SISTEM PAKAR REKOMENDASI BAHAN MAKANAN UNTUK IBU HAMIL SESUAI KEBUTUHAN KALORI DALAM SATU HARI DENGAN METODE *EUCLIDEAN DISTANCE*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Wahyu Istiqomah Prabawati NIM.5302411043

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Wahyu Istiqomah Prabawati

NIM : 5302411043

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Judul Skripsi : Sistem Pakar Rekomendasi Bahan Makanan Untuk Ibu Hamil Sesuai Kebutuhan Kalori Dalam Satu Hari Dengan Metode *Euclidean Distance*

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer FT. UNNES.

Semarang, 23 November 2015

Pembimbing,

Ir. Ulfah Mediaty Arief M.T.
NIP. 19660505199802 2 001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **Sistem Pakar Rekomendasi Bahan Makanan Untuk Ibu Hamil Sesuai Kebutuhan Kalori Dalam Satu Hari Dengan Metode *Euclidean Distance*** telah dipertahankan didepan panitia sidang Ujian Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 5 bulan Januari tahun 2016.

Oleh :

Nama : Wahyu Istiqomah Prabawati

NIM : 5302411043

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Panitia :

Ketua Panitia	Sekretaris
Dr. Ing. Dhidik Prastiyanto S.T., M.T.	Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T.
NIP. 19780531200501 1 002	NIP. 19660505199802 2 001

Penguji I	Penguji II	Penguji III/Pembimbing
Dra Dwi Purwanti AhT., M.S.	Drs. Sugeng Purbawanto M.T.	Ir.Ulfah Mediaty Arief M.T.
NIP.19591020199002 2 001	NIP.19570328198403 1 001	NIP. 19660505199802 2 001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik UNNES

Dr. Nur Qudus M.T.

NIP. 19691130199403 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik." (Evelyn Underhill)

"Bagian terbaik dari hidup seseorang adalah perbuatan-perbuatan baiknya dan kasihnya yang tidak diketahui orang lain."(William Wordsworth)

Persembahan

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- Bapak Ibu tercinta, Kakak dan Adik yang selalu memberikan kasih sayang, pengorbanan,dukungan, serta doa.
- Saudara sepupu yang telah memberi bantuan, dukungan, inspirasi, dan motivasi dalam menyelesaikan studi.
- Teman-teman PTIK angkatan 2011 yang selalu membantu dan berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan studi.
- Teman-teman UNNES satu PPL SMP 36 Semarang yang telah memberikan inspirasi dan motivasi untuk menjadi lebih baik.
- Teman-teman Pertiwi kos yang selalu memberi dukungan, dan bantuan dalam menyelesaikan studi.

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 23 November 2015

METERAI TEMPEL
TGL 20
F2175ADF890509468
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Wahyu Istiqomah Prabawati

ABSTRAK

Wahyu Istiqomah Prabawati. 2015. "Sistem Pakar Rekomendasi Bahan Makanan Untuk Ibu Hamil Sesuai Kebutuhan Kalori dalam Satu Hari Dengan Metode *Euclidean Distance.*Skripsi. Jurusan Teknik Elektro: Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing : Ir. Ulfah Mediaty Arief M.T.

Kata Kunci : sistem pakar, rekomendasi bahan makanan, ibu hamil, *euclidean distance*, *waterfall*.

Konsumsi bahan makanan untuk ibu hamil haruslah sesuai dengan kebutuhan gizi dalam arti tidak boleh berlebih atau kurang terutama mengenai asupan energi. Dalam pedoman umum gizi seimbang (PUGS) untuk menjamin keseimbangan zat-zat gizi dapat dicapai dengan mengkonsumsi beraneka ragam makanan tiap hari. Makanan yang beragam tersebut harus disusun sesuai kebutuhan energi. Kurangnya pengetahuan ibu hamil dalam mengkonsumsi bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhan energi membuat ibu hamil harus sering berkonsultasi dengan ahli gizi. Dengan begitu ahli gizi dapat memberikan solusi rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil sesuai dengan kebutuhan energinya. Namun dalam perekomendasian bahan makanan tersebut masih menggunakan cara yang manual dan melewati langkah-langkah yang cukup panjang sehingga diperlukan aplikasi yang dapat membantu pakar (ahli gizi) dalam bekerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem pakar yang dapat merekomendasikan bahan makanan untuk ibu hamil sesuai dengan kebutuhan kalori dalam satu hari dengan metode *Euclidean Distance* sebagai metode yang digunakan dalam menentukan paket bahan makanan harian yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil.

