke langkah sebelumnya yaitu memilih bahan pangan yang nilai karbonya masih dibawah nilai maksimal karbo. Pemilihan bahan pangan terus dilakukan sampai nilai maksimal karbo terpenuhi. Untuk bahan pangan kedua yang dipilih adalah *yogurt non fat*. *Yogurt non fat* dipilih karena nilai karbonya masih jauh dibawah nilai maksimal karbo yang harus dipenuhi. Contoh bahan pangan kedua yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Contoh Bahan Pangan Kedua

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10

Yogurt non fat memiliki nilai kandungan protein sebanyak 7 gram, lemak 6 gram, dan karbo 10 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan kedua yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein2 = nilai protein1 – nilai protein bahan pangan kedua

= 21.36 – 7 = 14.36 gr

Lemak2 = nilai lemak1 – nilai lemak bahan pangan kedua

= 11.27 – 6 = 5.27 gr

Karbo2 = nilai karbo1 – nilai karbo bahan pangan kedua

= 36.08 – 10 = 26.10 gr

f. Namun setelah dilakukan random bahan pangan sebelumnya, nilai kandungan gizi masih kurang dari nilai maksimal kandungan gizi yang dibutuhkan maka dilakukan random bahan pangan lagi. Untuk bahan pangan ketiga yang dipilih adalah belimbing. Belimbing dipilih karena nilai karbonya masih jauh dibawah nilai maksimal karbo yang

harus dipenuhi. Contoh bahan pangan ketiga yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut ini.

Tabel 3. 10 Contoh Bahan Pangan Ketiga

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
belimbing	0	0	12

Belimbing memiliki nilai kandungan protein sebanyak 0 gram, lemak 0 gram, dan karbo 12 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan ketiga yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein3 = nilai protein2 – nilai protein bahan pangan kedua
= 21.36 – 7 = 14.36 gr

Lemak3 = nilai lemak2 – nilai lemak bahan pangan kedua
= 11.27 – 6 = 5.27 gr

Karbo3 = nilai karbo2 – nilai karbo bahan pangan kedua
= 26.08 – 12 = 14.08 gr

g. Ternyata setelah bahan pangan ketiga didapatkan, jumlah kandungan gizinya masih kurang, untuk itu dilakukan random bahan pangan lagi dengan protein3, lemak3, dan karbo3 sebagai acuan baru. Untuk bahan pangan keempat yang dipilih adalah oncom. Oncom dipilih karena nilai karbonya masih jauh dibawah nilai maksimal karbo yang harus dipenuhi. Contoh bahan pangan keempat yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.11 berikut ini.

Tabel 3. 11 Contoh Bahan Pangan Keempat

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
Belimbing	0	0	12
Oncom	5	3	7

Oncom memiliki nilai kandungan protein sebanyak 5 gram, lemak 3 gram, dan karbo 7 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai

protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan keempat yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein4 = nilai protein3 – nilai protein bahan pangan ketiga
= 14.36 – 5 = 9.36 gr
Lemak4 = nilai lemak3 – nilai lemak bahan pangan ketiga
= 5.27 – 3 = 2.27 gr
Karbo4 = nilai karbo3 – nilai karbo bahan pangan ketiga
= 14.08 – 7 = 7.08 gr

h. Setelah dilakukan random bahan pangan keempat, ternyata nilai kandungan gizi masih kurang dari nilai maksimal kandungan gizi yang dibutuhkan, untuk itu dilakukan random bahan pangan lagi dengan nilai protein4, lemak4, dan karbo4 sebagai acuan baru. Untuk bahan pangan kelima yang dipilih adalah rebung. Rebung dipilih karena nilai karbonya masih jauh dibawah nilai maksimal karbo yang harus dipenuhi. Contoh bahan pangan kelima yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Contoh Bahan Pangan Kelima

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
Belimbing	0	0	12
Oncom	5	3	7
Rebung	1	0	5

Rebung memiliki nilai kandungan protein sebanyak 1 gram, lemak 0 gram, dan karbo 5 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan keempat yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein5 = nilai protein4 – nilai protein bahan pangan keempat
= 9.36 – 1 = 8.36 gr
Lemak5 = nilai lemak4 – nilai lemak bahan pangan keempat
= 2.27 – 0 = 2.27 gr
Karbo5 = nilai karbo4 – nilai karbo bahan pangan keempat

= 7.08 – 5 = 4.08 gr

i. Setelah dilakukan random bahan pangan kelima, nilai kandungan gizi masih kurang dari nilai maksimal kandungan gizi yang dibutuhkan maka dilakukan random bahan pangan lagi dengan nilai protein5, lemak5, dan karbo5 sebagai acuan baru. Untuk bahan pangan kelima yang dipilih adalah terong. Terong dipilih karena nilai karbonya dapat memenuhi kebutuhan maksimal karbo walaupun nilai karbo akan berlebih, karena pada bahan pangan nilai kandungan karbo yang paling kecil adalah 5. Contoh bahan pangan keenam yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut ini.

Tabel 3. 13 Contoh Bahan Pangan Keenam

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
Belimbing	0	0	12
Oncom	5	3	7
Rebung	1	0	5
Terong	1	0	5

Terong memiliki nilai kandungan protein sebanyak 1 gram, lemak 0 gram, dan karbo 5 gram. Oleh karena itu nilai maksimal protein, lemak, dan karbo dikurangi dengan nilai protein, lemak, dan karbo dari bahan pangan keempat yang didapatkan. Maka dari itu acuan nilai maksimal untuk protein, lemak, karbo yang baru adalah sebagai berikut:

Protein6 = nilai protein5 – nilai protein bahan pangan keenam
= 8.36 – 1 = 7.36 gr

Lemak6 = nilai lemak5 – nilai lemak bahan pangan keenam
= 2.27 – 0 = 2.27 gr

Karbo6 = nilai karbo5 – nilai karbo bahan pangan keenam
= 4.08 – 5 = -0.92 gr

Untuk nilai maksimal karbo sudah tercukupi dan lebih sebanyak 0.92 gram, namun karena nilai protein dan lemak masih kurang dari nilai maksimal protein dan lemaknya maka dilakukan lagi random bahan pangan untuk memenuhi nilai maksimal protein dan nilai maksimal lemak dengan nilai protein6, dan lemak6 sebagai acuan baru. Untuk bahan pangan ketujuh yang dipilih adalah ikan asin. Ikan asin dipilih karena nilai

karbonya dapat memenuhi kebutuhan maksimal protein dan lemak. . Contoh bahan pangan ketujun yang didapatkan secara random dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut ini.

Tabel 3. 14 Contoh Bahan Pangan Ketujuh

Nama Bahan	Protein	Lemak	Karbo
Singkong	4	0	40
Yogurt non fat	7	6	10
Belimbing	0	0	12
Oncom	5	3	7
Rebung	1	0	5
Terong	1	0	5
Ikan asin	7	2	0

Ikan asin memiliki nilai kandungan protein sebanyak 7 gram, lemak 2 gram, dan karbo 0 gram.Untuk nilai maksimal protein sekarang adalah 7.36 – 7 = 0.36 gr dan nilai maksimal lemak 2.27 – 2 = 0.27 gr. Nilai maksimal protein dan lemak dianggap sudah terpenuhi. Dianggap sudah terpenuhi karena tidak ada lagi bahan pangan dengan nilai protein dan lemak dibawah 5 gr untuk protein dan 2 gr untuk lemak. Jika melakukan random bahan pangan dengan bahan pangan yang lain akan menyebabkan lebihnya kebutuhan gizi dan tentu saja itu tidak baik. Oleh karena itu random bahan pangan dihentikan.

j. Langkah a sampai dengan i juga digunakan terus untuk menentukan bahan pangan sampai waktu makan selingan pagi, makan siang, selingan sore dan terakhir yaitu makan malam.

Bahan makanan yang direkomendasikan terdiri dari golongan karbohidrat, protein, sayuran, buah, dan susu. Bahan pangan yang akan ditampilkan sudah disaring sesuai dengan bahan pangan yang dilarang sesuai dengan penyakit yang diderita. Contoh dari susunan bahan pangan dapat dilihat pada tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Contoh Bahan Pangan

Bahan	Takaran (gr)	URT	Bahana	Takaran (gr)	URT
Untuk Sarapan			**Untuk Makan Siang**		
Singkong	120	1 ptg	Blewah	70	1 ptg sdg
Yogurt non fat	120	2/3 gls	Ikan segar	40	1 ptg sdg
Belimbing	140	1 bh bsr	Kentang	210	2bj sdg

Oncom	40	2 ptg kcl	Telur bebek	55	1 btr
Rebung	100	1 gls	Melon	190	1 ptg bsr
Terong	100	1 gls	Makaroni	50	½ gls
Ikan Asin	15	1 ptg kcl	Jantung pisang	100	1 gls
Total Kalori: 507 kkal			**Total Kalori: 610 kkal**		
Bahan	**Takaran (gr)**	**URT**	**Bahan**	**Takaran (gr)**	**URT**
Untuk Selingan			**Untuk Makan Malam**		
Sirsak	60	½ gls	Kucai	100	1 gls
Daun pakis	100	1 gls	Hati sapi	35	1 bh sdg
oncom	40	2 ptg kcl	Labu air	bebas	bebas
Wortel	100	1 gls	Peach	115	1 bh kcl
Ayam tanpa kulit	40	1 ptg sdg	sawo	55	1 bh sdg
			Minyak kelapa	5	1 sdt
			Pisang	50	1 bh
Total Kalori: 202 kkal			**Total Kalori: 507 kkal**		

Arti singkata URT :

Bh : buah

Bj : biji

Btg : batang

Btr : butir

Bks : bungkus

Pk : pak

Kcl : kecil

Sdg : sedang

Bsr : besar

Ptg : potong

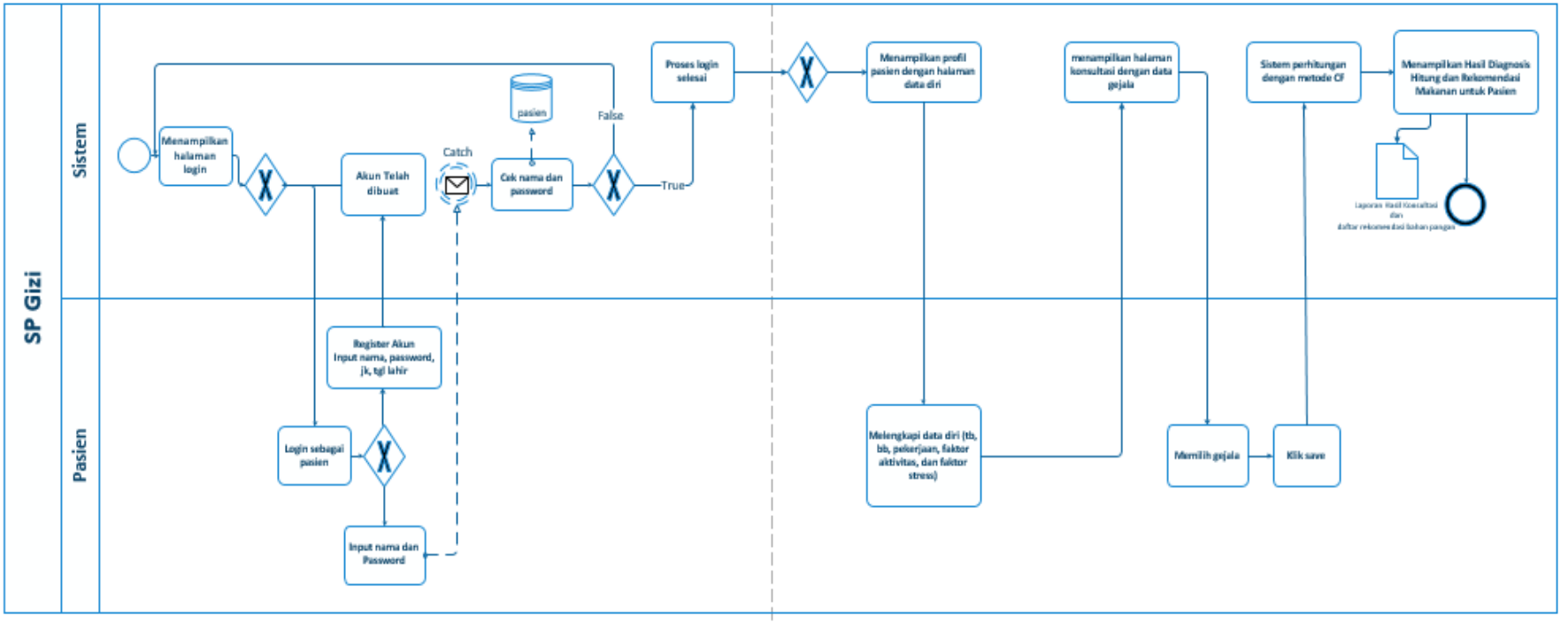
Sdm : sendok makan

Gls : gelas

Sdt : sendok teh

3.6 Proses Bisnis

Proses bisnis merupakan urutan aktivitas yang sudah terstruktur untuk mencapai hasil dan tujuan tertentu. Pada sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa ini mempunyai tujuan untuk memberikan rekomendasi bahan pangan yang tepat sesuai dengan penyakit yang diderita, sebelum mencapai tujuan tentu ada sekumpulan aktivitas yang akan dilewati untuk mencapai tujuan tersebut. Proses bisnis sitem pakar dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Proses Bisnis Sistem Pakar

Proses bisnis yang sudah digambarkan diatas menjelaskan bahwa tahapan pertama yang harus dilakukan seorang pasien untuk mendapatkan rekomendasi bahan pangan adalah dengan melakukan login terlebih dahulu, kemudian memasukkan data diri. Data diri pasien meliputi nama, tanggal lahir, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, pekerjaan, faktor aktivitas dan faktor stress pada proses register. Setelah itu pasien melakukan login dan sistem akan menampilkan data diri yang sudah di-*input*-kan pada proses register sebelumnya. Pasien kemudian memilih menu konsultasi, dimana pada menu konsultasi ini pasien diminta untuk memilih gejala yang dirasakan. Setelah semua gejala dipilih kemudian disimpan dan akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *certainty factor*. Setelah itu sistem akan menampilkan hasil perhitungan cf dengan informasi penyakit apa yang diderita pasien dengan nilai tingkat kepercayaannya dan juga rekomendasi bahan pangan yang sudah sesuai dengan penyakit yang diderita, dan kebutuhan total energi pasien.

3.7 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan analisis terhadap semua kebutuhan yang diperlukan oleh sistem yang akan dikembangkan. Untuk mengembangkan sebuah sistem ada beberapa spesifikasi yang dibutuhkan yaitu kebutuhan *user*, kebutuhan masukan (*input*), kebutuhan proses, dan kebutuhan keluaran (*output*).

3.7.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Dalam sistem pakar ini terdapat dua *user* yang memiliki hak akses untuk menggunakan sistem pakar, yaitu admin atau pakar, dan orang awam. Untuk hak akses admin, admin dapat memasukkan semua data kedalam sistem dimana data tersebut didapatkan dari para pakar dan admin juga dapat melakukan olah data, untuk itu admin terlebih dahulu harus melakukan login agar dapat mengakses halaman olah data. Sedangkan untuk hak akses orang awam dibatasi, orang awam hanya dapat melakukan register, melakukan login agar dapat masuk ke dalam sistem, melakukan konsultasi, dan melihat hasil konsultasi. Untuk masing – masing kebutuhan masukan (*input*) pada sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

a. *Input* Admin

   Input login admin : *input* berupa *username* dan *password*

   Input data gejala : mengelola data gejala, *input* berupa nama gejala, dan kategori gejala

   Input data penyakit : mengelola data penyakit, *input* berupa nama penyakit, dan penjelasan

Input data basis pengetahuan : mengelola data pengetahuan, *input* berupa id penyakit, id gejala, nilai mb, dan nilai md

Input data aturan: mengelola data aturan, *input* berupa id aturan, id penyakit, dan id gejala

Input data bahan pangan : mengelola data bahan pangan, *input* berupa nama bahan pangan, golongan bahan pangan, ukuran rumah tangga (urt), takaran dalam gram (gr), kalori, nilai protein, nilai lemak, dan nilai karbohidrat.

Input data diet larangan : mengelola data diet larangan, *input* berupa id penyakit dan id bahan pangan

Input data golongan bahan pangan : mengelola data golongan bahan pangan, *input* berupa nama golongan bahan pangan.

b. *Input* Orang Awam

Register pasien : *input* berupa nama pasien, password, jenis kelamin, tanggal lahir, tinggi badan, berat badan, faktor aktivitas, dan faktor injuri atau stress.

Login pasien : *input* berupa *username* dan *password.*

3.7.2 Analisis Kebutuhan Proses

Analisis kebutuhan proses dalam sistem pakar ini akan diuraikan sebagai berikut:

a. Proses manajemen gejala

Manajemen gejala bertujuan untuk melakukan olah data gejala, seperti menambah, mengedit, dan menghapus data gejala.

b. Proses manajemen penyakit

Manajemen penyakit bertujuan untuk melakukan olah data penyakit, seperti menambah, mengedit, dan menghapus data gejala.

c. Proses manajemen basis pengetahuan

Manajemen basis pengetahuan bertujuan untuk melakukan olah data basis pengetahuan, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data basis pengetahuan.

d. Proses manajemen aturan

Manajemen aturan bertujuan untuk melakukan olah data aturan, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data aturan

e. Proses manajemen bahan pangan

Manajemen bahan pangan bertujuan untuk melakukan olah data bahan pangan, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data bahan pangan.

f. Proses manajemen golongan bahan pangan

Manajaemen golongan bahan pangan bertujuan untuk melakukan olah data golongan bahan pangan, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data golongan bahan pangan.

g. Proses manajemen bahan larangan

Manajemen bahan larangan bertujuan untuk melakukan olah data bahan larangan, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data bahan larangan.

h. Proses manajemen pasien

Manajemen pasien bertujuan untuk melakukan olah data pasien, seperti menambahkan, mengedit, dan menghapus data pasien.

i. Proses konsultasi

Proses konsultasi bertujuan untuk melakukan konsultasi berdasarkan data diri pasien yang sudah di-*input*-kan sebelumnya dan gejala – gejala yang sudah dipilih oleh pasien yang nantinya akan dilakukan perhitungan sesuai metode yang digunakan. Dengan menyesuaikan data gejala, data penyakit, data basis pengetahuan, data bahan pangan pangan, data golongan bahan pangan, dan data diet larangan yang terdapat pada *database* untuk menghasilkan hasil diagnosa penyakit dan rekomendasi bahan pangan sesuai dengan penyakit yang diderita pasien.

j. Proses manajemen histori

Manajemen histori bertujuan untuk menyimpan semua data orang awam yang sudah melakukan konsultasi terlebih dahulu dan melakukan olah data histori, seperti melihat, dan menghapus data histori.

3.7.3 Analisis Kebutuhan Keluaran (*Output*)

Kebutuhan *output* dari sistem pakar ini adalah hasil dari proses konsultasi, dimana hasil proses konsultasi tersebut disimpan kedalam database dan ditampilkan kepada orang awam meliputi hasil diagnosa penyakit yang diderita dan rekomendasi bahan pangan.

3.7.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang mendukung aplikasi dalam penelitian ini adalah berupa Sistem Operasi *Windows Ten* (10) 64 bit, XAMPP, MySQL untuk merancang *database*, *Microsoft Office Visio 2013* untuk pembuatan diagram alur sistem, dan *Balsamic Mockups* untuk membuat rancangan antarmuka aplikasi.

3.7.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang mendukung dalam penelitian ini adalah satu unit Laptop Acer tipe V5-471G dengan spesifikasi RAM 4 GB, *processor* Itel Core i5, dan Harddisk 500 GB.

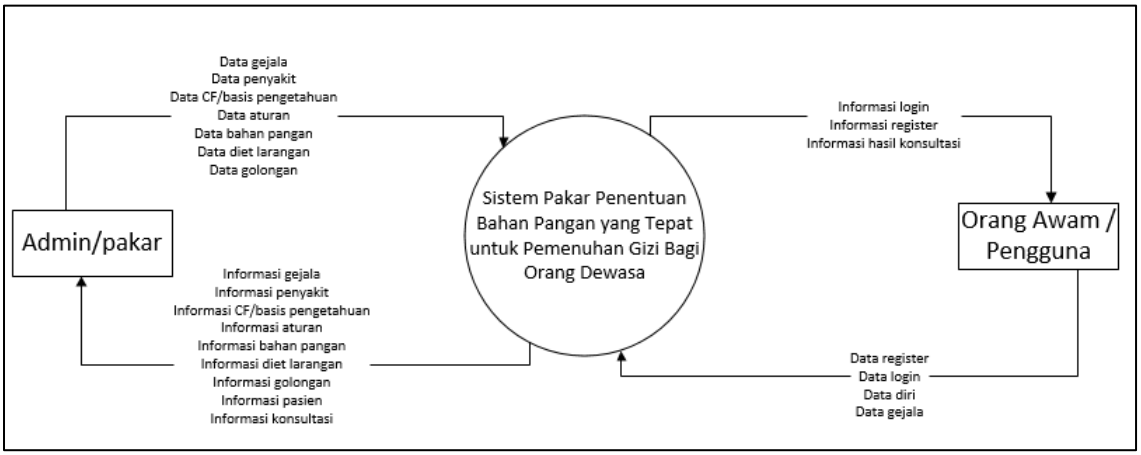
BAB IV
PERANCANGAN

4.1 Perancangan Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram adalah diagran yang menggambarkan alur data pada sebuah aplikasi yang akan dibuat.

4.1.1 DFD Level 0

DFD Level 0 merupakan diagram dengan bentuk paling umum atau biasa disebut dengan diagram konteks. Pada diagram level 0 ini menjelaskan keseluruhan proses yang ada pada sistem pakar. Terdapat dua *user* pada sistem pakar ini, yaitu admin atau pakar dan orang awam / pengguna. Arus data dari admin kedalam sistem pakar meliputi data login, data gejala, data penyakit, data CF, data aturan, data bahan pangan, data diet larangan, dan data golongan. Sedangkan dari sistem pakar ke admin arus data meliputi informasi login, meliputi informasi gejala, informasi penyakit, informasi CF, informasi aturan, informasi bahan pangan, informasi diet larangan, dan informasi golongan. Arus data dari orang awam kedalam sistem meliputi data diri, dan data gejala. Sedangkan dari sistem pakar ke orang awam arus data meliputi informasi hasil konsultasi. DFD level 0 pada sistem pakar penentuan bahan pangan ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 DFD Level 0

4.1.2 DFD Level 1

DFD level 1 merupakan rincian proses yang terdapat pada DFD level 0. Pada DFD level 1 terdapat beberapa proses yaitu proses register, proses login, proses manajemen gejala, proses manajemen penyakit, proses manajemen nilai CF, proses manajemen aturan, proses manajemen bahan pangan, proses manajemen bahan larangan, proses manajemen golongan, proses manajemen pasien, proses konsultasi, dan proses manajemen konsultasi. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 1.

a. Arus data dari admin ke proses login meliputi *user*name dan password, kemudian dari proses login akan dilakukan pengecekan terhadap data yang di *input*kan ke dalam database admin, lalu dari database admin ke proses login berupa data admin, dan dari proses login ke admin berupa informasi validasi berhasil login sebagai admin.
b. Arus data dari orang awam ke proses register meliputi data nama, password, jenis kelamin, tanggal lahir, tinggi badan, berat badan pekerjaan, faktor aktivitas, dan faktor stress, kemudian pada proses register akan dilakukan pengecekan kedalam database pasien untuk melihat apakah sudah ada nama, dan password yang sama seperti yang sudah di *input*kan sebelumnya. Sedangkan arus data dari database pasien ke proses register meliputi data nama, dan password. kemudian dari proses register ke orang awam berupa informasi terkait validasi apakah register berhasil atau gagal.
c. Arus data dari orang awam ke proses login meliputi nama dan password, kemudian dari proses login akan dilakukan pengecekan terhadap data yang di*input*kan ke dalam database pasien, lalu dari database pasien ke proses login berupa data pasien, dan dari proses login ke orang awam berupa informasi validasi berhasil login sebagai pasien.
d. Arus data dari admin ke proses manajemen gejala meliputi nama gejala, id gejala, dan kategori gejala kemudian dari proses manajemen gejala akan menyimpan data kedalam database gejala, sedangkan dari database gejala ke proses manajemen gejala berupa data gejala dan kemudian dari proses manajemen gejala ke admin berupa informasi gejala.
e. Arus data dari admin ke proses manajemen penyakit meliputi nama penyakit, id penyakit, dan penjelasan kemudian dari proses manajemen penyakit akan menyimpan data kedalam database penyakit, sedangkan dari database penyakit ke proses manajemen penyakit berupa data penyakit dan kemudian dari proses manajemen penyakit ke admin berupa informasi penyakit.
f. Arus data dari admin ke proses manajemen nilai CF meliputi id CF, dan data CF. Kemudian dari proses manajemen CF akan menyimpan data kedalam database CF,

sedangkan dari database CF ke proses manajemen CF berupa data CF dan kemudian dari proses manajemen CF ke admin berupa informasi CF.

g. Arus data dari admin ke proses manajemen aturan meliputi id aturan, dan data aturan. Kemudian dari proses manajemen aturan akan menyimpan data kedalam database aturan, sedangkan dari database aturan ke proses manajemen aturan berupa data aturan dan kemudian dari proses manajemen aturan ke admin berupa informasi aturan.

h. Arus data dari admin ke proses manajemen bahan pangan meliputi data bahan pangan, kemudian dari proses manajemen bahan pangan akan menyimpan data kedalam database bahan pangan, sedangkan dari database bahan pangan ke proses manajemen bahan pangan berupa data bahan pangan dan kemudian dari proses manajemen bahan pangan ke admin berupa informasi bahan pangan.

i. Arus data dari admin ke proses manajemen bahan larangan meliputi data diet larangan kemudian dari proses manajemen diet larangan akan menyimpan data kedalam database diet larangan, sedangkan dari database diet larangan ke proses manajemen diet larangan berupa data diet larangan dan kemudian dari proses manajemen diet larangan ke admin berupa informasi bahan larangan..

j. Arus data dari admin ke proses manajemen golongan meliputi id golongan dan nama golongan, kemudian dari proses manajemen golongan akan menyimpan data kedalam database golongan, sedangkan dari database golongan ke proses manajemen golongan berupa data golongan dan kemudian dari proses manajemen golongan ke admin berupa informasi golongan.

k. Arus data dari orang awam ke proses konsultasi meliputi data pasien dan data gejala. Kemudian dari proses konsultasi akan menyimpan data kedalam database konsultasi, sedangkan dari database konsultasi ke proses konsultasi berupa data pasien dan informasi hasil konsultasi dan kemudian dari proses konsultasi ke orang awam berupa informasi orang awam dan informasi hasil konsultasi.

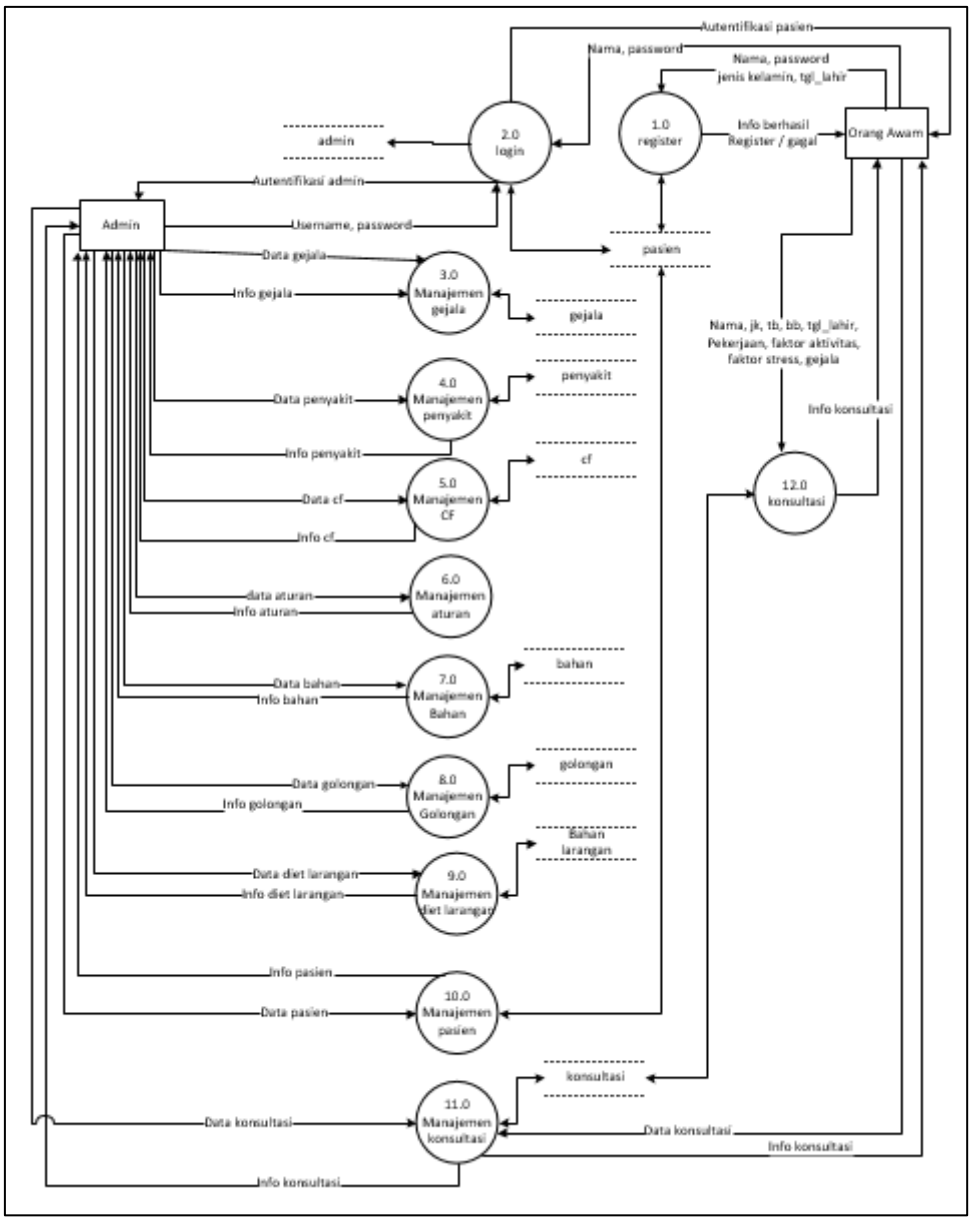
l. Arus data dari admin ke proses manajemen pasien meliputi data konsultasi pasien kemudian dari proses manajemen pasien akan menyimpan data kedalam database pasien, sedangkan dari database pasien ke proses manajemen pasien berupa data pasien dan kemudian dari proses manajemen pasien ke admin berupa informasi pasien.

m. Arus data dari orang awam ke proses manajemen konsultasi meliputi data konsultasi kemudian dari proses manajemen konsultasi akan menyimpan data kedalam database konsultasi, sedangkan dari database konsultasi ke proses manajemen konsultasi berupa

data konsultasi dan kemudian dari proses manajemen konsultasi ke orang awam berupa informasi konsultasi.

n. Arus data dari admin ke proses manajemen konsultasi meliputi data konsultasi kemudian dari proses manajemen konsultasi akan menyimpan data kedalam database konsultasi, sedangkan dari database konsultasi ke proses manajemen konsultasi berupa data konsultasi dan kemudian dari proses manajemen konsultasi ke admin berupa informasi konsultasi.

Diagram level 1 dapat dilihat pada gambar 4.2.



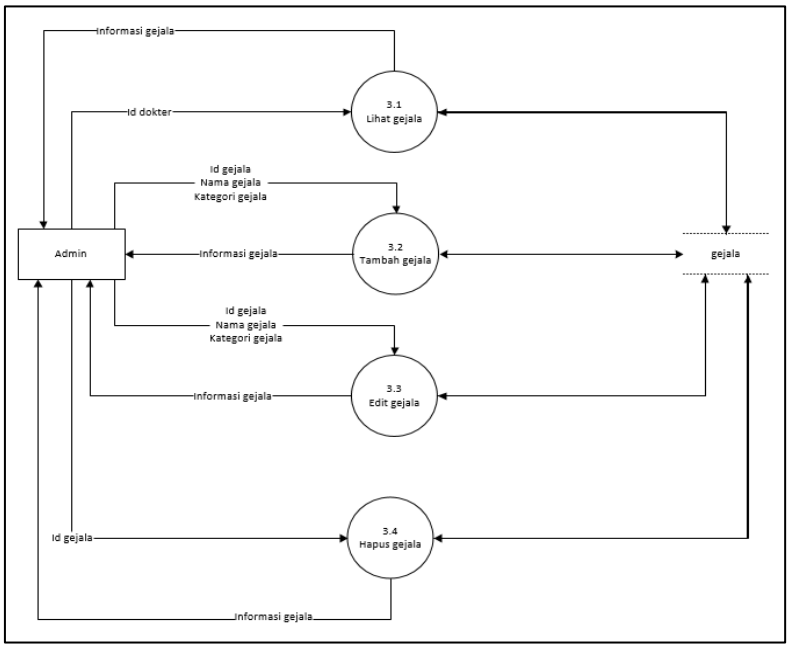
Gambar 4. 2 DFD Level 1

4.1.3 DFD Level 2 Manajemen Gejala

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen gejala meliputi lihat gejala, tambah gejala, edit gejala, dan hapus gejala. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen gejala.

a. Proses lihat gejala menjelaskan arus data dari database gejala ke proses lihat gejala berupa informasi gejala, dan dari proses lihat gejala ke admin berupa informasi gejala.
b. Proses tambah gejala menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah gejala berupa id gejala, nama gejala, dan kategori gejala kemudian dari proses tambah gejala data akan disimpan ke database gejala dan dari proses tambah gejala ke admin berupa informasi gejala.
c. Proses edit gejala menjelaskan arus data dari admin ke proses edit gejala berupa id gejala, dan dari proses edit gejala data akan disimpan ke dalam database gejala kemudian dari database gejala ke proses edit gejala berupa informasi gejala dan dari proses edit gejala ke admin berupa informasi gejala.
d. Proses hapus gejala menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus gejala berupa id gejala, kemudian dari proses hapus gejala akan menghapus id gejala ke database gejala, kemudian dari database gejala ke proses hapus gejala berupa data gejala dan dari proses hapus gejala ke admin berupa informasi gejala.

Diagram level 2 manajemen gejala dapat dilihat pada gambar 4.3.



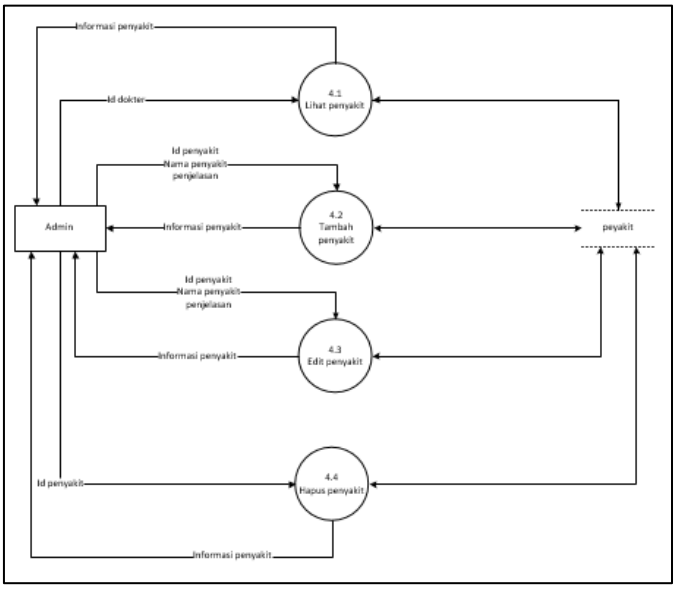
Gambar 4. 3 DFD Level 2 Manajemen Gejala

4.1.4 DFD Level 2 Manajemen Penyakit

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen penyakit meliputi lihat penyakit, tambah penyakit, edit penyakit, dan hapus penyakit. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen penyakit.

a. Proses lihat penyakit menjelaskan arus data dari database penyakit ke proses lihat penyakit berupa informasi penyakit, dan dari proses lihat penyakit ke admin berupa informasi penyakit.
b. Proses tambah penyakit menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah penyakit berupa id penyakit, nama penyakit, dan penjelasan kemudian dari proses tambah penyakit data akan disimpan ke database penyakit dan dari proses tambah penyakit ke admin berupa informasi penyakit.
c. Proses edit penyakit menjelaskan arus data dari admin ke proses edit penyakit berupa id peyakit, dan dari proses edit penyakit data akan disimpan ke dalam database penyakit kemudian dari database penyakit ke proses edit penyakit berupa informasi penyakit dan dari proses edit penyakit ke admin berupa informasi penyakit.
d. Proses hapus penyakit menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus penyakit berupa id penyakit, kemudian dari proses hapus penyakit akan menghapus id penyakit ke database penyakit, kemudian dari database penyakit ke proses hapus penyakit berupa data penyakit dan dari proses hapus penyakit ke admin berupa informasi penyakit.

Diagram level 2 manajemen penyakit dapat dilihat pada gambar 4.4.



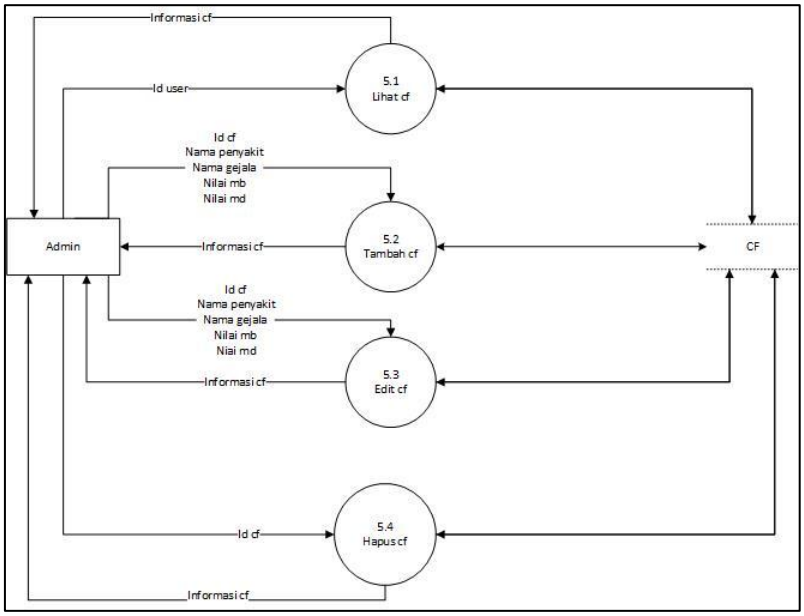
Gambar 4. 4 DFD Level 2 Manajemen Penyakit

4.1.5 DFD Level 2 Manajemen Nilai CF / Basis Pengetahuan

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen CF meliputi lihat CF, tambah CF, edit CF, dan hapus CF. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen CF.

a. Proses lihat CF menjelaskan arus data dari database CF ke proses lihat CF berupa informasi CF, dan dari proses lihat CF ke admin berupa informasi CF.
b. Proses tambah CF menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah CF berupa id CF, kemudian dari proses tambah CF data akan disimpan kedalam database CF dan dari proses tambah CF ke admin berupa informasi CF.
c. Proses edit CF menjelaskan arus data dari admin ke proses edit CF berupa id CF, dan dari proses edit CF data akan disimpan ke dalam database CF kemudian dari database CF ke proses edit CF berupa informasi CF dan dari proses edit CF ke admin berupa informasi CF.
d. Proses hapus CF menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus CF berupa id CF, kemudian dari proses hapus CF akan menghapus id CF ke database CF, kemudian dari database CF ke proses hapus CF berupa data CF dan dari proses hapus CF ke admin berupa informasi CF.

Diagram level 2 manajemen CF dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 DFD Level 2 Manajemen CF

4.1.6 DFD Level 2 Manajemen Aturan

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen aturan meliputi lihat aturan, tambah aturan, edit aturan, dan hapus aturan. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen aturan.

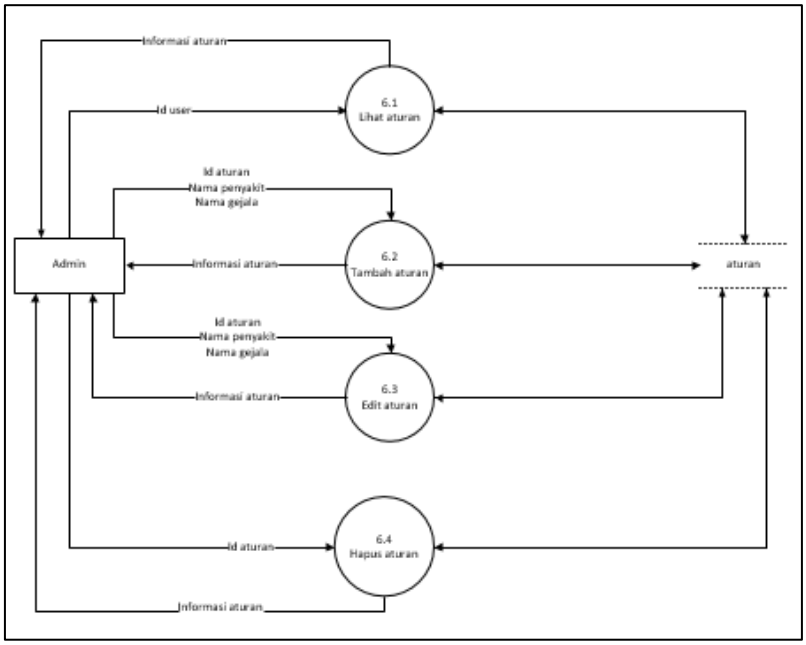
e. Proses lihat aturan menjelaskan arus data dari database aturan ke proses lihat aturan berupa informasi aturan, dan dari proses lihat aturan ke admin berupa informasi aturan.

f. Proses tambah aturan menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah aturan berupa id aturan, kemudian dari proses tambah aturan data akan disimpan kedalam database aturan dan dari proses tambah aturan ke admin berupa informasi aturan.

g. Proses edit aturan menjelaskan arus data dari admin ke proses edit aturan berupa id aturan, dan dari proses edit aturan data akan disimpan ke dalam database aturan kemudian dari database aturan ke proses edit aturan berupa informasi aturan dan dari proses edit aturan ke admin berupa informasi aturan.

h. Proses hapus aturan menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus aturan berupa id aturan, kemudian dari proses hapus aturan akan menghapus id aturan ke database aturan, kemudian dari database aturan ke proses hapus aturan berupa data aturan dan dari proses hapus aturan ke admin berupa informasi aturan.

Diagram level 2 manajemen aturan dapat dilihat pada gambar 4.6.