Dalam membuat sistem pakar rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil digunakan metode pengembangan sistem *waterfall*. Metode *waterfall* melalui beberapa tahapan pengembangan yang sistematik dimulai dari analisis, perancangan, pengkodean, dan pengujian.

Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan sudah melalui beberapa pengujian yaitu pengujian *black-box*, pengujian kebenaran sistem, pengujian kinerja sistem dan pengujian pengguna. Pada pengujian *black-box* memberikan hasil bahwa fungsionalitas aplikasi sistem pakar sudah berjalan dengan baik dan pada pengujian kebenaran sistem, aplikasi sudah memberikan hasil dan perhitungan yang benar dan sesuai dengan proses manual. Pada pengujian kinerja sistem, aplikasi sistem pakar dapat merekomendasikan paket bahan makanan dengan total kalori yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil. Pada pengujian pengguna (ahli gizi) di dapatkan hasil bahwa aplikasi sistem pakar memiliki aspek tampilan, isi (*content*), kemudahan penggunan, kinerja dan dapat digunakan untuk membantu ahli gizi dalam merekomendasikan bahan makanan sesuai kebutuhan kalori ibu hamil.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Skripsi yang berjudul "SISTEM PAKAR REKOMENDASI BAHAN MAKANAN UNTUK IBU HAMIL SESUAI KEBUTUHAN KALORI DALAM SATU HARI DENGAN METODE *EUCLIDEAN DISTANCE*" ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam bentuk bantuan maupun bimbingan kepada :

1. Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada peneliti dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Ing. Dhidik Prastiyanto S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
4. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Elektro.
5. Dr. Lilik Faridah, Kepala Puskesmas Sekaran yang telah menerima kehadiran peneliti untuk menyelesaikan karya ini.
6. Eni Purwaningrum, SKM., Ahli Gizi Puskesmas Sekaran yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada peneliti.
7. Ibu Dr. Anies Setiowati M. Gizi., Ahli Materi Gizi Puslakes UNNES yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada peneliti.
8. Sri Purniyati A.Md.G., Praktisi Gizi Puskesmas Sekaran UNNES yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada peneliti.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

9. Keluarga tercinta, Bapak Jawahir, Ibu Suharsih, Mbak Yanti, Dek Lody, Mas Sugeng yang selalu memberikan doa, semangat, serta dorongan yang tiada hentinya.
10. Teman-teman prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2011, Teman-teman PPL SMP 36 Semarang, Tantowi Budi Setyawan, serta teman-teman Pertiwi Kos yang telah memberikan bantuan serta semangat dalam penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang membantu hingga selesainya skripsi ini.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak sebagaimana yang diharapkan. Amin.

Semarang, 23 November 2015

Peneliti

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

LEMBAR PENGESAHAN iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

PERNYATAAN KEASLIAN v

ABSTRAK v

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xviii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Batasan Masalah 4

1.4 Tujuan Penelitian 5

1.5 Manfaat Penelitian 6

1.6 Sistematika Penulisan 6

BAB II LANDASAN TEORI 8

2.1 Tinjauan Pustaka 8

2.2 Landasan Teori 10

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar 10
2.2.2 Ciri - ciri Sistem Pakar 14
2.2.3 Arsitektur Sistem Pakar 16
2.2.4 Representasi Pengetahuan 21
2.2.5 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar 24
2.2.6 Perhitungan Jarak (*Euclidean*) 26
2.2.7 Gizi Ibu Hamil 28
2.2.8 Pola Makan Seimbang 32
2.2.9 Daftar Bahan Makanan Penukar 34
2.2.10 Macam – macam Penyakit yang Mempengaruhi Pola Makan 38
2.2.11 Sistem Basis Data 43
2.2.12 MySQL 44
2.2.13 *Java* 44
2.2.14 Netbeans IDE 45
2.2.15 Model *Waterfall* 45
2.2.16 UML (*Unified Modelling Language*) 47
2.3 Kerangka Berfikir 53
BAB III METODE PENELITIAN 56
3.1 Analisis Perangkat Lunak 58
3.1.1 Metode Pengumpulan Data 58
3.1.2 Analisis Perencanaan dan Kebutuhan Sistem 59
3.1.3 Model Analisis 59
3.2 Desain Perangkat Lunak 59