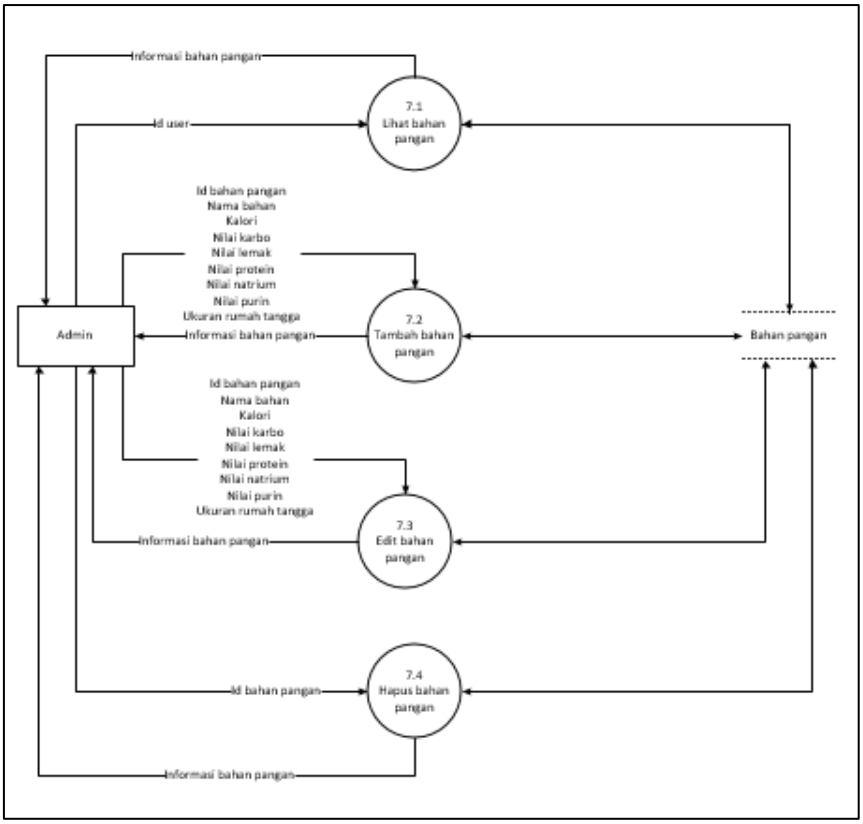
Gambar 4. 6 DFD Level 2 Manajemen Aturan

4.1.7 DFD Level 2 Manajemen Bahan Pangan

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen bahan pangan meliputi lihat bahan pangan, tambah bahan pangan, edit bahan pangan, dan hapus bahan pangan. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen bahan pangan.

a. Proses lihat bahan pangan menjelaskan arus data dari database bahan pangan ke proses lihat bahan pangan berupa informasi bahan pangan, dan dari proses lihat bahan pangan ke admin berupa informasi bahan pangan.
b. Proses tambah bahan pangan menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah bahan pangan berupa id bahan pangan dan data bahan pangan, kemudian dari proses tambah bahan pangan data akan disimpan ke database bahan pangan dan dari proses tambah bahan pangan ke admin berupa informasi bahan pangan.
c. Proses edit bahan pangan menjelaskan arus data dari admin ke proses edit bahan pangan berupa id bahan pangan, dan dari proses edit bahan pangan data akan disimpan ke dalam database bahan pangan kemudian dari database bahan pangan ke proses edit bahan pangan berupa informasi bahan pangan dan dari proses edit bahan pangan ke admin berupa informasi bahan pangan.
d. Proses hapus bahan pangan menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus bahan pangan berupa id bahan pangan, kemudian dari proses hapus bahan pangan akan menghapus id bahan pangan ke database bahan pangan, kemudian dari database bahan pangan ke proses hapus bahan pangan berupa data bahan pangan dan dari proses hapus bahan pangan ke admin berupa informasi bahan pangan.

Diagram level 2 manajemen bahan pangan dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 DFD Level 2 Manajemen Bahan Pangan

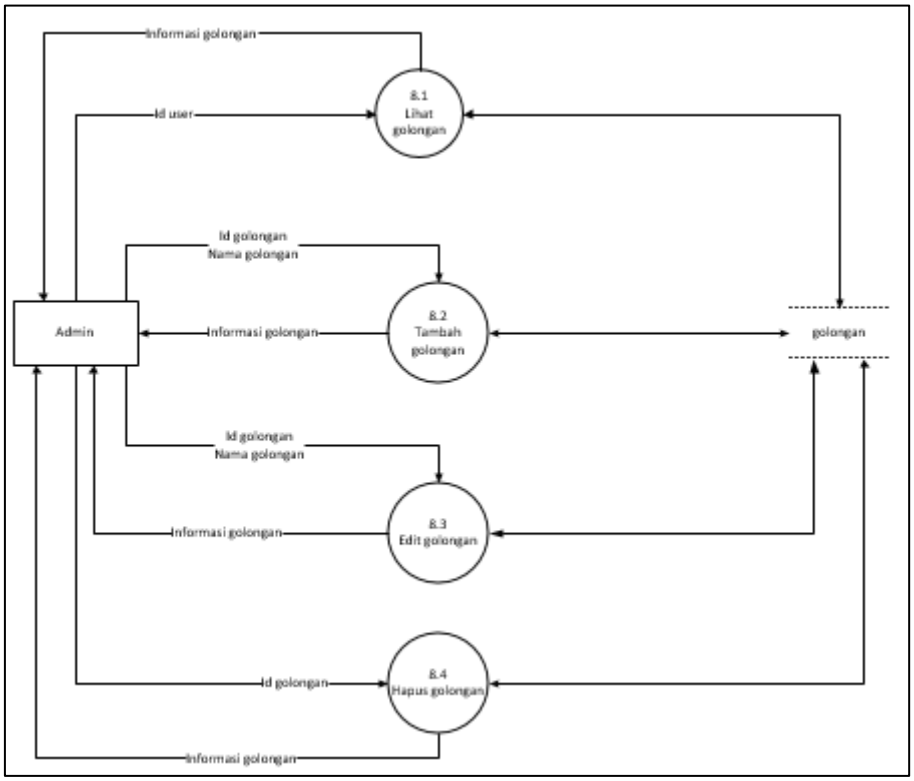
4.1.8 DFD Level 2 Manajemen Golongan

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen golongan meliputi lihat golongan, tambah golongan, edit golongan, dan hapus golongan. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen golongan.

a. Proses lihat golongan menjelaskan arus data dari database golongan ke proses lihat golongan berupa informasi golongan, dan dari proses lihat golongan ke admin berupa informasi golongan.
b. Proses tambah golongan menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah golongan berupa id golongan dan nama golongan. kemudian dari proses tambah golongan data akan disimpan ke database golongan dan dari proses tambah golongan ke admin berupa informasi golongan.
c. Proses edit golongan menjelaskan arus data dari admin ke proses edit golongan berupa id golongan, dan dari proses edit golongan data akan disimpan ke dalam database golongan. Kemudian dari database golongan ke proses edit golongan berupa informasi golongan dan dari proses edit golongan ke admin berupa informasi golongan.

d. Proses hapus golongan menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus golongan berupa id golongan, kemudian dari proses hapus golongan akan menghapus id golongan ke database golongan, kemudian dari database golongan ke proses hapus golongan berupa data golongan dan dari proses hapus golongan ke admin berupa informasi golongan.

Diagram level 2 manajemen golongan dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 DFD Level 2 Manajemen Golongan

4.1.9 DFD Level 2 Manajemen Bahan Larangan

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen bahan larangan meliputi lihat bahan larangan, tambah bahan larangan, edit bahan larangan, dan hapus bahan larangan. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen bahan.

a. Proses lihat bahan larangan menjelaskan arus data dari database bahan larangan ke proses lihat bahan larangan berupa informasi bahan larangan, dan dari proses lihat bahan larangan ke admin berupa informasi bahan larangan.

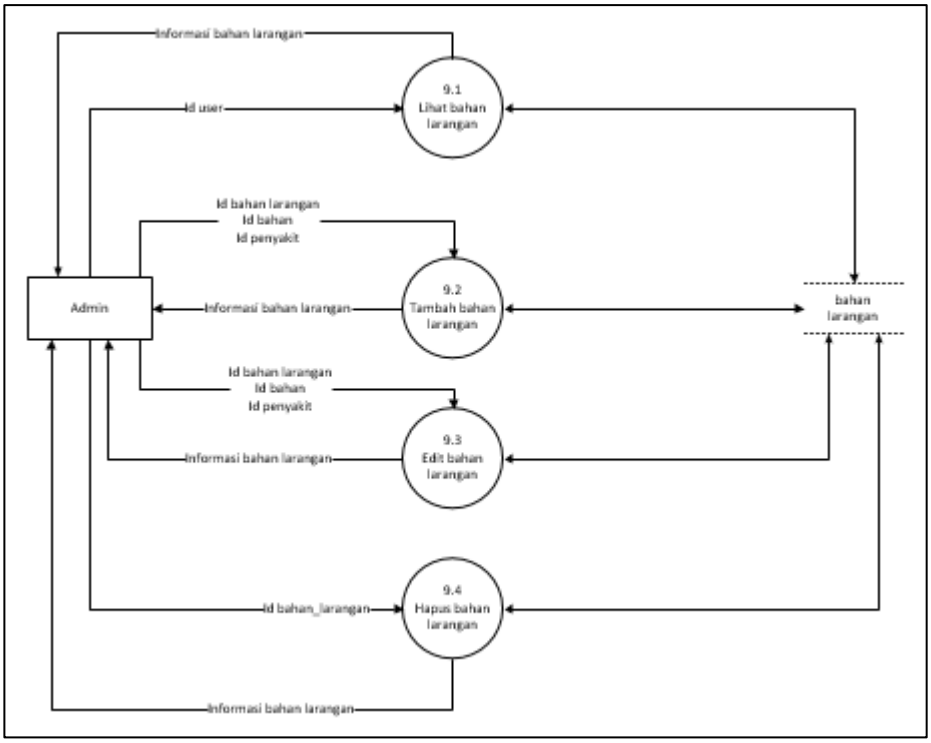
b. Proses tambah bahan larangan menjelaskan arus data dari admin ke proses tambah bahan larangan berupa id bahan larangan, id bahan dan id penyakit. Kemudian dari

proses tambah bahan larangan data akan disimpan ke database bahan larangan dan dari proses tambah bahan larangan ke admin berupa informasi bahan larangan.

c. Proses edit bahan larangan menjelaskan arus data dari admin ke proses edit bahan larangan berupa id bahan larangan, dan dari proses edit bahan larangan data akan disimpan ke dalam database bahan larangan. Kemudian dari database bahan larangan ke proses edit bahan larangan berupa informasi bahan larangan dan dari proses edit bahan larangan ke admin berupa informasi bahan larangan.

d. Proses hapus bahan larangan menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus bahan larangan berupa id bahan larangan, kemudian dari proses hapus bahan larangan akan menghapus id bahan larangan ke database bahan larangan, kemudian dari database bahan larangan ke proses hapus bahan larangan berupa data bahan larangan dan dari proses hapus bahan larangan ke admin berupa informasi bahan larangan.

Diagram level 2 manajemen bahan larangan dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 DFD Level 2 Manajemen Bahan Larangan

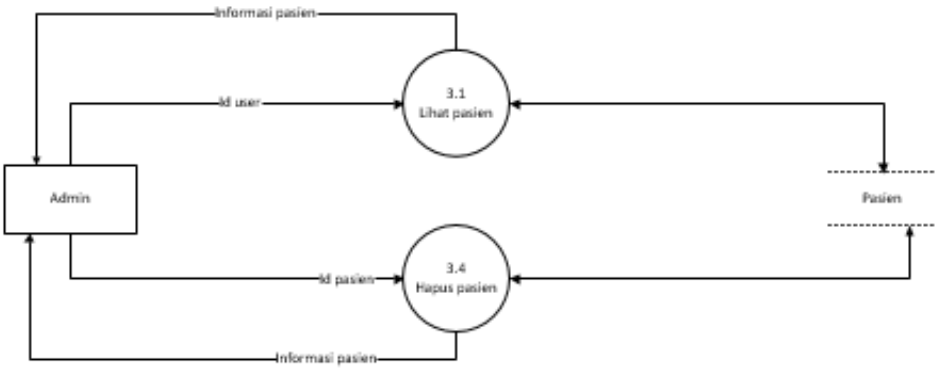
4.1.10 DFD Level 2 Manajemen Pasien

DFD level 2 merupakan kelanjutan dari DFD level 1. Pada DFD level 2 proses yang ada akan di jelaskan lebih detail. Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen pasien

meliputi lihat pasien, dan hapus pasien. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen pasien untuk hak akses admin.

a. Proses lihat pasien menjelaskan arus data dari database pasien ke proses lihat pasien berupa informasi pasien, dan dari proses lihat pasien ke admin berupa informasi pasien.
b. Proses hapus pasien menjelaskan arus data dari admin ke proses hapus pasien berupa id pasien, kemudian dari proses hapus pasien akan menghapus id pasien ke database pasien, kemudian dari database pasien ke proses hapus pasien berupa data pasien dan dari proses hapus pasien ke admin berupa informasi pasien.

Diagram level 2 manajemen pasien pasien dapat dilihat pada gambar 4.10.



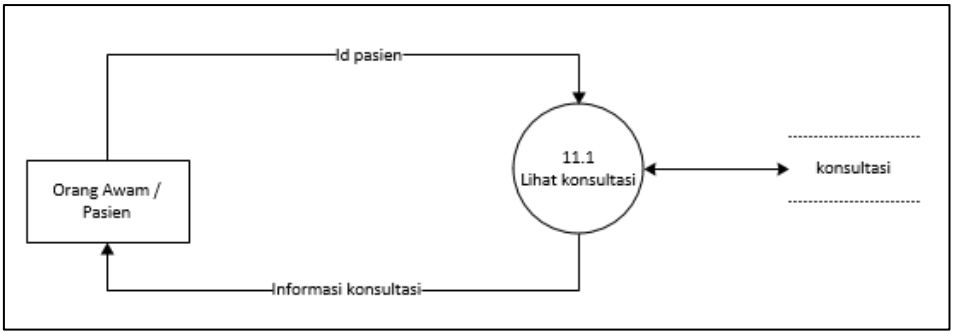
Gambar 4. 10 DFD Level 2 Manajemen Pasien

4.1.11 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi

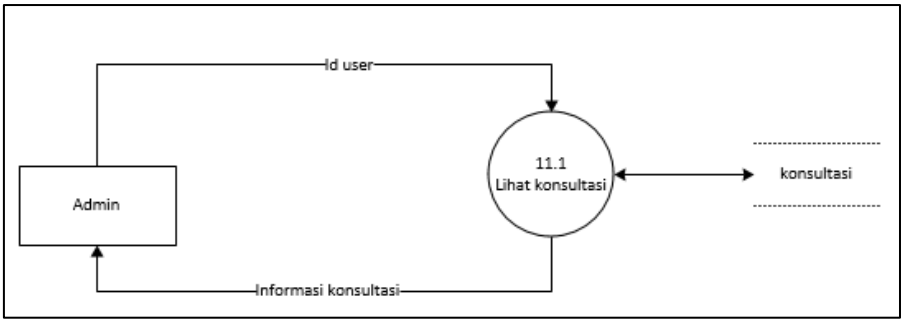
Proses yang terjadi didalam DFD level 2 manajemen konsultasi meliputi lihat konsultasi, tambah konsultasi, edit konsultasi, dan hapus konsultasi. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen konsultasi.

a. Proses lihat konsultasi menjelaskan arus data dari database konsultasi ke proses lihat konsultasi berupa informasi konsultasi, dan dari proses lihat konsultasi ke orang awam berupa informasi konsultasi.
b. Proses lihat konsultasi menjelaskan arus data dari database konsultasi ke proses lihat konsultasi berupa informasi konsultasi, dan dari proses lihat konsultasi ke admin berupa informasi konsultasi.

Diagram level 2 manajemen konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi Hak Akses Orang Awam



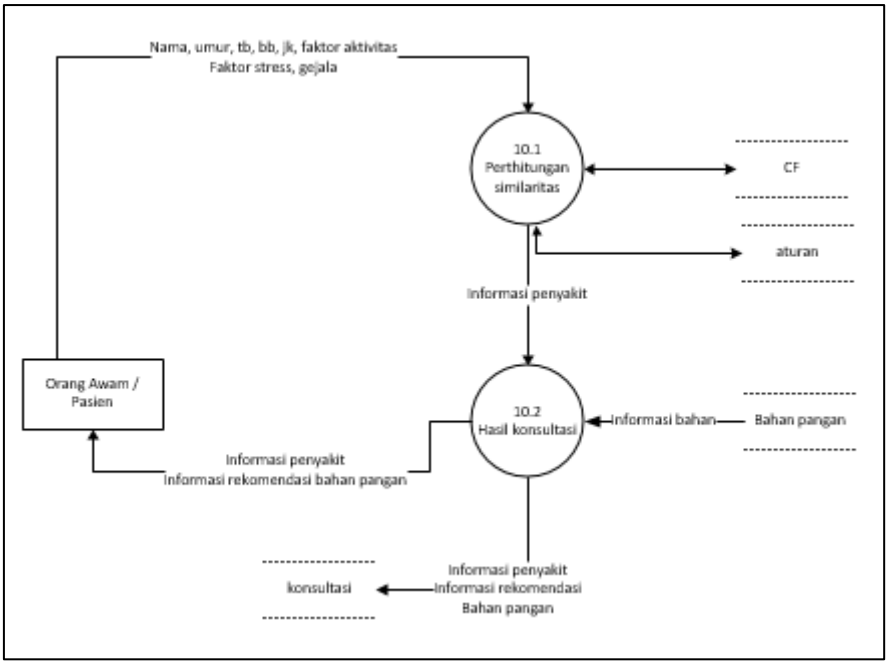
Gambar 4. 12 DFD Level 2 Manajemen Konsultasi Hak Akses Admin

4.1.12 DFD Level 2 Konsultasi

Proses yang terjadi didalam DFD level 2 konsultasi meliputi perhitungan similaritas dan hasil konsultasi. Berikut penjelesan dari masing – masing proses yang ada pada DFD level 2 manajemen diet.

a. Proses perhitungan similaritas menjelaskan arus data dari orang awam ke proses perhitungan similaritas berupa data pasien, dan data gejala. Kemudian dari proses perhitungan similaritas data akan dilakukan pengecekan ke database cf untuk melakukan perhitunganCF. Kemudian dari database CF ke proses perhitungan similaritas berupa informasi CF.
b. Proses perhitungan similaritas ke proses hasil konsultasi meliputi informasi penyakit. Sedangkan dari database bahan pangan ke proses hasil konsultasi meliputi informasi bahan pangan. Dan pada proses hasil konsultasi data akan disimpan ke database konsultasi.
c. Proses hasil konsultasi ke orang awam meliputi informasi penyakit, dan informasi rekomendasi bahan pangan

Diagram level 2 konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.13.



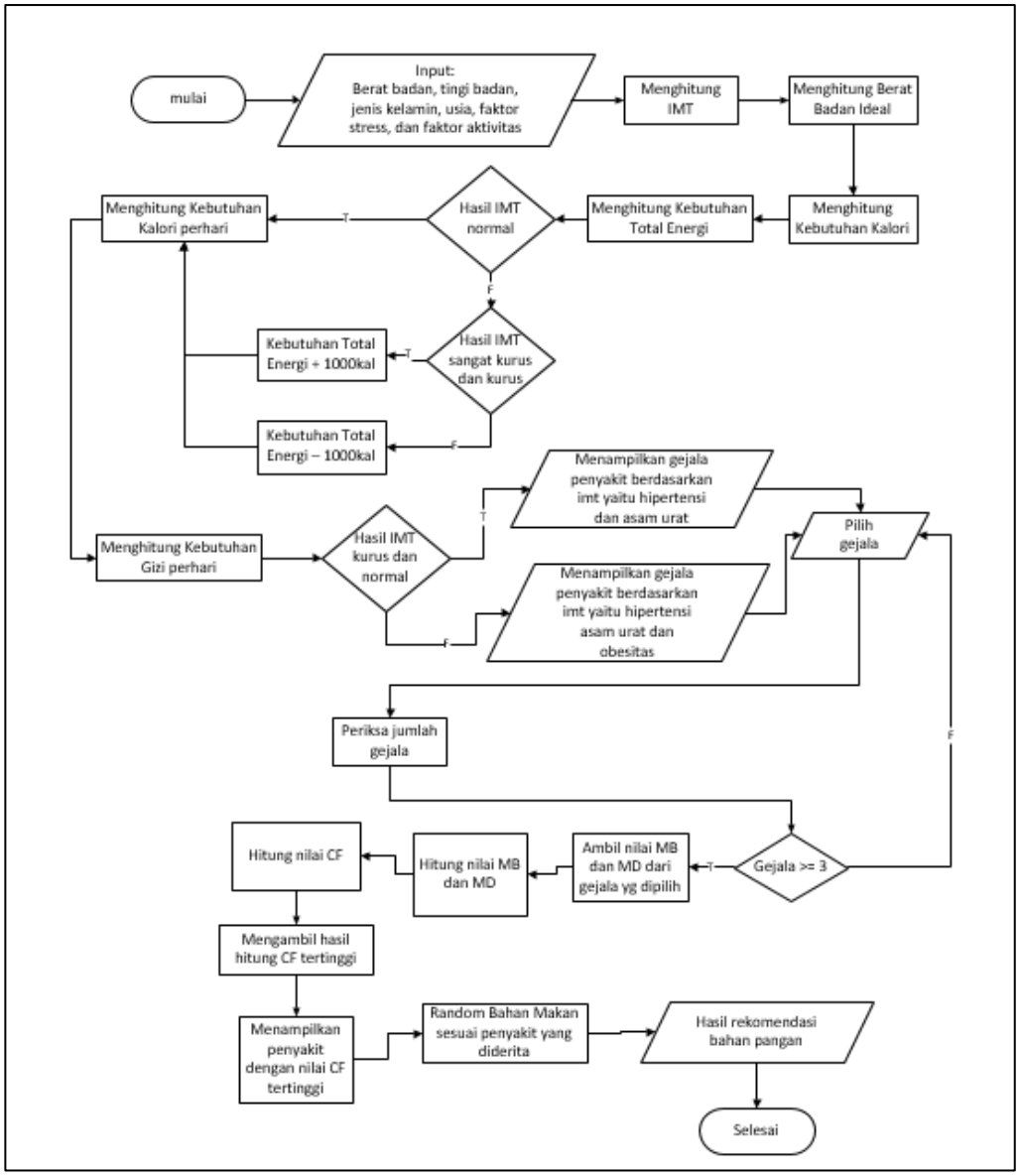
Gambar 4. 13 DFD Level 2 Konsultasi

4.2 *Flowchart*

Flowchart adalah suatu bagan yang terdiri dari simbol – simbol tertentu untuk menjelaskan secara rinci dari hubungan suatu proses dengan proses yang lain pada suatu sistem. Terdapat beberapa *flowchart* yang menggambarkan alur pada sistem pakar ini, diantaranya adalah sebagai berikut.

4.2.1 *Flowchart* Keseluruhan Sistem

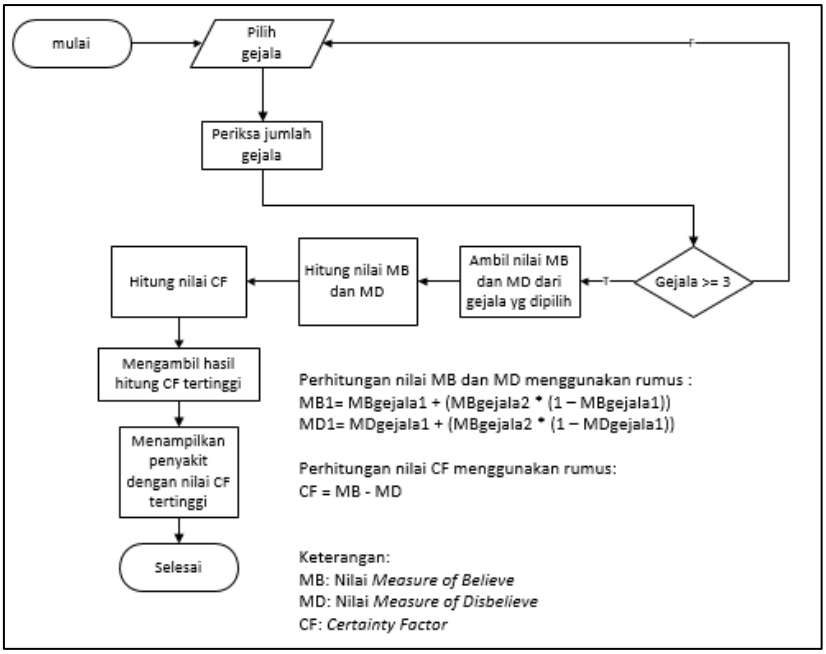
Flowchart keseluruhan sistem menjelaskan alur dari seluruh proses perhitungan dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk mendapatkan penyakit dimana hasil dari diagnosa penyakit tersebut digunakan untuk memberikan rekomendasi bahan pangan. Untuk *flowchart* sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4. 14 *Flowchart* Sistem Keseluruhan

4.2.2 *Flowchart* Proses Diagnosa Penyakit

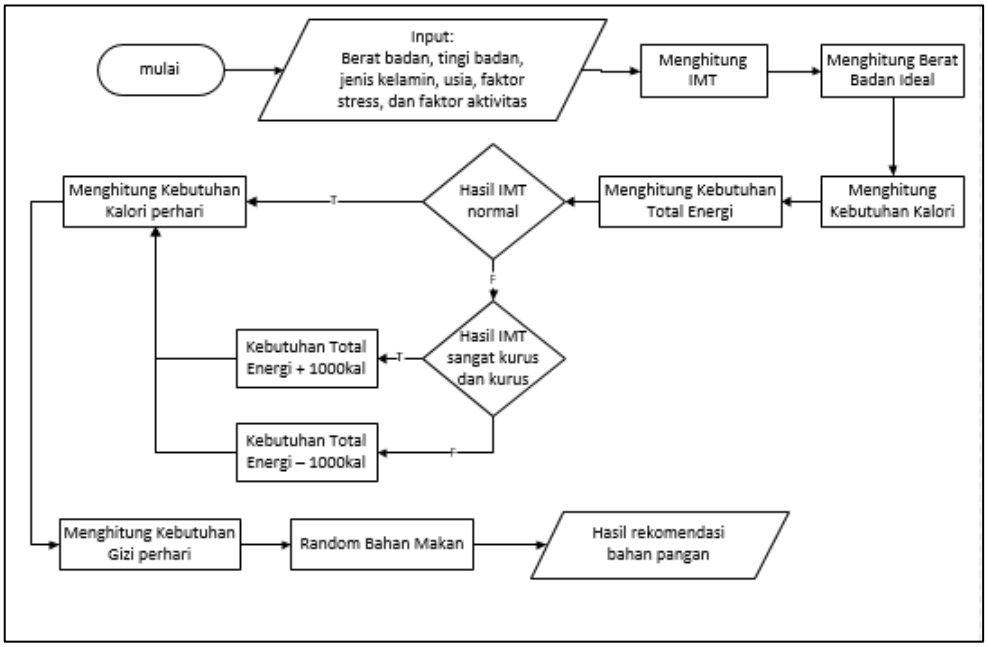
Proses diagnosa penyakit adalah untuk mencari nilai CF terbesar, dimana nilai CF terbesar digunakan sebagai hasil dari diagnosa penyakit. Untuk *flowchart* proses diagnosa penyakit pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4. 15 *Flowchart* Proses Diagnosa Penyakit

4.2.3 *Flowchart* Proses Penentuan Bahan Pangan

Proses penentuan bahan pangan adalah untuk mencari bahan pangan yang sudah sesuai dengan indeks masa tubuh, kebutuhan energi, dan kebutuhan gizi, dimana hasil bahan pangan adalah sebagai hasil akhir dari sistem pakar ini. Untuk *flowchart* proses penentuan bahan pangan pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4. 16 *Flowchart* Proses Penentuan Bahan Pangan

4.3 Perancangan Basis Data

Dalam membuat sebuah aplikasi, basisdata diperlukan untuk menyimpan data yang nantinya data tersebut digunakan untuk mendukung berbagai proses pada sistem. Berikut adalah rancangan basisdata untuk penelitian ini.

4.3.1 Relasi Tabel

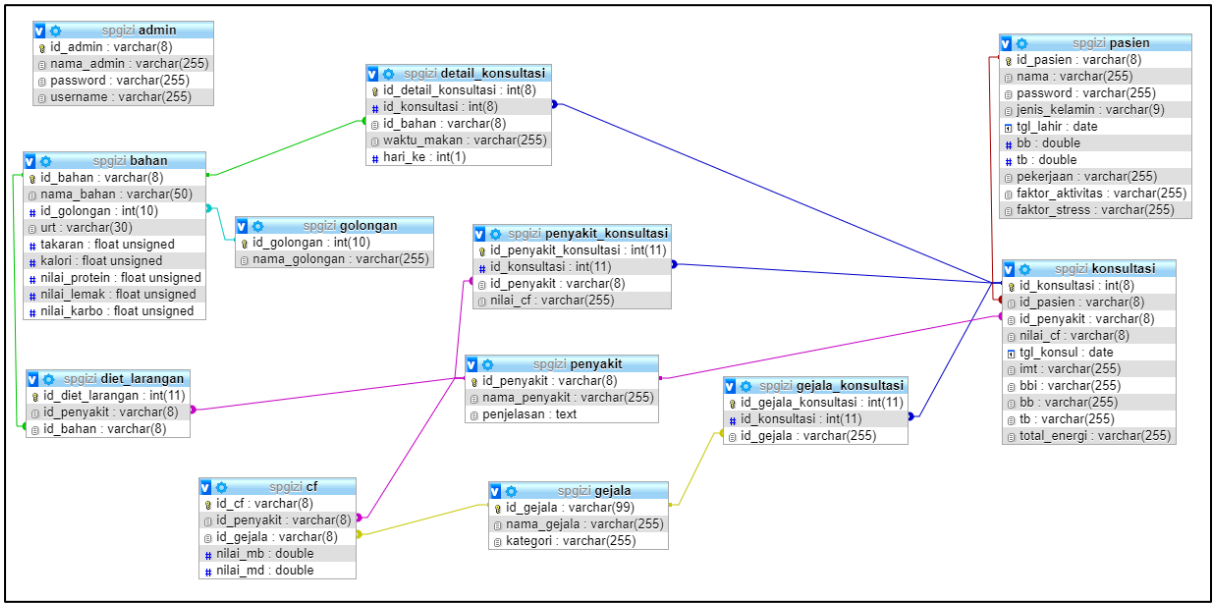
Relasi tabel merupakan hubungan antar tabel yang mana pada tabel tersebut memiliki data yang berhubungan dengan tabel lain untuk melakukan pengolahan data pada database. Dengan adanya relasi antar tabel maka akan memudahkan dalam pengolahan data dan meminimalisir banyaknya melakukan *input* untuk data yang sama ke banyak tabel. Relasi tabel terdiri dari tiga macam, yaitu:

a. *One to One* : relasi dimana satu data pada tabel pertama hanya berhubungan dengan satu data pada tabel kedua.

b. *One to Many* : relasi dimana satu data pada tabel pertama berhubungan dengan lebih dari satu data pada tabel kedua.

c. *Many to Many* : relasi dimana satu atau lebih data pada tabel pertama berhubungan dengan lebih dari satu data pada tabel kedua.

Relasi antar tabel pada sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Relasi Tabel

4.3.2 Struktur Tabel

Dalam sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa ini memiliki 12 tabel data yang akan disimpan kedalam database, yaitu sebagai berikut:

Struktur Tabel Admin

Tabel admin adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data admin. Id merupakan *Primary Key* untuk tabel admin dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8, nama_admin memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 255, *user*name memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255 dan password memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Struktur Tabel Admin

Atribut	Type	Keterangan
Id_admin	Varchar(8)	Primary key
Nama_admin	Varchar(255)	
*User*name	Varchar(255)	
password	Varchar(255)	

Struktur Tabel Penyakit

Tabel penyakit adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data penyakit. Id merupakan *Primary Key* untuk tabel penyakit dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8. Kemudian untuk Nama_penyakit memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 255, dan penjelasan memiliki tipe data text. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Struktur Tabel Penyakit

Atribut	Type	Keterangan
Id_penyakit	Varchar(8)	Primary key
Nama_penyakit	Varchar(255)	
Penjelasan	Text	

Sturktur Tabel Gejala

Tabel gejala adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data gejala. Id_gejala merupakan *Primary Key* untuk tabel gejala dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal

karakter 8. Kemudian untuk Nama_gejala memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 255, dan kategori memiliki tipe data enumerasi dengan tiga level yaitu level pemeriksaan fisik, gejala umum, dan pemeriksaan lab. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Struktur Tabel Gejala

Atribut	Type	Keterangan
Id_gejala	Varchar(8)	Primary key
Nama_gejala	Varchar(255)	
kategori	Enum	

Struktur Tabel CF / Basis Pengetahuan

Tabel cf adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data nilai cf yang ada pada sistem pakar. Id_cf merupakan *Primary Key* untuk tabel cf dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8. Untuk Id_gejala memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 99, untuk id_penyakit memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, untuk nilai_mb memiliki tipe data float, dan untuk nilai_md memiliki tipe data float. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4. 4 Struktur Tabel CF

Atribut	Type	Keterangan
Id_cf	varchar(8)	Primary key
Id_gejala	varchar(99)	
Id_penyakit	varchar(8)	
Nilai_mb	float	
Nilai_md	float	

Struktur Tabel Aturan

Tabel aturan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data aturan yang ada pada sistem pakar. Id_aturan merupakan *primary key* untuk tabel aturan dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8. Untuk Id_gejala memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 99, untuk id_penyakit memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4. 5 Struktur Tabel Aturan

Atribut	Type	Keterangan
Id_aturan	varchar(8)	Primary key
Id_penyakit	varchar(99)	
Id_gejala	varchar(8)	

Struktur Tabel Bahan

Tabel bahan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data bahan pangan yang ada pada sistem pakar. Id_bahan merupakan *Primary Key* untuk tabel bahan dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8, nama_bahan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 50, id_golongan memiliki tipe data int dengan maksimal 10 karakter, id_jenis memiliki tipe data int dengan maksmial karakter 10, urt memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 30, takaran memiliki tipe data float, kalori memiliki tpe data float, nilai_protein memililiki tipe data float, nilai_lemak memiliki tipe data float dan nilai_karbo memiliki tipe data float. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4. 6 Struktur Tabel Bahan

Atribut	Type	Keterangan
Id_bahan	varchar(8)	Primary key
Nama_bahan	varchar(50)	
Id_golongan	Int(10)	
Id_jenis	Int(10)	
Urt	Varchar(30)	
Takaran	Float	
Kalori	Float	
Nilai_protein	Float	
Nilai_lemak	Float	
Nilai_karbo	Float	

Struktur Tabel Bahan Larangan

Tabel bahan larangan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data bahan larangan yang ada pada sistem pakar. Id_bahan_larangan merupakan *primary key* untuk tabel bahan larangan dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 11, id_penyakit memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8 dan id_bahan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4. 7 Struktur Tabel Bahan Larangan

Atribut	Type	Keterangan
Id_diet_larangan	Int(11)	Primary key
Id_penyakit	varchar(8)	
Id_bahan	Varchar(8)	

Struktur Tabel Golongan

Tabel golongan adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data golongan yang ada pada sistem pakar. Id_golongan merupakan *Primary Key* untuk tabel golongan dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 10, nama_golongan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4. 8 Struktur Tabel Golongan

Atribut	Type	Keterangan
Id_golongan	Int(10)	Primary key
Nama_golongan	varchar(255)	

Struktur Tabel Pasien

Tabel pasien adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data pasien yang ada pada sistem pakar. Id_pasien merupakan *Primary Key* untuk tabel pasien dan memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8, nama_pasien memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, password memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, jenis_kelamin memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, tgl_lahir memiliki tipe data date, berat badan, dan tinggi badan memiliki tipe data double, pekerjaan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, faktor_aktivitas memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, dan faktor_stress memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4. 9 Struktur Tabel Pasien

Atribut	Type	Keterangan
Id_pasien	Varchar(8)	Primary key
Nama_pasien	Varchar(255)	
Password	Varchar(255)	
Jenis_kelamin	Varchar(9)	
Tgl_lahir	date	
Berat_badan	double	
Tinggi_badan	double	
pekerjaan	Varchar(255)	
Faktor_aktivitas	Varchar(255)	
Faktor_stress	Varchar(255)	

Struktur Tabel Konsultasi

Tabel konsultasi adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data konsultasi yang ada pada sistem pakar. Id_konsultasi merupakan *primary key* untuk tabel konsultasi dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 8, Id_pasien memiliki tipe data *varchar* dengan maksimal karakter 8, id_penyakit memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, untuk nilai_cf memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, dan tgl_konsul memiliki tipe data date. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4. 10 Struktur Tabel Konsultasi

Atribut	Type	Keterangan
Id_konsultasi	int(8)	Primary key
Id_pasien	varchar(8)	
Id_penyakit	varchar(8)	
Nilai_cf	varchar(8)	
Tgl_konsul	Date	

Struktur Tabel Detail Konsultasi

Tabel detail konsultasi adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan data konsultasi yang lebih detail pada sistem pakar. Id_detail_konsultasi merupakan *primary key* untuk tabel detail konsultasi dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 8, Id_konsultasi memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 8, id_bahan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, waktu_makan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, dan hari_ke memiliki tipe data int dengan maksimal karakter 1. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4. 11 Struktur Tabel Detail Konsultasi

Atribut	Type	Keterangan
Id_detail_konsultasi	int(8)	Primary key
Id_konsutasi	int(8)	
Id_bahan	varchar(8)	
Waktu_makan	varchar(255)	
Hari_ke	Int(1)	

Struktur Tabel Gejala Konsultasi

Tabel gejala konsultasi adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan gejala konsultasi pada sistem pakar. Id_gejala_konsultasi merupakan *primary key* untuk tabel gejala konsultasi dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 11, Id_konsultasi memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 11, id_gejala memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, waktu_makan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, dan hari_ke memiliki tipe data int dengan maksimal karakter 1. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4. 12 Struktur Tabel Gejala Konsultasi

Atribut	Type	Keterangan
Id_gejala_konsultasi	int(11)	Primary key
Id_konsutasi	Int(11)	
Id_gejala	varchar(255)	

Struktur Tabel Gejala Konsultasi

Tabel gejala konsultasi adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan gejala konsultasi pada sistem pakar. Id_gejala_konsultasi merupakan *primary key* untuk tabel gejala konsultasi dan memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 11, Id_konsultasi memiliki tipe data *int* dengan maksimal karakter 11, id_gejala memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 8, waktu_makan memiliki tipe data varchar dengan maksimal karakter 255, dan hari_ke memiliki tipe data int dengan maksimal karakter 1. Untuk struktur tabel yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4. 13 Struktur Tabel Penyakit Konsultasi

Atribut	Type	Keterangan
Id_penyakit_konsultasi	int(11)	Primary key
Id_konsutasi	Int(11)	
Id_penyakit	varchar(255)	

4.4 Perancangan Antarmuka

sebelum membuat sebuah sistem, dibutuhkan perancangan antarmuka. Perancangan antarmuka bertujuan untuk menggambarkan bagaimana tampilan dari sistem yang akan dibuat. Dengan melakukan perancangan antarmuka akan memudahkan dalam proses pembuata sistem apakah sudah sesuai degan alur proses bisnis ataukah belum. Berikut ini adalah perancangan antarmuka pengguna dalam sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa.

4.4.1 Rancangan Antarmuka Halaman *Home*

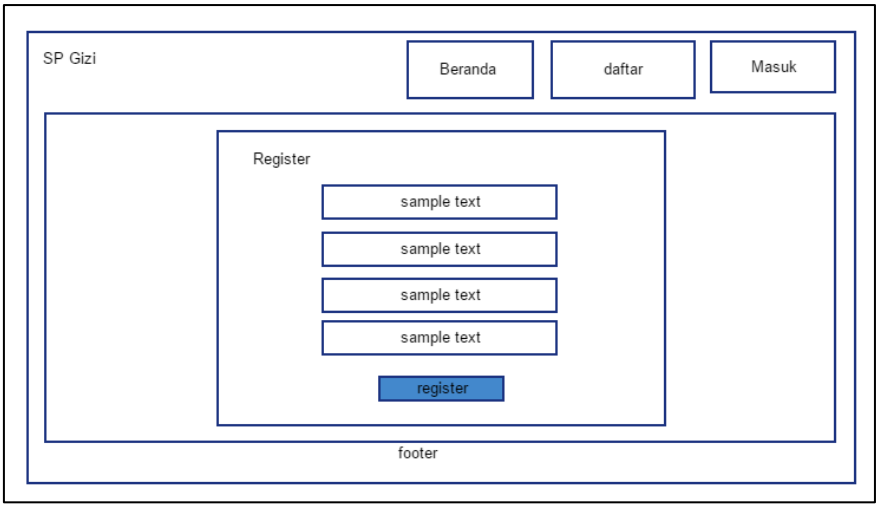
Rancangan antarmuka halaman home merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika sistem pakar dijalankan. Pada menu bar yang ada pada halaman *home* terdapat tiga menu yaitu tentang, daftar, dan masuk. Rancangan antarmuka halaman *home* dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Rancangan Antarmuka Halaman *Home*

4.4.2 Rancangan Antarmuka Halaman Register

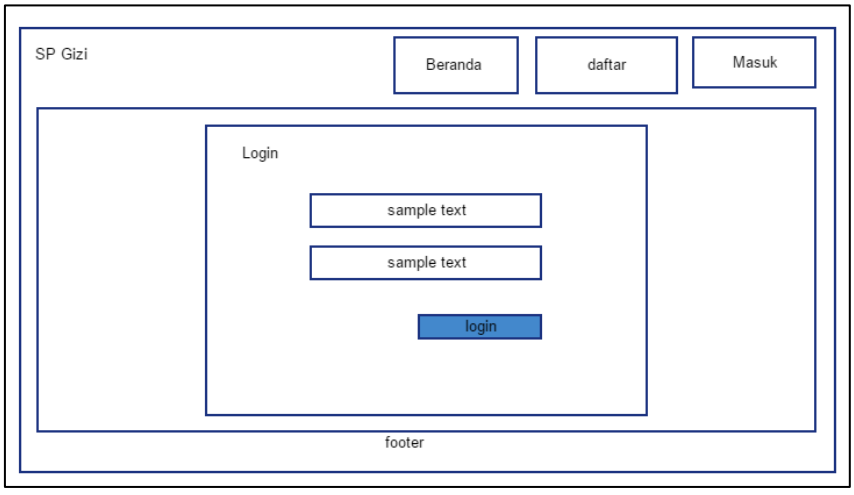
Rancangan antarmuka halaman register merupakan tampilan untuk melakukan register agar dapat menjalankan sistem pakar. Pada rancangan halaman register ini terdapat form register yang terdiri dari nama pasien, tanggal lahir, *password*, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, faktor aktivitas dan faktor stress untuk register pasien. Sedangkan untuk register pakar, form terdiri dari nama pakar, *user*name, password, dan status. Untuk register pakar hanya dapat dilakukan oleh admin. Rancangan antarmuka halaman register dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Rancangan Antarmuka Halaman Register

4.4.3 Rancangan Antarmuka Halaman Login

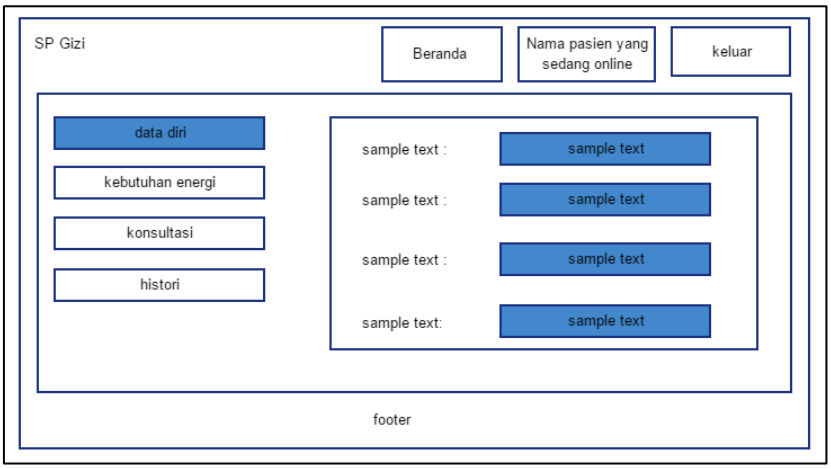
Rancangan antarmuka halaman login merupakan tampilan setelah *user* berhasil melakukan register. Sebelum menggunakan sistem pakar, *user* yang sudah melakukan register diharuskan melakukan login terlebih dahulu agar dapat menggunakan sistem pakar. Rancangan antarmuka halaman login dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4. 20 Rancangan Antarmuka Halaman Login