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3.2.1 Representasi Pengetahuan 60
3.2.2 Perancangan *Interface* 60
3.2.3 Perancangan *Database* 60
3.2.4 OOD (Object Oriented Design) 60
3.3 Pengkodean 61
3.4 Pengujian 61
3.4.1 Pengujian *Black-box* 61
3.4.2 Pengujian Kebenaran Sistem 62
3.4.3 Pengujian Kinerja Sistem 63
3.4.4 Pengujian Pengguna 63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 68
4.1 Hasil Analisis 68
4.1.1 Analisis Perencanaan Sistem 68
4.1.2 Analisis Kebutuhan 70
4.1.3 Basis Pengetahuan 73
4.1.4 OOA (*Object Oriented Analysis*) 73
4.2 Hasil Desain 76
4.2.1 Representasi Pengetahuan 76
4.2.2 Pemodelan Metode *Euclidean Distance* dalam Sistem 80
4.2.3 OOD (*Object Oriented Design*) 82
4.2.4 Perancangan Antarmuka *(Interface)* 86
4.2.5 Perancangan Basis Data 90
4.3 Pengkodean 91

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4.3.1 Pengkodean Kaidah Produksi dalam Sistem 91
4.3.2 Pengkodean Metode *Euclidean Distance* dalam Sistem 92
4.3.3 Pengkodean Perhitungan Kebutuhan Kalori dalam Sistem..... 94
4.4 Implementasi 97
4.4.1 Implementasi *Interface* 97
4.4.2 Implementasi Basis Data 105
4.5 Pengujian Sistem 106
4.5.1 Pengujian *Black-box* 107
4.5.2 Pengujian Kebenaran Sistem 110
4.5.3 Pengujian Kinerja Sistem 125
4.5.4 Pengujian Pengguna 126
4.6 Pembahasan 127
4.6.1 Pembahasan Dengan Penelitian Terdahulu 128
4.6.2 Pembahasan Hasil Pengujian *Black-box* 132
4.6.3 Pembahasan Hasil Pengujian Kebenaran Sistem 132
4.6.4 Pembahasan Hasil Pengujian Kinerja Sistem..... 132
4.6.5 Pembahasan Hasil Pengujian Pengguna..... 132
BAB V PENUTUP..... 134
5.1 Kesimpulan..... 134
5.2 Saran 135
DAFTAR PUSTAKA 136
LAMPIRAN..... 139

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Kemampuan Seorang Pakar Dengan Sistem Pakar 12

Tabel 2.2 Karakteristik *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*..... 19

Tabel 2.3 Kebutuhan Bahan Makanan Sehari Sesuai Kebutuhan Kalori (dalam Satuan Penukar) 36

Tabel 2.4 Jenis Diagram Resmi UML 2.0 48

Tabel 2.5 Elemen-elemen dalam *Use Case Diagram* 49

Tabel 2.6 Elemen-elemen dalam *Activity Diagram* 50

Tabel 3.1 Kisi-kisi angket 64

Tabel 3.2 Interval Pengkategorian Skor Kriteria Kualitatif 67

Tabel 4.1 Kaidah Produksi Aplikasi SP Rekomendasi Bahan Makanan 76

Tabel 4.2 Titik – titik dalam Pemodelan Metode *Euclidean Distance* 80

Tabel 4.3 Pengkodean Metode *Euclidean* dalam Sistem 92

Tabel 4.4 Mahasiswa yang Menjadi Responden dari Pengujian *black-box*..... 107

Tabel 4.5 Pengujian *black-box* Sistem Pakar Rekomendasi Bahan Makanan 107

Tabel 4.6 Aturan Perekomendasian untuk Ibu Novian 112

Tabel 4.7 Total Kalori Paket Bahan Makanan Ibu Novian Hasil Aplikasi 112

Tabel 4.8 Rekomendasi Paket Bahan Makanan Terdekat Ibu Novian..... 113

Tabel 4.9 Aturan Perekomendasian untuk Ibu Maria I 116

Tabel 4.10 Total Kalori Paket Bahan Makanan Ibu Maria I. Hasil Aplikasi..... 117

Tabel 4.11 Rekomendasi Paket Bahan Makanan Terdekat Ibu Maria I. 118

Tabel 4.12 Aturan Perekomendasian Untuk Ibu Widya H. 121

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tabel 4.13 Total Kalori Paket Bahan Makanan Ibu Widya H. Hasil Aplikasi ... 122