4.4.4 Rancangan Antarmuka Halaman Data Diri Pasien

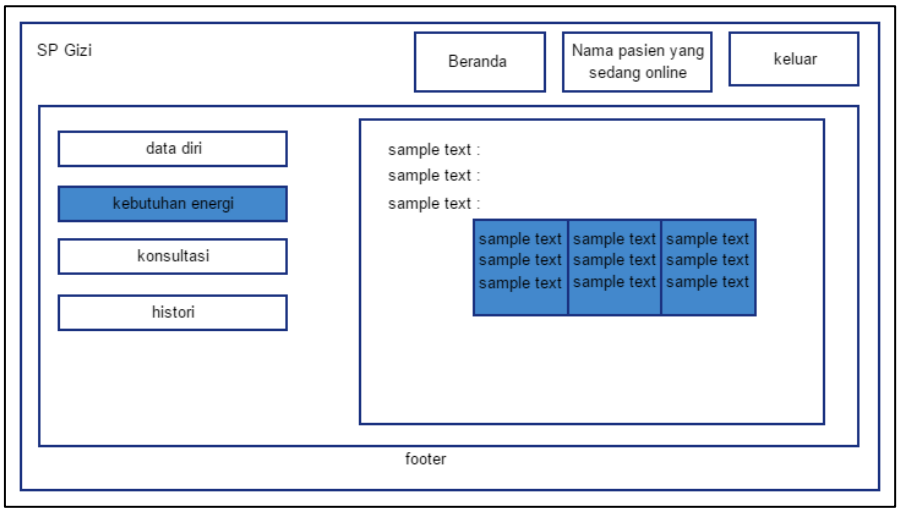
Rancangan antarmuka halaman data diri pasien adalah tampilan setelah pasien berhasil melakukan login. Halaman data diri pasien akan menampilkan data diri yang sudah pasien *input*-kan pada saat melakukan *register*. Rancangan antarmuka halaman data diri pasien dapat dilihat pada gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Rancangan Antarmuka Halaman Data Diri Pasien

4.4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Kebutuhan Energi Pasien

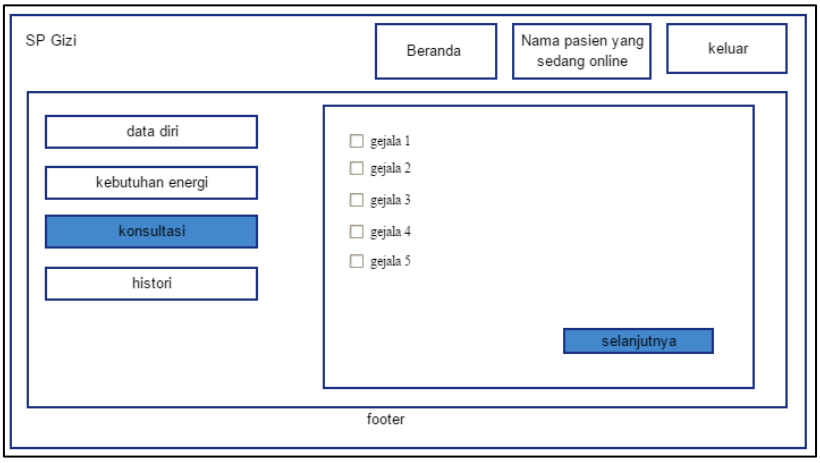
Rancangan antarmuka halaman kebutuhan energi pasien merupakan tampilan yang menampilkan informasi yang akan digunakan dalam proses pemberian rekomendasi bahan pangan nantinya. Pada halaman kebutuhan energi informasi yang ditampilkan adalah IMT pasien, kebutuhan kalori harian pasien, kebutuhan nilai protein, lemak, dan karbo pasien untuk satu hari makan dan total kebutuhan energi dimaa informasi tersebut didapatkan dari data diri pasien yang sudah di*input*kan sebelumnya pada saat melakukan register. Rancangan antarmuka halaman kebutuhan energi dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Rancangan Antarmuka Halaman Kebutuhan Energi Pasien

4.4.6 Rancangan Antarmuka Halaman Konsultasi Pasien

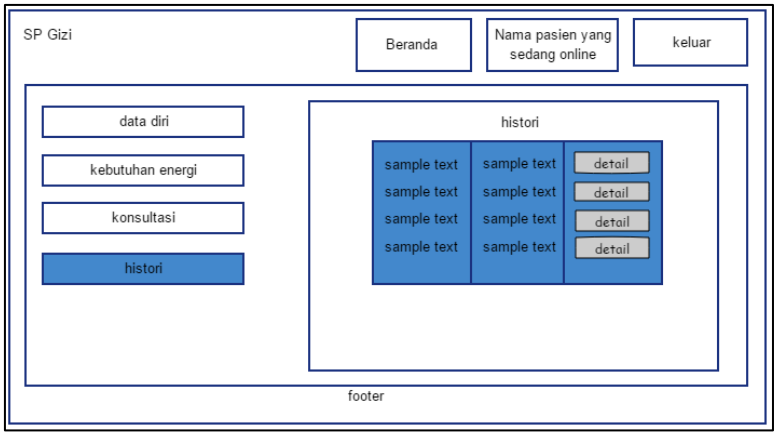
Rancangan antarmuka halaman konsultasi pasien merupakan tampilan yang akan digunakan oleh pasien untuk melakukan konsultasi. Pada halaman konsultasi ada form konsultasi yang terdiri dari nama – nama gejala. Rancangan antarmuka halama konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Rancangan Antarmuka Halaman Konsultasi Pasien

4.4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Histori Pasien

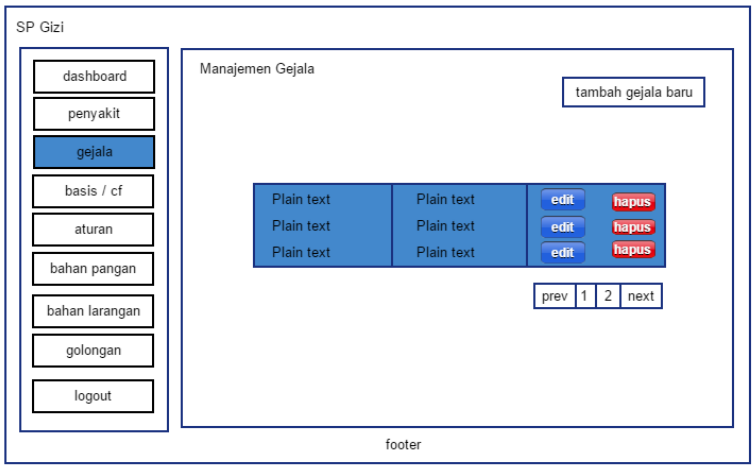
Rancangan antarmuka halaman histori pasien merupakan tampilan yang akan digunakan oleh pasien untuk melihat hasil – hasil dari konsultasi sebelumnya. Pada halaman histori terdapat tombol detail yang mana akan menampilkan histori lebih detauil, seperti menampilkan bahan pangan sesuai jadwal makan. Rancangan antarmuka halaman histori pasien dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Rancangan Antarmuka Halaman Histori Pasien

4.4.8 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Gejala

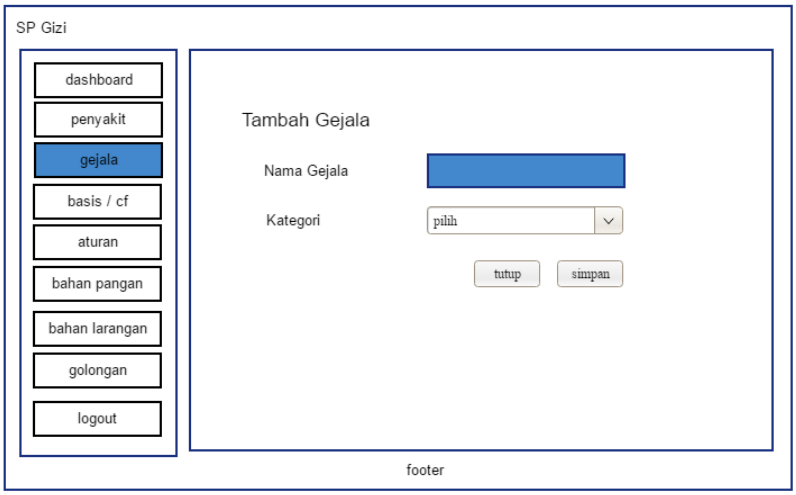
Rancangan antarmuka halaman manajemen gejala merupakan tampilan yang berisi semua data gejala. Dalam halaman manajemen gejala juga dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data gejala. Rancangan antarmuka halaman manajemen gejala dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Gejala

4.4.9 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Gejala

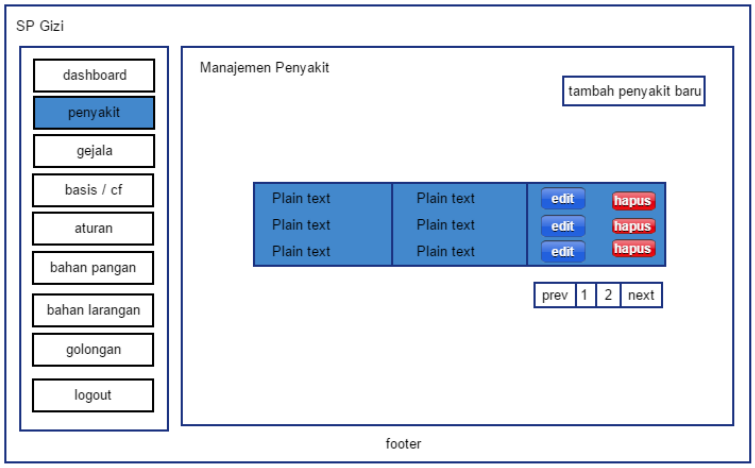
Rancangan antarmuka tambah gejala merupakan tampilan yang digunakan saat admin ingin memasukan data gejala baru. Pada rancangan ini berisikan form yang terdiri dari nama gejala, dan kategori. Rancangan antarmuka halaman tambah gejala dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Gejala

4.4.10 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Penyakit

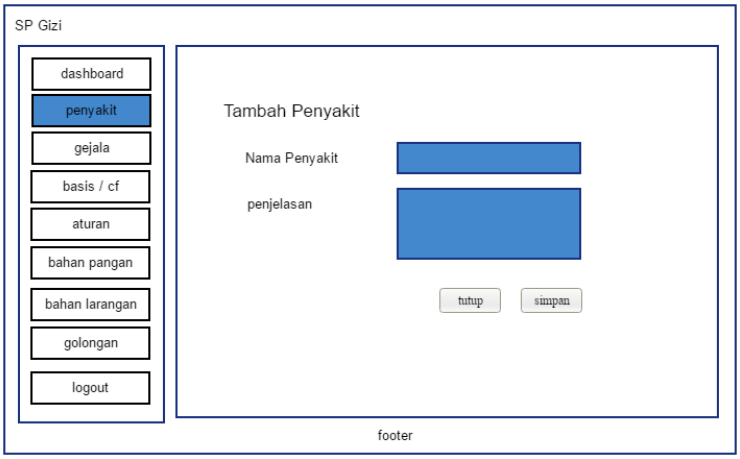
Rancangan antarmuka halaman manajemen penyakit merupakan tampilan yang berisi semua data penyakit. Dalam halaman manajemen penyakit juga dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data penyakit. Rancangan antarmuka halaman manajemen penyakit dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4. 27 Rancangan Antarmuka Halaman Manajamen Penyakit

4.4.11 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Penyakit

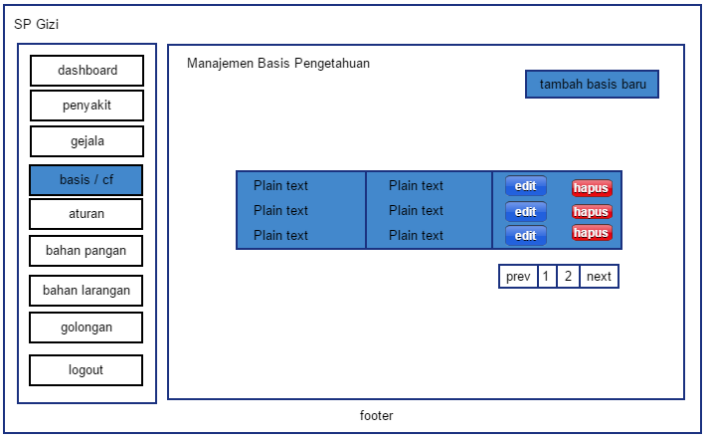
Rancangan antarmuka tambah penyakit merupakan tampilan yang digunakan saat admin ingin memasukan data penyakit baru. Pada rancangan ini berisikan form yang terdiri dari nama penyakit, dan penjelasan. Rancangan antarmuka halaman tambah penyakit dapat dilihat pada gambar 4.28.



Gambar 4. 28 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Penyakit

4.4.12 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Basis Pengetahuan

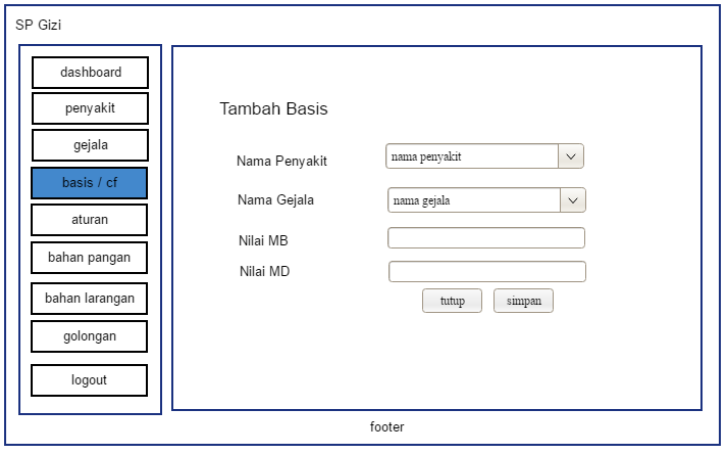
Rancangan antarmuka halaman manajemen basis pengetahuan merupakan tampilan yang berisi semua data basis pengetahuan. Dalam halaman manajemen basis pengetahuan juga dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data basis pengetahuan. Rancangan antarmuka halaman manajemen basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Basis Pengetahuan

4.4.13 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Basis

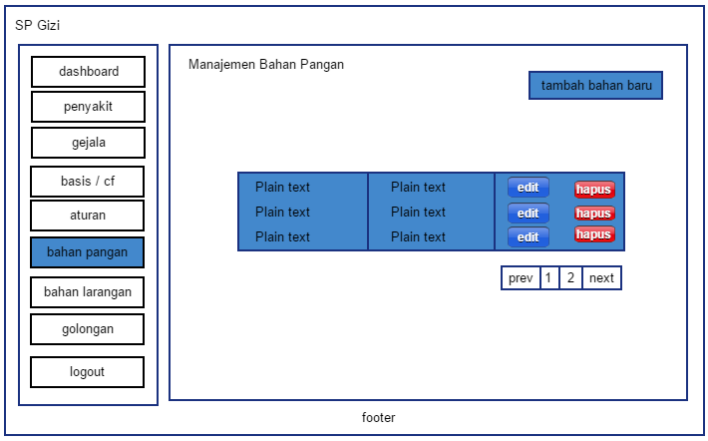
Rancangan antarmuka tambah basis pengetahuan atau cf merupakan tampilan yang digunakan saat admin ingin memasukan data basis pengetahuan baru. Pada rancangan ini berisikan form yang terdiri dari nama penyakit, nama gejala, nilai mb, dan nilai md. Rancangan antarmuka halaman tambah penyakit dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4. 30 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Basis

4.4.14 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Pangan

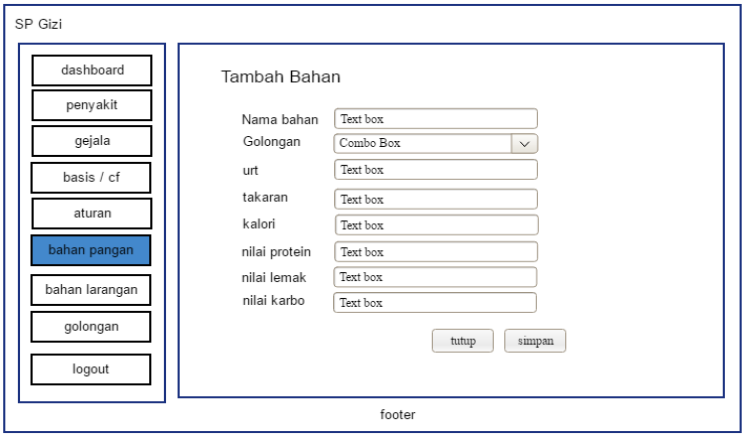
Rancangan antarmuka halaman manajemen bahan pangan merupakan tampilan yang berisi semua data bahan pangan. Dalam halaman manajemen bahan pangan juga dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data bahan pangan. Rancangan antarmuka halaman manajemen bahan pangan dapat dilihat pada gambar 4.31.



Gambar 4. 31 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Pangan

4.4.15 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Pangan

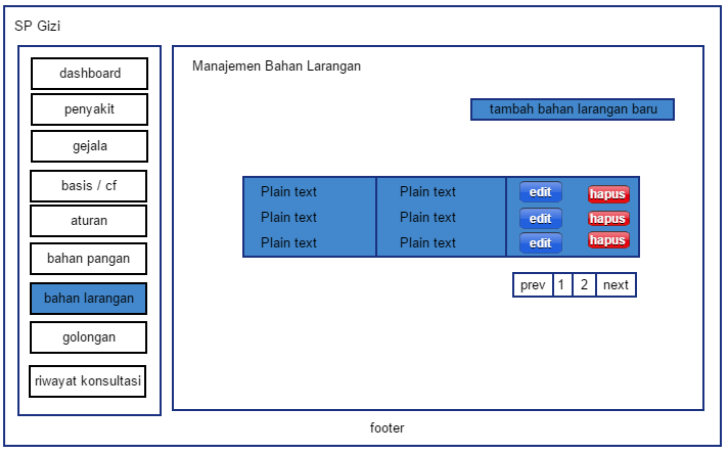
Rancangan antarmuka tambah bahan pangan merupakan tampilan yang digunakan saat admin ingin memasukan data bahan pangan baru. Pada rancangan ini berisikan form yang terdiri dari nama bahan, nama golongan, urt, takaran, kalori, nilai lemak, nilai protein, dan nilai karbo. Rancangan antarmuka halaman tambah bahan pangan dapat dilihat pada gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Pangan

4.4.16 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Larangan

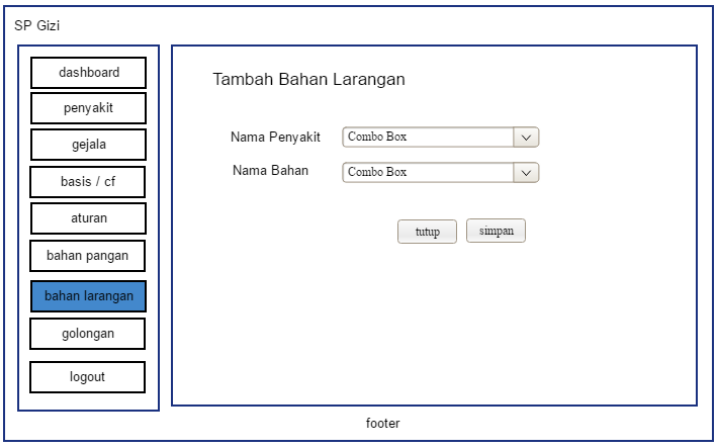
Rancangan antarmuka halaman manajemen bahan larangan merupakan tampilan yang berisi semua data bahan larangan. Dalam halaman manajemen bahan larangan admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data bahan larangan. Rancangan antarmuka halaman manajemen bahan larangan dapat dilihat pada gambar 4.33.



Gambar 4. 33 Rancangan Antarmuka Halaman Manajemen Bahan Larangan

4.4.17 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Larangan

Rancangan antarmuka tambah bahan larangan merupakan tampilan yang digunakan saat admin ingin memasukan data bahan larangan baru. Pada rancangan ini berisikan form yang terdiri dari nama penyakit, dan nama bahan. Rancangan antarmuka halaman tambah bahan pangan dapat dilihat pada gambar 4.34.



Gambar 4. 34 Rancangan Antarmuka Halaman Tambah Bahan Larangan

BAB V
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap dimana perancangan yang telah dilakukan sebelumnya diimplementasikan ke dalam sistem yang akan dibangun. Berikut adalah implementasi sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa.

5.1.1 Implementasi Halaman *Home*

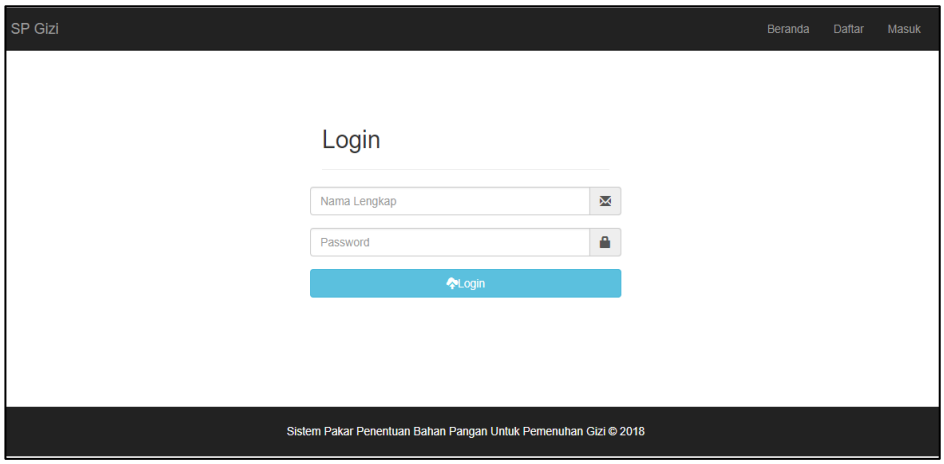
Halaman *home* merupakan halaman awal pada saat orang awam menggunakan sistem. Pada halaman ini terdapat menu daftar dan masuk. Untuk masuk ke dalam sistem dan melakukan konsultasi pengguna diwajibkan melakukan register jika belum mempunyai akun terlebih dahulu dan *login* jika sudah pernah melakukan register sebelumnya. Halaman *home* dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut ini.



Gambar 5. 1 Implementasi Halaman *Home*

5.1.2 Implementasi Halaman *Login*

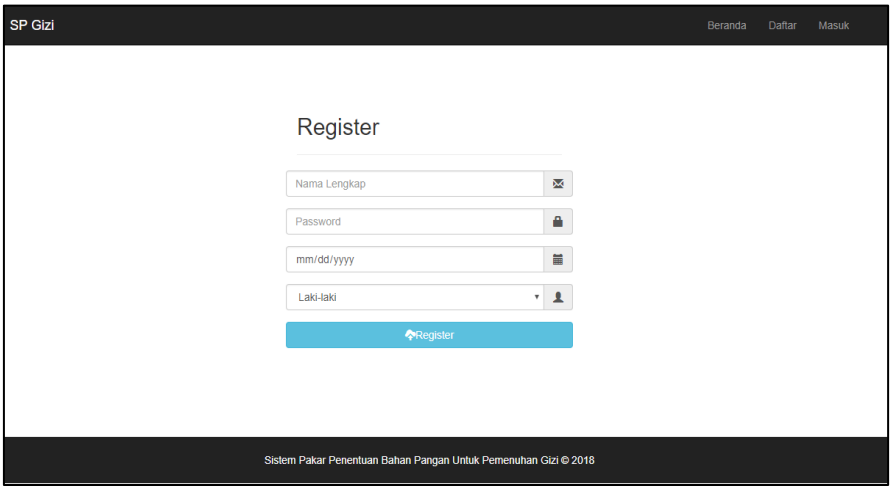
Halaman *login* merupakan tampilan ketika pengguna akan menggunakan sistem ini. Halaman *login* digunakan pengguna untuk masuk kedalam halaman utama sesuai dengan nama dan *password* yang sudah di register sebelumnya untuk masuk ke dalam halaman utama. Halaman *login* dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5. 2 Implementasi Halaman *Login*

5.1.3 Implementasi Halaman *Register*

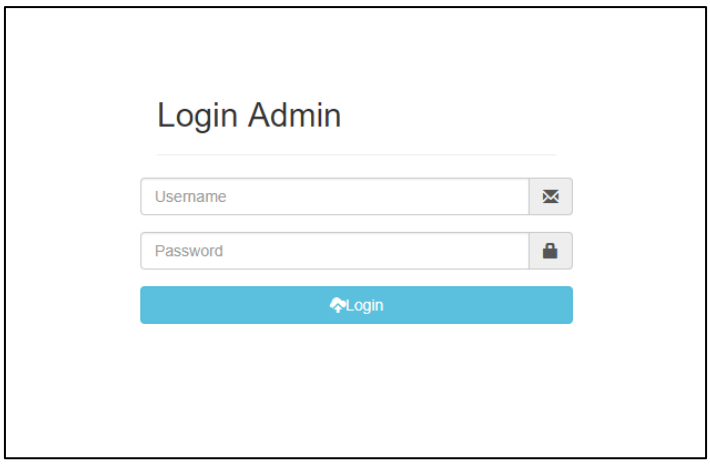
Halaman *register* merupakan halaman yang digunakan pada saat ingin mendaftarkan pengguna sebagai pasien. Pada halaman ini berisi form pengisian yang didalamnya terdapat nama, *password*, tanggal lahir, dan jenis kelamin. Halaman *register* dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut ini.



Gambar 5. 3 Implementasi Halaman *Register*

5.1.4 Implementasi Halaman *Login* Admin

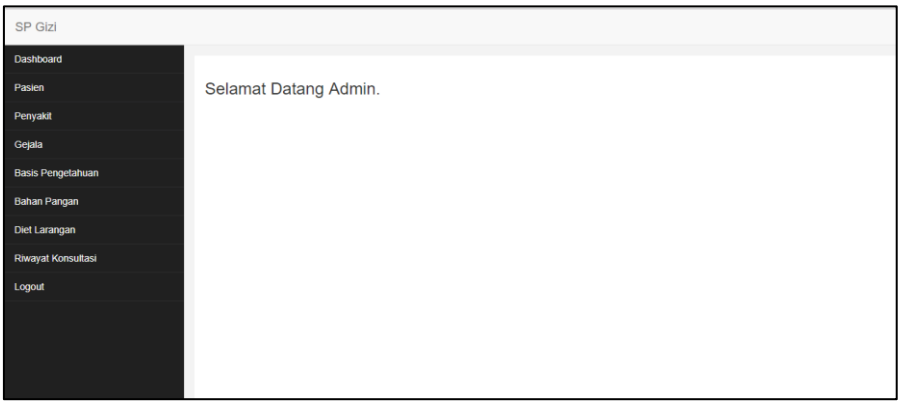
Halaman *login* admin merupakan halaman yang digunakan pada saat ingin masuk ke halaman utama admin yaitu halaman olah data. Pada halaman ini berisi form pengisian yang didalamnya terdapat *username* dan *password*. Halaman *login* admin dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini.



Gambar 5. 4 Implementasi Halaman *Login* Admin

5.1.5 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin

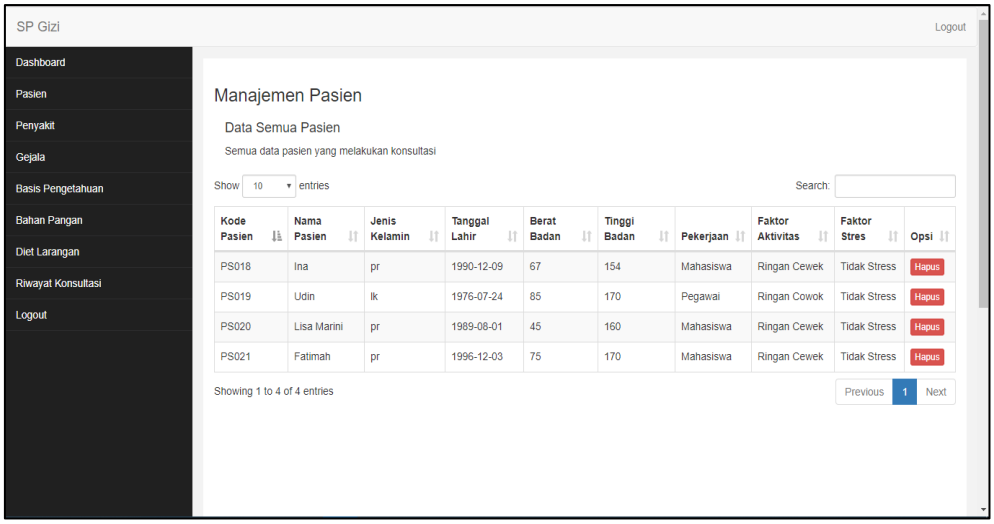
Halaman *dashboard* admin merupakan halaman awal yang ditampilkan pada saat admin melakukan *login*. Pada halaman *dashboard* terdapat menu pada sisi kiri dimana menu tersebut berguna untuk melakukan olah data sesuai nama pada menu. Halaman *dashboard* admin dapat dilihat pada gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5. 5 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin

5.1.6 Implementasi Halaman Manajemen Pasien

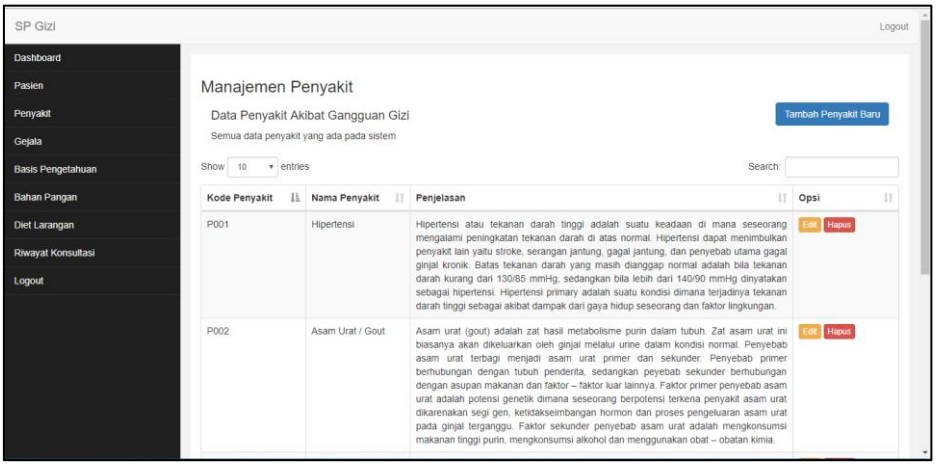
Halaman manajemen pasien merupakan halaman yang menampilkan data semua pasien yang sudah terdaftar pada sistem. Daftar pasien ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan data diri dari pasien. Pada halaman manajemen pasien admin dapat menghapus data pasien namun tidak bisa melakukan edit, dikarenakan yang dapat melakukan edit pasien hanya pasien itu sendiri. Halaman manajemen pasien dapat dilihat pada gambar 5.6 berikut ini.



Gambar 5. 6 Implementasi Halaman Manajemen Pasien

5.1.7 Implementasi Halaman Manajemen Penyakit

Halaman manajemen penyakit merupakan halaman yang menampilkan data semua penyakit yang ada pada sistem. Daftar penyakit ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan kode penyakit, nama penyakit, dan penjelasan singkat mengenai penyakit tersebut. Pada halaman manajemen penyakit admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data penyakit. Halaman manajemen penyakit dapat dilihat pada gambar 5.7 berikut ini.

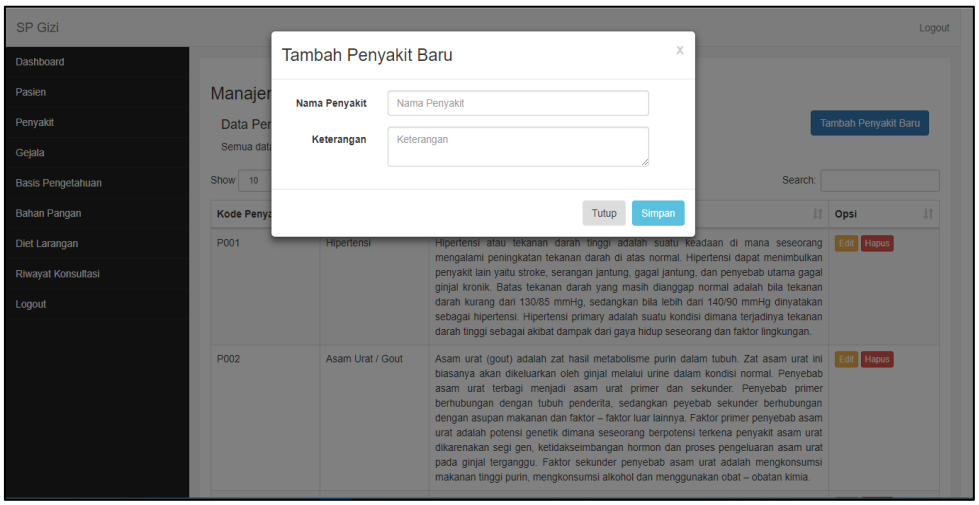


Gambar 5. 7 Implementasi Halaman Manajemen Penyakit

5.1.8 Implementasi Halaman Tambah Penyakit

Halaman tambah penyakit merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut harus diisi dengan kode penyakit, nama penyakit, dan penjelsan singkat mengenai penyakit tersebut. Halaman tambah penyakit digunakan oleh

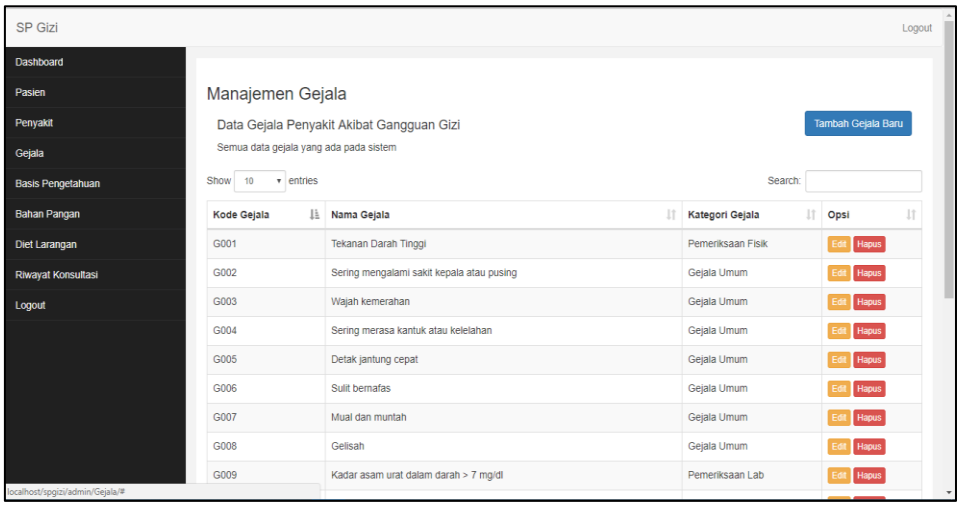
admin untuk menambahkan penyakit baru. Halaman manajemen penyakit dapat dilihat pada gambar 5.8 berikut ini.



Gambar 5. 8 Implementasi Halaman Tambah Penyakit

5.1.9 Implementasi Halaman Manajemen Gejala

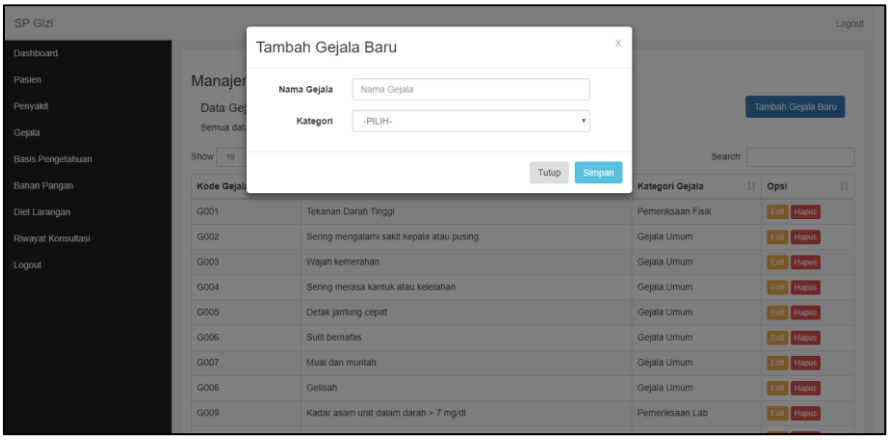
Halaman manajemen gejala merupakan halaman yang menampilkan data semua gejala yang ada pada sistem. Daftar gejala ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan kode gejala, nama gejala, dan kategori gejala. Pada halaman manajemen gejala, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data gejala. Halaman manajemen penyakit dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut ini.



Gambar 5. 9 Implementasi Halaman Manajemen Gejala

5.1.10 Implementasi Halaman Tambah Gejala

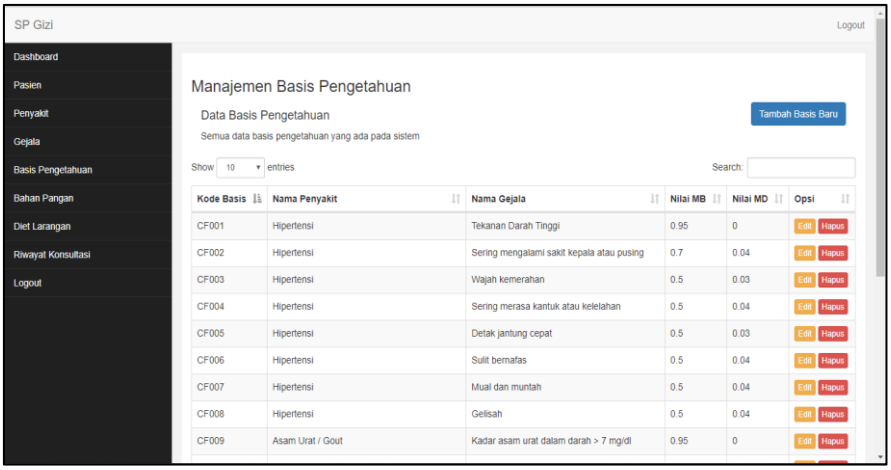
Halaman tambah gejala merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut harus diisi dengan kode gejala, nama gejala, dan kategori gejala. Halaman tambah gejala digunakan oleh admin untuk menambahkan gejala baru. Halaman tambah gejala dapat dilihat pada gambar 5.10 berikut ini.



Gambar 5. 10 Implementasi Halaman Tambah Gejala

5.1.11 Implementasi Halaman Manajemen Basis

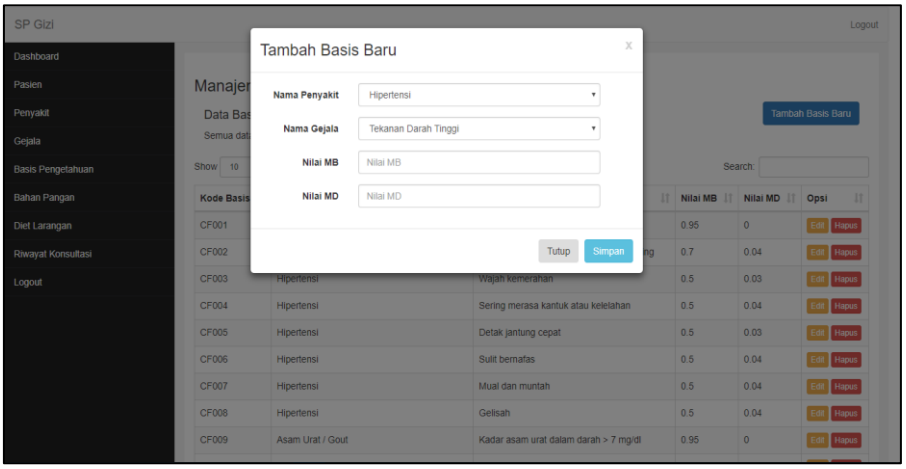
Halaman manajemen basis merupakan halaman yang menampilkan data semua basis pengetahuan yang ada pada sistem. Daftar basis ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan kode basis, nama penyakit, nama gejala, nilai mb, dan nilai md. Pada halaman manajemen basis, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data basis. Halaman manajemen basis dapat dilihat pada gambar 5.11 berikut ini.



Gambar 5. 11 Implementasi Halaman Manajemen Basis

5.1.12 Implementasi Halaman Tambah Basis

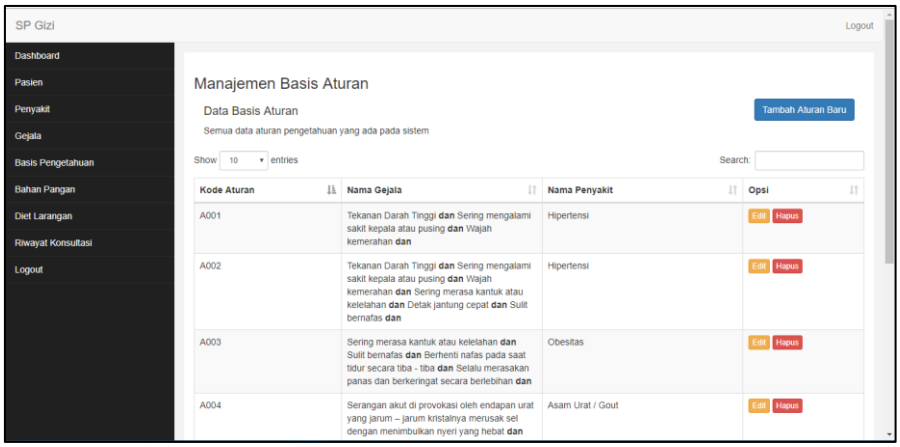
Halaman tambah basis merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut diisi dengan kode basis, nama penyakit, nama gejala, nilai mb, dan nilai md. Halaman tambah basis digunakan oleh admin untuk menambahkan basis baru. Halaman tambah basis dapat dilihat pada gambar 5.12 berikut ini.



Gambar 5. 12 Implementasi Halaman Tambah Basis

5.1.13 Implementasi Halaman Manajemen Aturan

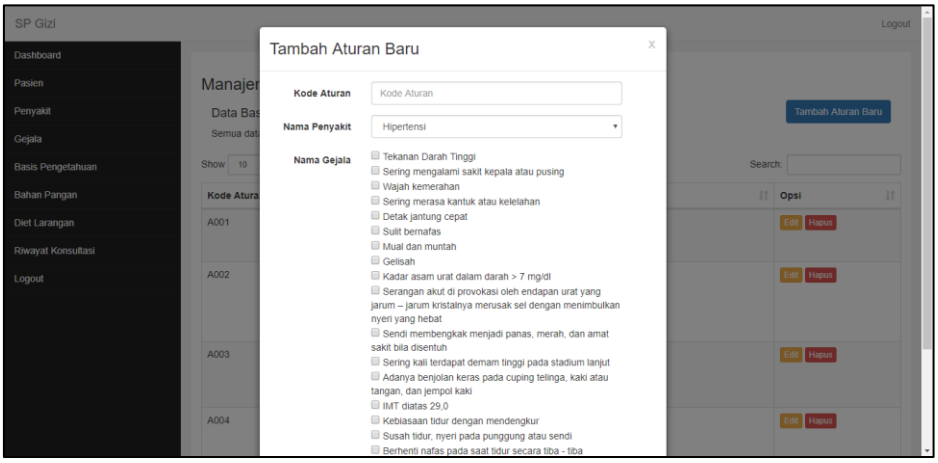
Halaman manajemen aturan merupakan halaman yang menampilkan data semua basis aturan yang ada pada sistem. Daftar aturan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan kode aturan, nama penyakit, dan nama gejala Pada halaman manajemen aturan, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data aturan. Halaman manajemen aturan dapat dilihat pada gambar 5.13 berikut ini.