Tabel 4.14 Rekomendasi Paket Bahan Makanan Terdekat Ibu Widya H. 123

Tabel 4.15 Kebutuhan Kalori Harian Ibu Hamil 125

Tabel 4.16 Total Kalori Paket Rekomendasi Bahan Makanan Harian 125

Tabel 4.17 Tabulasi Data Hasil Pengujian Pengguna 126

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar 16

Gambar 2.2 Pola *Forward Chaining* 18

Gambar 2.3 Pola *Backward Chaining* 19

Gambar 2.4 Contoh Representasi Jaringan Semantik 22

Gambar 2.5 Contoh *Frame*, (Kusumadewi, 2003: 83) 23

Gambar 2.6 Titik dalam satu dimensi 26

Gambar 2.7 Metode *Waterfall* (Pressman, 2002 :37) 46

Gambar 2.8 Contoh Notasi *Class Diagram* 53

Gambar 2.9 Kerangka Berfikir 55

Gambar 3. 1 Metode *Waterfall* 56

Gambar 3.2 Tahap-tahap Penelitian 57

Gambar 4.1 *Use Case Diagram* SP Rekomendasi Bahan Makanan 74

Gambar 4.2 *Sequence Diagram* SP Rekomendasi Bahan Makanan 75

Gambar 4.3 Mesin Inferensi SP Rekomendasi Bahan Makanan 79

Gambar 4.4 Pemodelan Metode *Euclidean* dalam Sistem 80

Gambar 4.5 *Class Diagram* SP Rekomendasi Bahan Makanan 82

Gambar 4.6 *Activity Diagram* Panduan Aplikasi 83

Gambar 4.7 *Activity Diagram* Proses Rekomendasi 84

Gambar 4.8 *Activity Diagram* Proses Input Bahan Makanan 85

Gambar 4.9 Desain *Interface* Login 86

Gambar 4.10 Desain *Interface* Halaman Utama 87

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gambar 4.11 Desain *Interface* Form Bahan Makanan..... 87

Gambar 4.12 Desain *Interface* Form Rekomendasi 88

Gambar 4.13 Desain *Interface* Form Input Penyakit 88

Gambar 4.14 Desain *Interface* Form Hasil Rekomendasi 89

Gambar 4.15 Desain *Interface* Form Rekomendasi Terbaik 89

Gambar 4.16 Desain Hasil Cetak Rekomendasi Bahan Makanan 90

Gambar 4.17 Perancangan *Entitas Database*..... 91

Gambar 4.18 *Source Code* Perhitungan Berat Badan Ideal 95

Gambar 4.19 *Source Code* Perhitungan Berat Badan Ideal Ibu Hamil..... 95

Gambar 4.20 *Source Code* Perhitungan Kebutuhan Kalori Ibu Hamil..... 96

Gambar 4.21 *Source Code* Perhitungan Kebutuhan Kalori Tiap Waktu Makan .. 97

Gambar 4.22 *Interface* Halaman Utama *User* Umum 98

Gambar 4.23 *Interface* Halaman Utama *User* Administrator 100

Gambar 4.24 *Interface* Halaman Login 100

Gambar 4.25 *Interface* Halaman Kelola Data Bahan Makanan..... 101

Gambar 4.26 *Interface* Halaman Input Data Pasien..... 102

Gambar 4.27 *Interface* Halaman Input Penyakit Pasien 102

Gambar 4.28 *Interface* Halaman Rekomendasi Bahan Makanan 103

Gambar 4.29 *Interface* Halaman Rekomendasi Bahan Makanan Terbaik..... 104

Gambar 4.30 Laporan Hasil Rekomendasi Bahan Makanan Terbaik..... 104

Gambar 4.31 Tabel Bahan Makanan..... 105

Gambar 4.32 Tabel Bahan Makanan Konsumsi 105

Gambar 4.33 Tabel Data Pasien..... 106

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gambar 4.34 Tabel *User* 106

Gambar 4.35 Hasil Kebutuhan Kalori Ibu Novian dari Aplikasi 110

Gambar 4.36 Rekomendasi Terdekat Ibu Novian Hasil Aplikasi 114

Gambar 4.37 Hasil Kebutuhan Kalori Ibu Maria I. dari Aplikasi 115

Gambar 4.38 Rekomendasi Terdekat Ibu Maria I. Hasil Aplikasi 119

Gambar 4.39 Hasil Kebutuhan Kalori Ibu Widya H. dari Aplikasi 120

Gambar 4.40 Rekomendasi ibu Widya Terdekat Hasil Aplikasi 124

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Usulan Topik Skripsi..... 140