Gambar 5. 13 Implementasi Halaman Manajemen Aturan

5.1.14 Implementasi Halaman Tambah Aturan

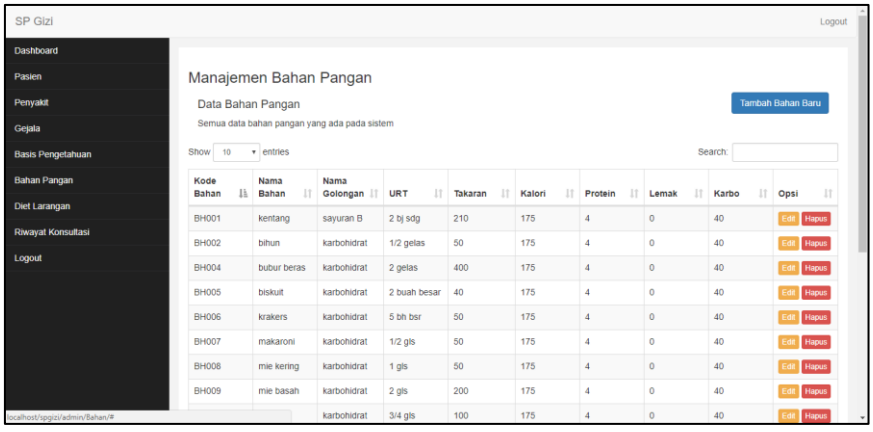
Halaman tambah aturan merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut diisi dengan kode aturan, nama penyakit, dan nama gejala. Halaman tambah aturan digunakan oleh admin untuk menambahkan aturan baru. Halaman tambah aturan dapat dilihat pada gambar 5.14 berikut ini.



Gambar 5. 14 Implementasi Halaman Tambah Aturan

5.1.15 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Pangan

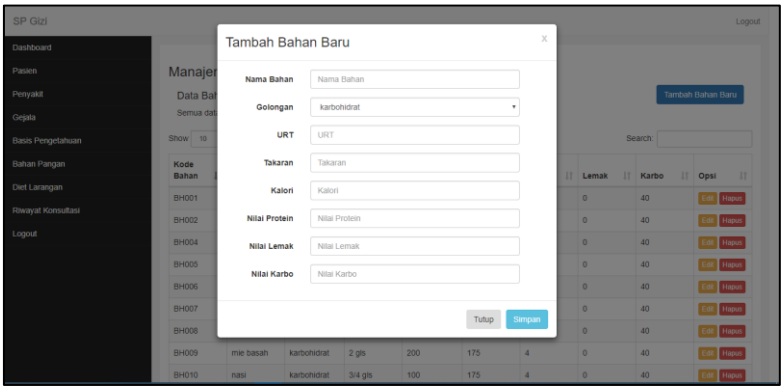
Halaman manajemen aturan merupakan halaman yang menampilkan data semua aturan yang ada pada sistem. Daftar aturan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan kode aturan, nama penyakit, dan nama gejala Pada halaman manajemen aturan, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data aturan. Halaman manajemen aturan dapat dilihat pada gambar 5.15 berikut ini.



Gambar 5. 15 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Pangan

5.1.16 Implementasi Halaman Tambah Bahan

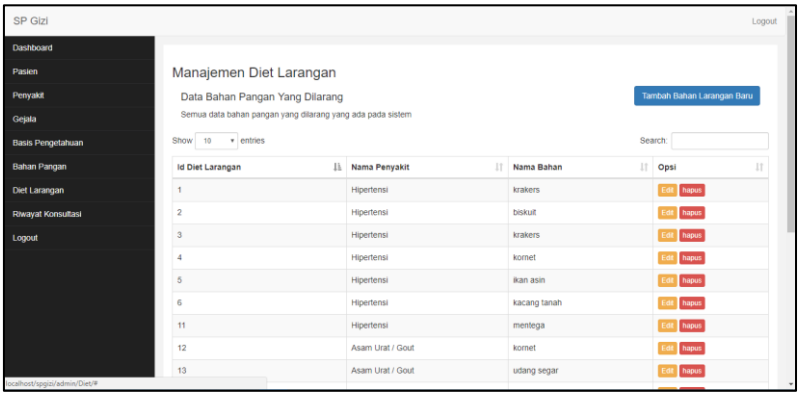
Halaman tambah bahan merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut diisi dengan kode bahan, nama bahan, nama golongan, urt, takaran, kalori, nilai lemak, nilai protein, dan nilai karbo. Halaman tambah bahan digunakan oleh admin untuk menambahkan bahan baru. Halaman tambah bahan dapat dilihat pada gambar 5.16 berikut ini.



Gambar 5. 16 Implementasi Halaman Tambah Bahan

5.1.17 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Larangan

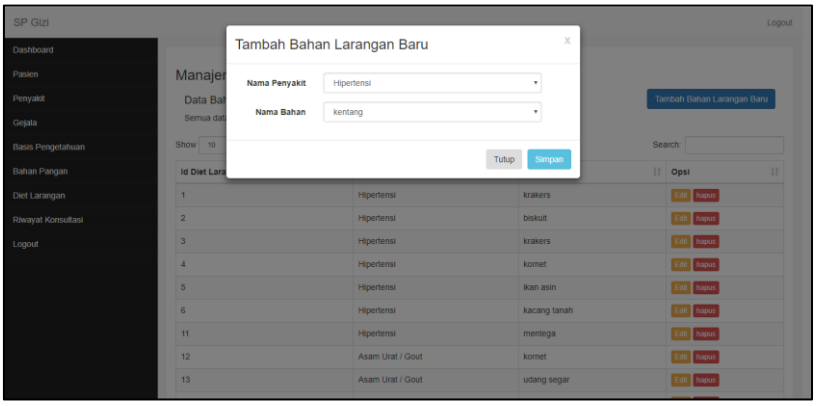
Halaman manajemen bahan larangan merupakan halaman yang menampilkan data semua bahan larangan yang ada pada sistem. Daftar bahan larangan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan id diet larangan, nama penyakit, dan nama bahan. Pada halaman manajemen bahan larangan, admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data bahan larangan. Halaman manajemen bahan larangan dapat dilihat pada gambar 5.17 berikut ini.



Gambar 5. 17 Implementasi Halaman Manajemen Bahan Larangan

5.1.18 Implementasi Halaman Tambah Bahan Larangan

Halaman tambah bahan larangan merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut diisi dengan kode bahan larangan, nama penyakit, dan nama bahan yang dilarang. Halaman tambah bahan larangan digunakan oleh admin untuk menambahkan bahan larangan baru. Halaman tambah bahan larangan dapat dilihat pada gambar 5.18 berikut ini.



Gambar 5. 18 Implementasi Halaman Tambah Bahan Larangan

5.1.19 Implementasi Halaman Manajemen Golongan

Halaman manajemen golongan merupakan halaman yang menampilkan data semua golongan bahan yang ada pada sistem. Daftar golongan ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nama kolom yang berisikan id golongan, dan nama golongan. Pada halaman manajemen golongan admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data golongan. Halaman manajemen bahan larangan dapat dilihat pada gambar 5.19 berikut ini.

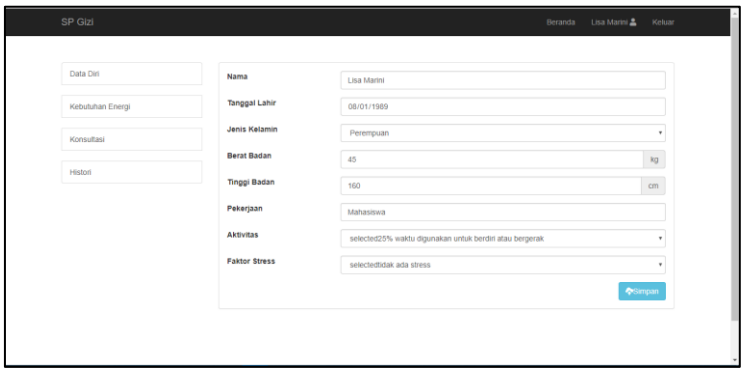
5.1.20 Implementasi Halaman Tambah Golongan

Halaman tambah golongan merupakan halaman yang menampilkan sebuah form pengisian dimana form tersebut diisi dengan id golongan dan nama golongan. Halaman tambah bahan golongan digunakan oleh admin untuk menambahkan golongan baru. Halaman tambah golongan dapat dilihat pada gambar 5.18 berikut ini.

5.1.21 Implementasi Halaman Profil Pasien

Halaman profil pasien merupakan halaman yang menampilkan sebuah form yang berisi data diri pasien. Halaman profil pasien adalah halaman pertama yang akan ditampilkan ketika

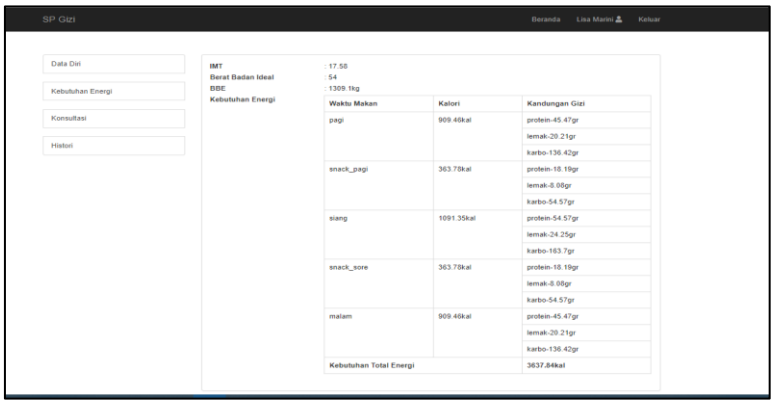
pasien telah melakukan *login*. Halaman profil pasien dapat dilihat pada gambar 5.19 berikut ini.



Gambar 5. 19 Implementasi Halaman Profil Pasien

5.1.22 Implementasi Halaman Kebutuhan Energi Pasien

Halaman kebutuhan energi pasien merupakan halaman yang menampilkan sebuah form yang berisi data kebutuhan energi pasien dimana hasil dari perhitungan – perhitungan tersebut hingga mendapatkan nilai kebutuhan energi didapatkan dari data diri pasien dan langsung dilakukan perhitungan. Dengan melihat halaman kebutuhan energi, pasien dapat mengetahui berapa saja kebutuhan energi yang dia perlukan. Halaman kebutuhan energi pasien dapat dilihat pada gambar 5.20 berikut ini.

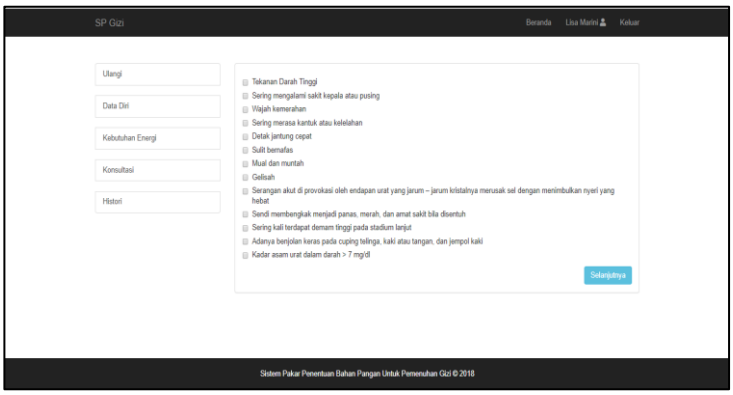


Gambar 5. 20 Implementasi Halaman Kebutuhan Energi Pasien

5.1.23 Implementasi Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi. Halaman konsultasi merupakan halaman yang menampilkan semua gejala yang ada pada sistem dalam bentuk *checkbox*, sehingga pasien dapat dengan cepat memilih gejala apa saja yang dirasakan.

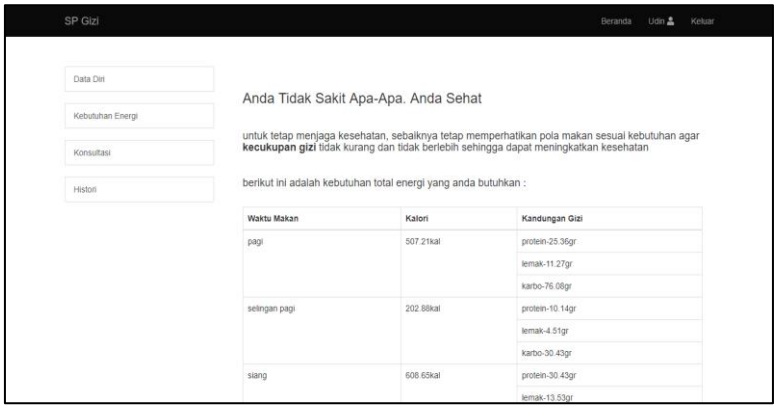
Kemudian gejala yang dipilih akan dilakukan proses perhitungan sehingga menghasilkan penyakit apa yang diderita. Halaman konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.21 berikut ini.



Gambar 5. 21 Implementasi Halaman Konsultasi

5.1.24 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi Sehat

Halaman hasil konsultasi sehat digunakan untuk memberikan informasi hasil konsultasi pasien yang tidak memiliki sakit apa – apa atau sehat. Halaman konsultasi sehat menampilkan informasi yang menyatakan bahwa pasien tidak menderita sakit apa – apa atau sehat dan sebuah form yang berisi data kebutuhan energi pasien Halaman hasil konsultasi sehat dapat dilihat pada gambar 5.22 berikut ini.

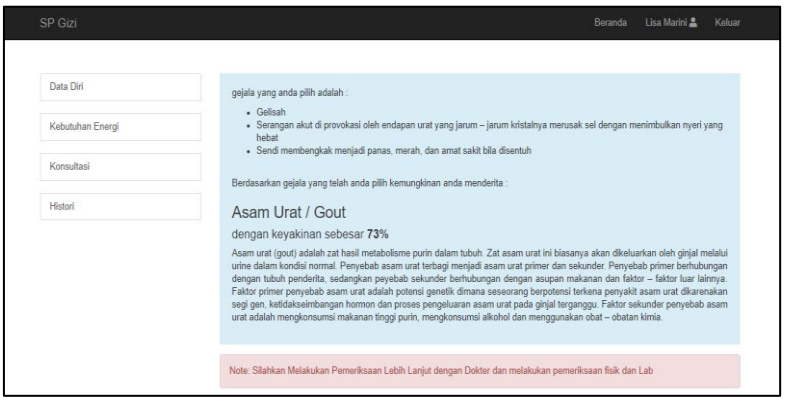


Gambar 5. 22 Implementasi Halaman Konsultasi Sehat

5.1.25 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi

Halaman hasil konsultasi digunakan untuk memberikan informasi hasil konsultasi pasien. Halaman konsultasi menampilkan semua gejala yang sudah dipilih oleh pasien, hasil diagnosa dini berupa nama penyakit dengan tingkat kepercayaannya, data diri pasien dan juga

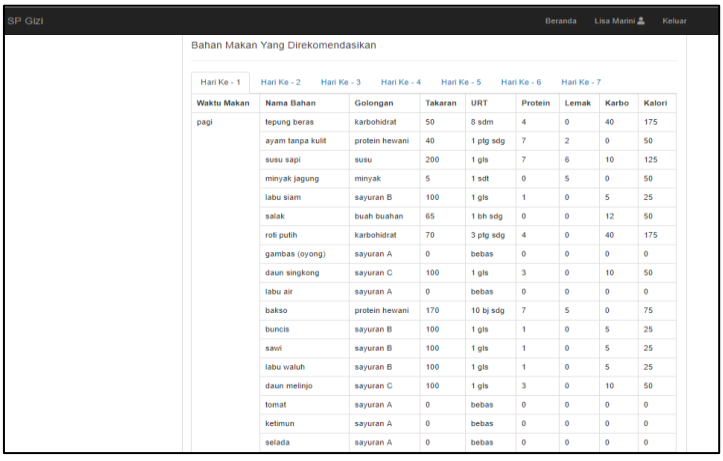
rekomendasi bahan pangan selama satu minggu untuk mencukupi kebutuhan energinya. Halaman hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.23, 5,24 dan 5.25 berikut ini.



Gambar 5. 23 Implementasi Halaman Konsultasi 1



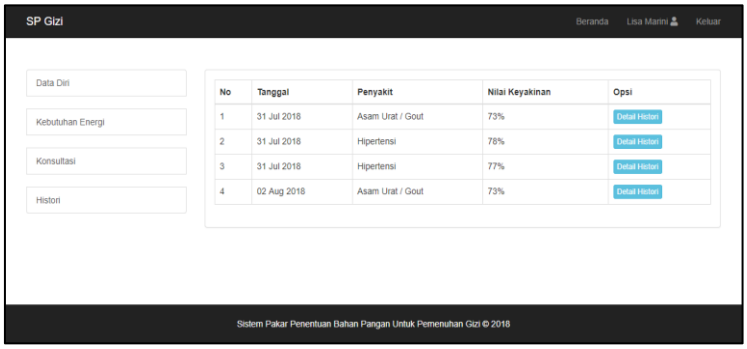
Gambar 5. 24 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi 2



Gambar 5. 25 Implementasi Halaman Hasil Konsultasi 3

5.1.26 Implementasi Halaman Histori

Halaman histori digunakan untuk memberikan semua informasi hasil konsultasi pasien yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Pada halaman histori, pasien hanya dapat melihat data, tidak dapat melakukan edit, dan menghapus hasil konsultasi yang ada. Halaman histori dapat dilihat pada gambar 5.26 berikut ini.



Gambar 5. 26 Implementasi Halaman Histori

5.2 Batasan Implementasi

Sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi dewasa memiliki batasan implementasi. Batasan implementasi merupakan hal – hal yang dapat dilakukan oleh sistem. Batasan implementasi pada sistem pakar ini adalah:

a. *Input* data berupa nama, jenis kelamin, tanggal lahir untuk menentukan umur, berat badan, tinggi badan, pekerjaan, faktor aktivitas, faktor stres, dan gejala yang dirasakan.
b. *Output* dari sistem pakar berupa rekomendasi bahan pangan selama satu minggu atau 7 hari dalam bentuk 3 kali makan berat yaitu sarapan, makan siang, makan malam, dan 2 kali selingan yaitu selingan pagi, dan selingan sore.

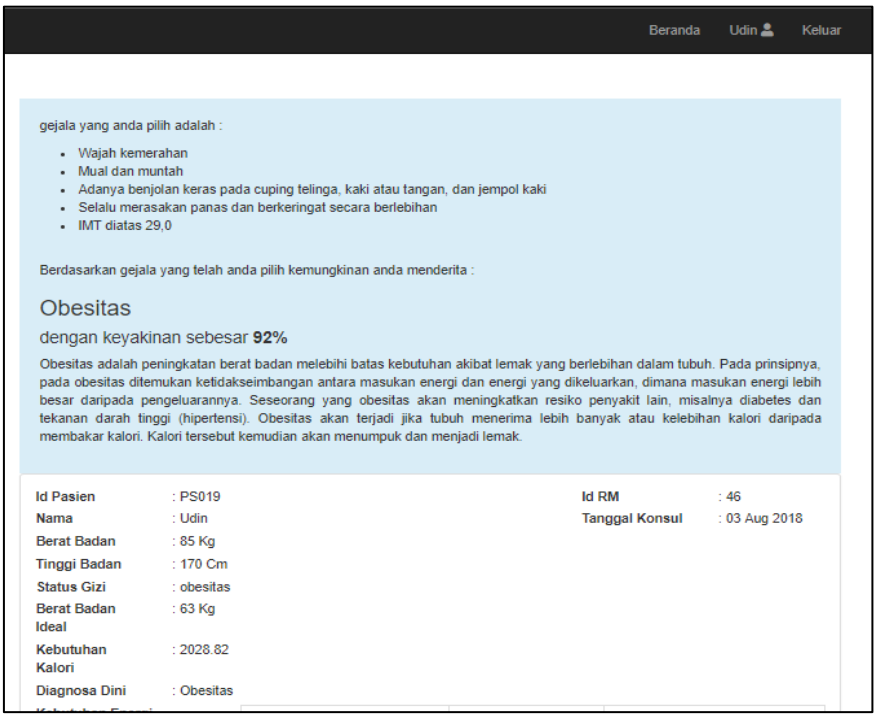
5.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap terakhir dimana setelah sistem yang sudah diimplementasikan akan dilakukan pengujian. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah sistem pakar yang dibuat sudah layak dan sesuai dengan tujuan awal dibangunnya sistem ini.

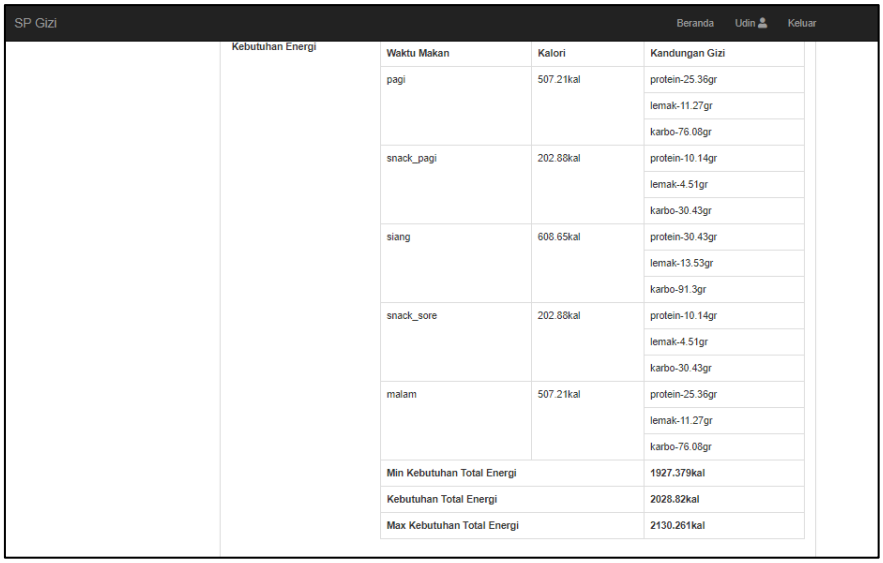
5.3.1 Pengujian Manual

Pengujian manual dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil yang didapat oleh sistem. Apabila hasil pengujian manual dengan hasil pada sistem sama, maka pengujian manual telah valid dan sesuai.