Lampiran 2. Surat Usulan Pembimbing Skripsi..... 141

Lampiran 3. Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi..... 142

Lampiran 4. Surat Pengantar ke Puskesmas 143

Lampiran 5. Daftar Bahan Makanan SP Rekomendasi Bahan Makanan 144

Lampiran 6. Pengkodean Kaidah Produksi SP Rekomendasi Bahan Makanan . 153

Lampiran 7. Hasil Wawancara..... 170

Lampiran 8. Angket Pengujian Pengguna..... 172

Lampiran 9. Hasil Pengujian *Black-box*..... 176

Lampiran 10. Dokumentasi Pengujian Pengguna 178

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ibu hamil memiliki kebutuhan yang berbeda dengan kebutuhan ibu yang tidak hamil hal ini disebabkan karena makanan yang dikonsumsi bukan hanya untuk mempertahankan kesehatan dan kekuatan badan ibu sendiri namun juga digunakan untuk pertumbuhan janin yang ada dalam kandungan. Makanan yang di konsumsi ibu hamil haruslah sesuai dengan kebutuhan gizi ibu hamil tidak boleh berlebihan atau kekurangan. Ibu hamil dengan gizi yang kurang akan membawa dampak buruk untuk janin yang dikandungnya diantaranya dapat menyebabkan keguguran, bayi lahir mati, kematian neonatal, cacat bawaan, anemia pada bayi, dan bayi lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR) (Waryana, 2010:58).

Ibu hamil dengan gizi yang berlebihan juga membawa dampak buruk seperti pada ibu hamil yang mengkonsumsi makanan penghasil energi secara berlebihan akan menyebabkan timbunan lemak sehingga terjadi berat badan lebih atau kegemukan. Ibu hamil yang mempunyai berat badan berlebih sangat cepat juga berisiko mengalami perdarahan atau bisa jadi merupakan indikasi awal terjadinya keracunan kehamilan (*pre-eklampsia*) atau diabetes. Mula-mula berat badan naik lalu tensi naik, bengkak kaki, ginjal bermasalah, akhirnya keracunan kehamilan juga akan menghambat pertumbuhan janin karena pengiriman makanan ke janin jadi berkurang karena adanya penyempitan pembuluh darah (Waryana, 2010:45).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Untuk menghindari berbagai resiko yang disebabkan karena kekurangan atau kelebihan gizi, ibu hamil harus berhati-hati dalam memilih bahan makanan yang harus di konsumsi terutama mengenai jumlah kalori, protein yang berguna untuk pertumbuhan janin dan kesehatan ibu (Waryana, 2010:58).

Dalam mengatur asupan zat gizi dapat digunakan Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS). Dalam PUGS susunan makanan yang dianjurkan adalah yang menjamin keseimbangan zat-zat gizi. Hal ini dapat dicapai dengan mengkonsumsi beraneka ragam makanan tiap hari. Dengan makanan yang beraneka ragam maka zat-zat gizi yang dikandungnya dapat saling melengkapi. Makanan yang beragam tersebut harus disusun sesuai kebutuhan energi. Untuk memudahkan penyusunan menu yang bervariasi dan bergizi disusun Daftar Bahan Makanan Penukar yang mengelompokan bahan makanan berdasarkan peranannya (Almatsier, S., 2001 :294). Daftar Bahan Makanan Penukar dapat dikelompokkan menjadi 6 golongan yaitu Serealia, Lauk Hewani, Lauk Nabati, Sayur, Buah dan Susu. Kurangnya pengetahuan ibu hamil dalam mengkonsumsi bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhan energi membuat ibu hamil harus sering berkonsultasi dengan ahli gizi. Dengan begitu ahli gizi dapat memberikan solusi rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil sesuai dengan kebutuhan energinya. Namun dalam perekomendasian bahan makanan tersebut masih menggunakan cara yang manual dan melewati langkah-langkah yang cukup panjang.

Perkembangan teknologi semakin pesat membuat komputer memegang peran penting dalam kehidupan manusia. Dengan komputer berbagai macam aplikasi atau *software* dapat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan

tugas sesuai dengan apa yang diperintahkan bahkan bisa memberikan solusi yang dianggap sulit oleh manusia. Seperti Sistem Pakar yang berusaha memasukkan pengetahuan manusia ke dalam bentuk program komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para pakar.

Dalam merekomendasikan bahan makanan sesuai dengan kebutuhan kalori harian ibu hamil dibutuhkan suatu sistem pakar yang dapat membantu kinerja pakar dalam hal ini adalah ahli gizi. Dikarenakan dalam merekomendasikan bahan makanan sesuai dengan kebutuhan kalori harian ibu hamil melewati suatu proses atau langkah-langkah yang cukup panjang dimulai dari menghitung kebutuhan kalori ibu hamil kemudian menyisihkan bahan makanan yang menjadi pantangan penyakit dari ibu hamil. Selanjutnya kebutuhan kalori ibu hamil digunakan sebagai acuan dalam merekomendasikan bahan makanan harian (dalam satuan penukar) yang kemudian paket rekomendasi bahan makanan harian tersebut dihitung total kalorinya kemudian di bandingkan dengan kebutuhan kalori ibu hamil. Untuk membandingkan total kalori paket bahan makanan harian dengan total kebutuhan kalori ibu hamil digunakan metode *Euclidean Distance*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diambil judul **"SISTEM PAKAR REKOMENDASI BAHAN MAKANAN UNTUK IBU HAMIL SESUAI KEBUTUHAN KALORI DALAM SATU HARI DENGAN METODE *EUCLIDEAN DISTANCE*".**

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang danmembuat sistem pakar rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari dengan metode *Euclidean Distance*?
2. Apakah aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan yang telah dirancang dan dibuat dengan metode *Euclidean Distance* dapat memberikan hasil rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan kalori harian ibu hamil?
3. Bagaimana uji kelayakan aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil berdasarkan pengujian aplikasi dengan pengujian *black-box*, pengujian kebenaran sistem dan pengujian pengguna?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut serta menghindari penyimpangan dari judul dan tujuan yang sebenarnya. Pembatasan masalah tersebut antara lain:

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Penelitian ini berfokus kepada perancangan dan pembuatan sistem pakar yang dapat memberikan rekomendasi bahan makanan pada ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari dengan menerapkan metode *Euclidean Distance*.
2. Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan hanya merekomendasikan bahan makanan dan olahannya bukan menu makanan.

3. Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan hanya melayani pemenuhan gizi ibu hamil dengan kehamilan tunggal dan normal (tidak pernah mengalami keguguran ataupun kelainan secara fisik).
4. Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanandapat merekomendasikan bahan makanan sesuai penyakit namun sistem membatasi 9 macam penyakit saja yang dapat dipilih oleh ibu hamil.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java* dengan *Compiler Netbeans* dan *database* MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membuatsistem pakar rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari dengan metode *Euclidean Distance*.
2. Mengetahui kinerja aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan dalam memberikan hasil rekomendasi bahan makanan sesuai kebutuhan kalori ibu hamil.
3. Untuk mengetahui kelayakan aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil berdasarkan pengujian aplikasi *black-box*, pengujian kebenaran sistem dan pengujian pengguna.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain :

1. Bagi Mahasiswa, penelitian ini memberikan pemahaman tentang cara merancang dan membuat sistem pakar yang dapat memberikan rekomendasi bahan makanan untuk ibu hamil sesuai dengan kebutuhan kalori dalam satu hari.
2. Bagi Pakar, sistem ini diharapkan dapat membantu pekerjaan pakar dalam menentukan bahan makanan untuk ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah :

1. Bab I Pendahuluan

   Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan penelitian.
2. Bab II Landasan Teori

   Berisi penjabaran teori, dan telaah pustaka berdasarkan teori yang relevan untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam penelitian serta kerangka berpikir dalam penelitian.
3. Bab III Metode Penelitian

   Bab ini menjabarkan model pengembangan sistem yang akan dibuat, serta sistematika perancangan dan pembuatan sistem pakar rekomendasi bahan makanan.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

   Bab ini akan membahas mengenai hasil dari model pengembangan yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sistem pakar rekomendasi bahan makananserta menjelaskan pembahasan hasil pengujian terhadap perangkat lunak dan kesesuaiannya dengan tujuan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