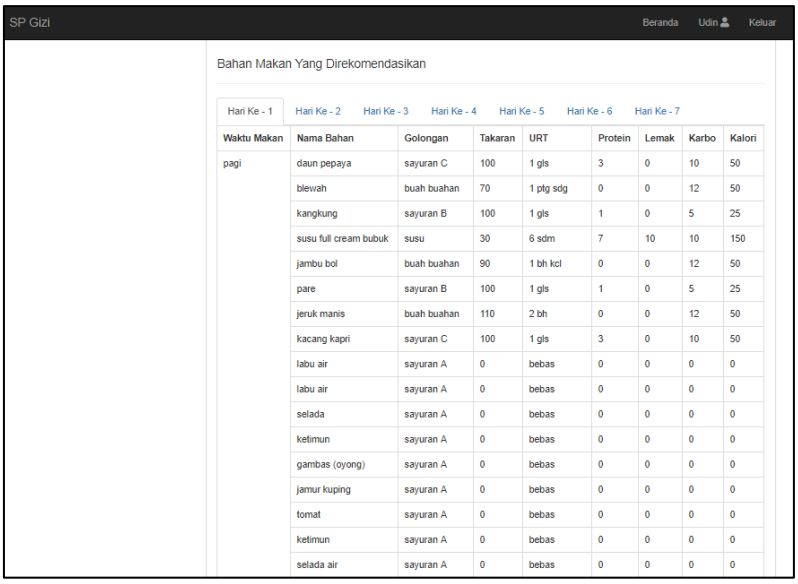
Pengujian manual ini dilakukan dengan mengambil contoh kasus pada subbab 3.5 sebelumnya, dan pada perhitungan tersebut didapatkan nilai IMT 29.41, nilai berat badan ideal 63kg, kebutuhan energi 1493.5 kkal, nilai total kebutuhan energi 2028.82 kkal, nilai kebutuhan sarapan 507.22, nilai kebutuhan selingan pagi dan sore 202.88, nilai kebutuhan makan siang 608.65kkal, nilai kebutuhan makan malam 507.21, dan nilai *certainty factor* sebesar 92% untuk penyakit obesitas. Sedangkan pada perhitungan sistem didapatkan hasil seperti pada gambar 5.24, 5.25, dan 5.26:



Gambar 5. 27 Hasil Konsultasi Pada Sistem



Gambar 5. 28 Hasil Konsultasi Pada Sistem



Gambar 5. 29 Hasil Konsultasi Pada Sistem

Berdasarkan perhitungan pada sistem dan perhitungan manual, didapatkan kesamaan hasil. Dengan demikian pengujian manual sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi dewasa dinyatakan valid.

5.2.2 *User* Acceptance Test

User Acceptance Test merupakan salah satu metode pengujian yang dilakukan oleh *user* yang berguna untuk menghasilkan dokumen untuk membuktikan bahwa sistem yang dibangun sudah sesuai dan dapat diterima oleh *user*. Pengujian ini menggunkan skala untuk

menentukan persepsi , sikap atau pendapat sesorang terhadap suatu hal, dan dalam kasus ini objek yang akan diuji adalah sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi orang dewasa.

Pada pengujian ini penulis telah memberikan kuesioner kepada dua pakar , yang pertama dengan dokter umum (nama tidak dicantumkan karena tidak diijinkan oleh dokter yang bersangkutan) sebagai dokter yang bekerja sebagai dokter umum Rumah Sakit Bhakti Nugraha Samarinda, Kalimantan Timur untuk menguji kesesuaian diagnosa dini dan Dwi Mulyanti, Amd.Gz sebagai ahli gizi yang bekerja di Rumah Sakit Gramedika 10 Sleman, Yogyakarta untuk menguji kesesuaian kebutuhan gizi. Masing – masing kuesioner memiliki 5 pertanyaan. Untuk perntayaan kuesioner dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. 1 Tabel Kuesioner Pertanyaan Untuk Dokter

No	Pertanyaan
1	Hasil diagnosa dini pada sistem pakar yang dibangun sudah sesuai dengan hasil konsultasi secara langsung
2	Tampilan sistem pakar ini menarik
3	Halaman konsultasi mudah dipahami dan digunakan
4	Data gejala dan penyakit yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya
5	Penggunaan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat awam untuk melakukan diagnosa dini berdasarkan gejala yang dirasakan

Tabel 5. 2 Tabel Kuesioner Pertanyaan Untuk Ahli Gizi

No	Pertanyaan
1	Perhitungan yang digunakan sudah benar sebagaimana mestinya
2	Tampilan sistem pakar ini menarik
3	Halaman konsultasi mudah dipahami dan digunakan
4	Susunan bahan pangan yang diberikan sudah benar dan dapat dijadikan rekomendasi untuk masyarakat umum sesuai penyakit yang diderita
5	Data bahan pangan yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya

Pada skala penilaian, terdapat 5 jawaban dengan masing – masing bobot yang berbeda. Untuk jawaban pertanyaan sangat setuju diberikan bobot 5, setuju diberikan bobot 4, cukup setuju diberikan bobot 3, tidak setuju diberikan bobot 2, dan sangat tidak setuju diberikan bobot 1. Jawaban dan bobot nilai jawaban dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Tabel Skala Penilaian

Jawaban	Bobot
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Kemudian bobot pada jawaban tersebut akan diubah ke dalam bentuk persentase. Persentase nilai tiap jawaban dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Persentase Nilai

Keterangan	Persentase
Sangat setuju	80 – 100%
Setuju	60 – 79,99%
Cukup Setuju	40 – 59,99%
Tidak setuju	20 – 39,99%
Sangat tidak setuju	0 – 19,99%

Langkah selanjutnya yaitu mengumpulkan jawaban dari pakar. Tabel 5.5 merupakan pengumpulan jawaban dari pakar yang bersangkutan.

Tabel 5. 5 Jawaban Hasil Pengisian Kuisioner Dokter

No	Pertanyaan	Jawaban Pakar
1	Hasil diagnosa dini pada sistem pakar yang dibangun sudah sesuai dengan hasil konsultasi secara langsung	Cukup Setuju
2	Tampilan sistem pakar ini menarik	Setuju
3	Halaman konsultasi mudah dipahami dan digunakan	Setuju
4	Data gejala dan penyakit yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya	Cukup Setuju
5	Penggunaan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat awam untuk melakukan diagnosa dini berdasarkan gejala yang dirasakan	Cukup Setuju

Tabel 5. 6 Jawaban Hasil Pengisian Kuesioner Ahli Gizi

No	Pertanyaan	Jawaban Pakar
1	Perhitungan yang digunakan sudah benar sebagaimana mestinya	Sangat Setuju
2	Tampilan sistem pakar ini menarik	Setuju
3	Halaman konsultasi mudah dipahami dan digunakan	Setuju
4	Susunan bahan pangan yang diberikan sudah benar dan dapat dijadikan rekomendasi untuk masyarakat umum sesuai penyakit yang diderita	Setuju
5	Data bahan pangan yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya	Setuju

Hasil yang didapatkan dari jawaban pakar, adalah sebagai berikut:

a. Jawaban Kuesioner Dokter

1. Hasil jawaban pertanyaan pertama adalah cukup setuju dengan nilai bobot 3
2. Hasil jawaban pertanyaan kedua adalah setuju dengan nilai bobot 4
3. Hasil jawaban pertanyaan ketiga adalah setuju dengan nilai bobot 4
4. Hasil jawaban pertanyaan keempat adalah cukup setuju dengan nilai bobot 3
5. Hasil jawaban pertanyaan kelima adalah cukup setuju dengan nilai bobot 3

b. Jawaban Kuesioner Ahli Gizi

1. Hasil jawaban petanyaan pertama adalah sangat setuju dengan nilai bobot 5
2. Hasil jawaban pertanyaan kedua adalah setuju dengan nilai bobot 4
3. Hasil jawaban pertanyaan ketiga adalah setuju dengan nilai bobot 4
4. Hasil jawaban pertanyaan keempat adalah setuju dengan nilai bobot 4
5. Hasil jawaban pertanyaan kelima adalah setuju dengan nilai bobot 4

Dari jawaban yang didapatkan, maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase jawaban dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Skor Index \%} = \frac{\text{Total Bobot}}{(\text{jumlah pertanyaan} * \text{bobot jawaban tertinggi})} * 100$$

Untuk hasil persentase kuesioner dari dokter adalah:

$$\text{Skor index\%} = \frac{17}{5*5} * 100$$

$$= 68\% \text{ (setuju)}$$

Untuk hasil persentase kuesioner dari ahli gizi adalah:

$$\text{Skor index\%} = \frac{21}{5*5} * 100$$

$$= 84\% \text{ (sangat setuju)}$$

Melalui hasil perhitungan yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi telah layak untuk digunakan masyarakat.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

a. Metode *certainty factor* yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit hipertensi, obesitas, dan asam urat telah berhasil diterapkan pada sistem pakar penentuan bahan pangan berdasarkan hasil perhitungan yang sama antara perhitungan manual dan perhitungan pada sistem.
b. Sistem pakar ini telah berhasil memberikan rekomendasi bahan pangan yang tepat sesuai dengan penyakit yang diderita.
c. Didapatkan hasil bahwa sistem pakar penentuan bahan pangan yang tepat untuk pemenuhan gizi bagi dewasa dapat dijadikan alternatif konsultasi untuk masyarakat umum. Hal ini berdasarkan hasil pengujian dengan para pakar yaitu dokter umum dan ahli gizi dengan menggunakan skala likert yang menunjukkan persentase sebesar 68% (setuju) dan 84% (sangat setuju).

6.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, berikut ini adalah saran agar sistem ini dapat dikembangkan untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang:

1. Sistem berbasis web ini dapat dikembangkan menjadi sistem berbasis *mobile* untuk meningkatkan fleksibilitas pengguna.
2. Bahan pangan diperbaharui dengan mengutamakan bahan – bahan yang mudah didapatkan dan tidak asing untuk masyarakat.
3. Sistem dikembangkan dengan menambahkan lebih banyak penyakit.
4. Adanya fitur untuk mengetahui alergi terhadap makanan yang dimiliki oleh pengguna agar sistem dapat memberikan rekomendasi bahan pangan yang lebih tepat.
5. Perlu adanya halaman panduan bagaimana cara menggunakan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

A. H. (2012). *Terapi Gizi & Diet Rumah Sakit Edisi 2.* Yogyakarta: EGC.

Almatsier, S. (2003). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Anjani, R. P., & Kartini, A. (2013). Perbedaan Pengetahuan Gizi, Sikap dan Asupan Zat Gizi Pada Dewasa Awal (Mahasiswi LPP Graha Wisata dan Sastra Inggris Universitas Dipenogoro Semarang). *Journal of Nutrition College, 2*, 312-320.

Arini, D., & Tanuwijaya, H. (2008). Sistem Pakar Penentuan Jenis Makanan Sesuai Penyakit Pasien Menggunakan Metode Forward Chaining.

Arini, D., & Tanuwijaya, H. (2008). *Sistem Pakar Penentuan Jenis Makanan Sesuai Penyakit Pasien Menggunakan Metode Forward Chaining.* Surabaya: STIKOM Surabaya.

Budiyanto, A. K. (2002). *Dasar - Dasar Ilmu Gizi.* Malang: UMM Pres.

Evina. (2013). *Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Ibu Hamil.* Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.

Hadianah, Siyoto, H. S., & Y. P. (2014). *Gizi, Pemanfaatan Gizi, Diet, dan Obesitas.* Yogyakarta: Nuha Medika.

Jay, D. H., & Rahardja, D. (2007). *Obat - Obat Penting (Khasiat, Penggunaan, dan Efek - Efek Sampingnya).* Jakarta: PT Elex Media Computindo.

Kountur, R. (2007). *Metode Penelitian untuk Penulisan Skripsi dan Tesis Edisi Revisi.* Jakarta: Percetakan Buana Printing.

Kusrini. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar (Menentukan faktor kepastian pengguna dengan metode kuantifikasi pertanyaan).* Yogyakarta: Andi.

Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* (Edisi Pertama ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).* Yogyakarta: Grha Ilmu.

Rolita, L. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Makanan Sesuai Kebutuhan Gizi Untuk Penderita Jantung Dengan Metode Harris Bennedict Dan Algoritma Genetika.* Bengkulu: Universitas Bengkulu.

Safitri, A. (2012). *Deteksi Dini Gejala, Pencegahan, dan Pengobatan Asam Urat.* Yogyakarta: Pinang Merah.

Sunarya, I., Wirawan, I., & Sukendry, N. (2017). Sistem Pakar Pendeteksi Gizi Balita dan Alternatif Pencegahan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI), 6,* 50-59.

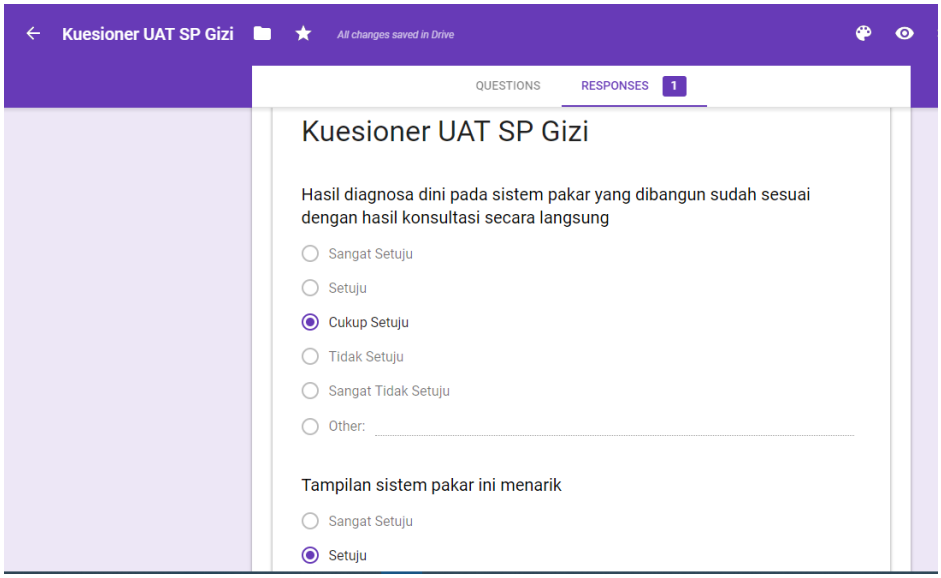
Syafitri, R. (2013). *Sistem Pakar Kebutuhan Gizi Seimbang Pada Usia Produktif Berbasis Web.* Bandung: Universitas Komputer Indonesia.

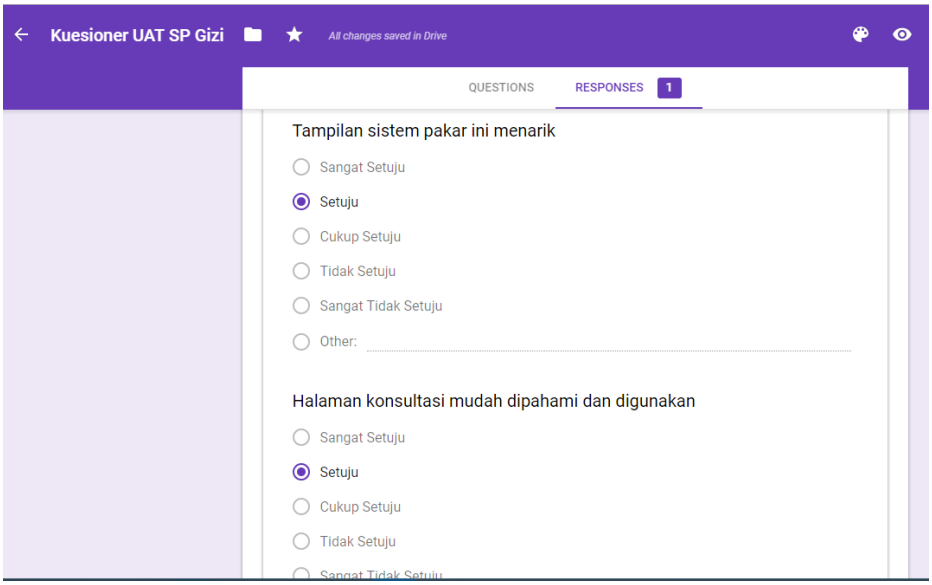
Wahdah, d. N. (2011). *Menaklukan Hipertensi dan Diabetes (Mendeteksi, Mencegah, dan Cara Mengobati dengan Cara Medis dan Herbal).* Yogyakarta: MultiPress.

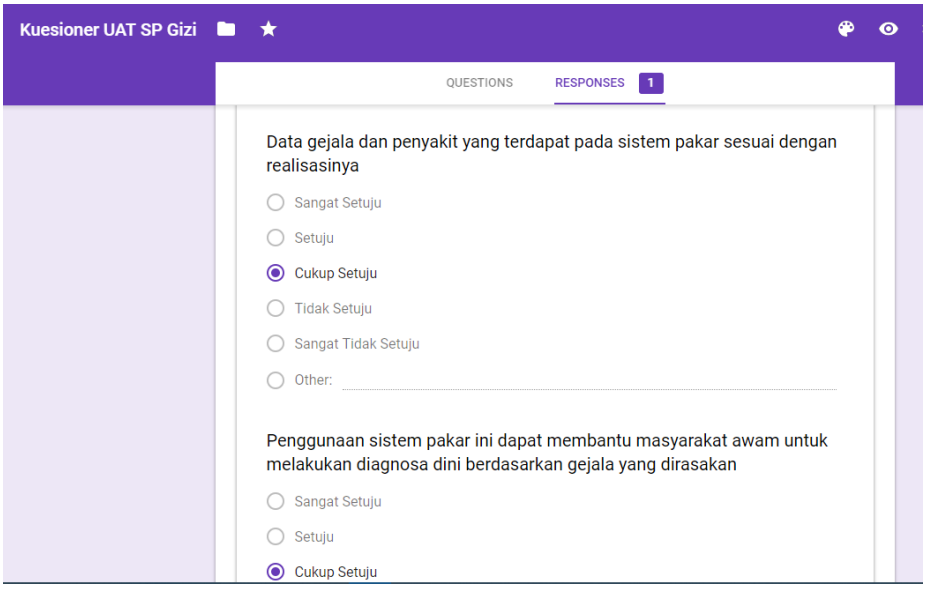
Wulandari, F., & Yuliandri, I. (2014). Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 305-313.

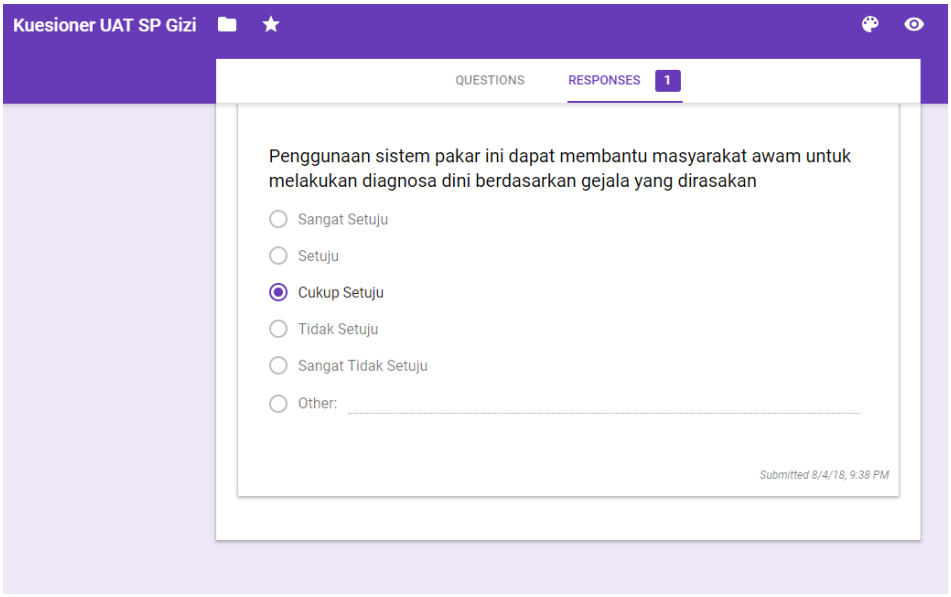
LAMPIRAN

1. Jawaban Kuesioner Dokter






Kuesioner UAT SP Gizi
QUESTIONS
RESPONSES 1
Data gejala dan penyakit yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya
Sangat Setuju
Setuju
Cukup Setuju
Tidak Setuju
Sangat Tidak Setuju
Other:
Penggunaan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat awam untuk melakukan diagnosa dini berdasarkan gejala yang dirasakan
Sangat Setuju
Setuju
Cukup Setuju


Kuesioner UAT SP Gizi
QUESTIONS
RESPONSES 1
Penggunaan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat awam untuk melakukan diagnosa dini berdasarkan gejala yang dirasakan
Sangat Setuju
Setuju
Cukup Setuju
Tidak Setuju
Sangat Tidak Setuju
Other:
Submitted 8/4/18, 9:38 PM

2. Jawaban Kuesioner Ahli Gizi

Nama : Dwi Mukyanti, Amd. Gz

Tanda Tangan :

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Perhitungan yang digunakan sudah benar sebagaimana mestinya	✓				
2	Tampilan sistem pakar ini menarik		✓			
3	Halaman konsultasi mudah dipahami dan digunakan		✓			
4	Susunan bahan pangan yang diberikan sudah benar dan dapat dijadikan rekomendasi untuk masyarakat umum sesuai penyakit yang diderita		✓			
5	Data bahan pangan yang terdapat pada sistem pakar sesuai dengan realisasinya		✓			

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

SS : Sangat Tidak Setuju

Kuesioner Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan Yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Dewasa

3. Halaman pengesahan dosen pembimbing

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Irma Suryani S.
NIM : 13523086

Yogyakarta, 3 Agustus 2018
Pembimbing,

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

4. Halaman pengesahan dosen penguji dan ketua prodi

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Teknik Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 16 Agustus 2018

Tim Penguji

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

Anggota 1

Lizda Iswari, S.T., M.Sc. _____

Anggota 2

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

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

5. Halaman pengesahan keaslian tugas akhir

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irma Suryani S.

NIM : 13523086

Tugas akhir dengan judul:

SISTEM PAKAR PENENTUAN BAHAN PANGAN YANG TEPAT UNTUK PEMENUHAN GIZI BAGI DEWASA

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, 16 Agustus 2018



(Irma Suryani S.)