5. Bab V Simpulan dan Saran

   Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian terkait dengan sistem pakar rekomendasi bahan makanan yaitu penelitian oleh Youllia Indrawaty N. dan Sapto Jendro Putranto, dalam jurnal Konferensi Nasional Sistem Informasi 2011 dengan judul "Sistem Pakar untuk Mengetahui Pemenuhan Gizi dan Deteksi Awal Kesehatan Ibu hamil Berbasis Web" dalam sistem tersebut terdapat beberapa indikator yang digunakan diantaranya berat badan sebelum hamil, berat badan saat hamil, tinggi badan, usia ibu hamil, pekerjaan, usia kehamilan, keguguran, kehamilan yang ke-, suhu tubuh, tensi darah, asupan makanan, penyakit, dan asupan obat-obatan. Indikator tersebut kemudian diproses melalui proses perhitungan nilai normal yang hasilnya akan dibandingkan dengan nilai normal rata-rata pada ibu hamil sehingga diperoleh nilai hasil perbandingan sebagai kesimpulannya serta pengetahuan yang berkaitan dengan gejala-gejala penyakit. Sistem pakar tersebut telah diuji secara beta test kepada 10 orang ibu hamil yang kemudian disimpan dalam basis data. Kesimpulan yang diperoleh dari sistem pakar tersebut bahwa ibu hamil dapat mendeteksi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan serta dapat dicari detail keterangan dari penyakit tersebut. Selain itu ibu hamil dapat melakukan pemeriksaan kapanpun, ibu hamil dianjurkan melakukan pemeriksaan tiap minggu usia kehamilan untuk dapat memastikan perkembangan berat badan serta

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

asupan makanan yang dikonsumsi agar dapat memberikan yang terbaik untuk janinnya.

Penelitian oleh Evina, Universitas Dian Nuswantoro (2013) dengan judul "Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan Yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Ibu Hamil" yang memiliki tujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat membantu mempermudah ibu hamil dalam menentukan pemenuhan gizi yang tepat selama kehamilan. Penalaran aplikasi sistem pakar tersebut menggunakan metode inferensi *forward chainning* dimulai dengan informasi awal yaitu data diri ibu hamil dan bergerak maju dengan mencocokkan informasi selanjutnya sampai menemukan informasi yang sesuai dengan kaidah, lalu menyimpulkan berupa hasil rekomendasi bahan pangan bagi ibu hamil. Beberapa input yang digunakan diantaranya data usia, berat badan, tinggi badan, usia kehamilan, tingkat aktivitas dan fakta-fakta mengenai penyakit yang diderita ibu hamil dengan menggunakan perhitungan kalori *Harris-Bennedict* sehingga dapat memberikan rekomendasi bahan makanan dilengkapi dengan takaran dengan 5 golongan yaitu serealia, lauk hewani, lauk nabati, sayur, buah dengan pola makan pagi siang dan malam hari.

Penelitian yang dilakukan Muhammad Munir, Universitas Islam Indonesia (2010) yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Diet Pasien Di Rumah Sakit" menggunakan metode *Euclidean Distance* metode *Ireons Jones* dan DFD sebagai aliran data sistem. Program aplikasi tersebut meminta suatu input berupa rekam medis dari pasien, penyakit yang diderita dan data alergi terhadap suatu makanan tertentu, kemudian output yang dihasilkan oleh sistem ini berupa rekomendasi asupan makanan perhari dengan jumlah kalori yang mendekati

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

kebutuhan kalori perhari terhadap pasien. Program aplikasi dengan metode *Euclidean* tersebut memperoleh kesimpulan bahwa aplikasi sistem pendukung keputusan yang dibuat tersebut mampu untuk merekomendasikan diet kepada pasien beserta penjelasan mengenai kebutuhan kalori perhari untuk asupan makanan perhari.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari *Artificial intelligence* yang banyak dimanfaatkan manusia untuk membantu pekerjaannya (Arhami, 2005 : 2). Kumar Y, et all., (2012) menyatakan bahwa "*An expert system is a computer program that simulates the judgment and behavior of a human or an organization that has expert knowledge and experience in a particular field.*" Konsep sistem pakar didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan dan pengalaman dari satu atau lebih pakar mengenai suatu area pengetahuan tertentu dapat disimpan dalam komputer sehingga bisa digunakan oleh setiap orang yang membutuhkannya yang kemudian digunakan untuk memecahkan permasalahan yang spesifik. Dengan adanya pengimplementasian kedalam sistem komputer tersebut, dapat menghasilkan beberapa manfaat seperti keakurasian, kecepatan, dan dapat diakses kapanpun sehingga membantu kinerja pakar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar (Arhami, 2005).

Sistem pakar (*expert sistem*) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah dalam bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya (Arhami, 2005).

Sedangkan menurut Kusumadewi, (2003 : 109) sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha memasukkan pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert systems* yang artinya sistem pakar digunakan untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar sebagai *knowledge assistant* (Sutojo, dkk., 2011: 160). Jadi tujuan perancangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak (Rachmawati, 2012: 1).

Menurut Turban (1995) dalam penelitian Kasmui (2011), menyatakan bahwa konsep dasar sistem pakar mengandung beberapa unsur/elemen, yaitu

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dam kemampuan menjelaskan. Sedangkan terdapat tiga orang yang terlibat dalam lingkungan sistem pakar, yaitu :

1. Pakar

   Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Ada banyak perbedaan antara seorang pakar dengan sistem pakar. Menurut Darkin (1994) dalam penelitian Kasmui (2011) beberapa perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sebuah sistem pakar dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Perbandingan Kemampuan Seorang Pakar Dengan Sistem Pakar

Faktor	***Human Expert***	***Expert System***
Time availabiliy	Hari kerja	Setiap saat
Geografis	Lokal/tertentu	Di mana saja
Keamanan	Tidak tergantikan	Dapat diganti
Perishable/dapat habis	Ya	Tidak
Performasi	Variable	Konsisten
Kecepatan	Variable	Konsisten
Biaya	Tinggi	Terjangkau

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dari tabel 2.1 diatas diperoleh beberapa penjelasan bahwa :

a. Sistem pakar bisa digunakan setiap saat menyerupai mesin tanpa perlu waktu istirahat sedangkan seorang pakar bekerja pada saat hari kerja saja karena seorang pakar membutuhkan waktu beristirahat.

b. Sistem pakar merupakan suatu *software* yang dapat diperbanyak dan kemudian disebarkan pada beberapa lokasi atau tempat yang berbeda-beda, sedangkan seorang pakar hanya bekerja pada suatu tempat dan pada saat yang bersamaan.

c. Pada sistem pakar terdapat pengamanan untuk menentukan siapa saja yang memiliki hak akses untuk menggunakannya dan jawaban dari sistem tidak dipengaruhi oleh intimidasi ataupun ancaman sedangkan seorang pakar bisa saja mendapat ancaman atau tekanan dalam menyelesaikan permasalahan.

d. Pengetahuan (*knowledge*) sebuah sistem pakar tidak akan hilang atau lupa dalam hal ini sistem pakar harus didukung oleh *maintenance* yang baik, sedangkan pengetahuan seorang pakar dapat saja hilang dikarenakan beberapa faktor seperti meninggal, usia yang semakin tua, maupuan menderita suatu penyakit.

e. Dalam memecahkan masalah suatu sistem pakar tidak akan dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor luar seperti intimidasi, perasaan kejiwaan, faktor ekonomi, ataupun perasaan tidak suka. Sedangkan seorang pakar dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor luar seperti yang sudah disebutkan

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

diatas sehingga dalam memecahkan masalah bisa saja tidak konsisten atau memunculkan solusi yang berbeda-beda walaupun masalahnya sama.

f. Dalam memecahkan masalah suatu sistem pakar relatif lebih cepat dibandingkan oleh seorang pakar manusia. Hal ini sudah dibuktikan pada beberapa sistem pakar yang terkenal didunia.

g. Biaya untuk menggaji seorang pakar lebih mahal bila dibandingkan penggunaan program sistem pakar .

2. *Knowledge Engineer* (Perekayasa Sistem)

   Seorang pakar membutuhkan bantuan *Knowledge Engineer* dalam menyusun area permasalahan dengan cara menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban-jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan *counte example* dan menerangkan kesulitan-kesulitan konseptual.

3. Pemakai

   Beberapa pemakai sistem pakar diantaranya adalah: pemakai bukan pakar, pelajar, pembagun sistem pakar yang ingin meningkatkan dan menambah basis pengetahuan, dan pakar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.2 Ciri - ciri Sistem Pakar

Menurut Sutojo, dkk (2011: 162) ciri – ciri sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.

2. Dapat memberikan penalaran untuk data – data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat menjelaskan alasan – alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah/*rule* tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pengguna.

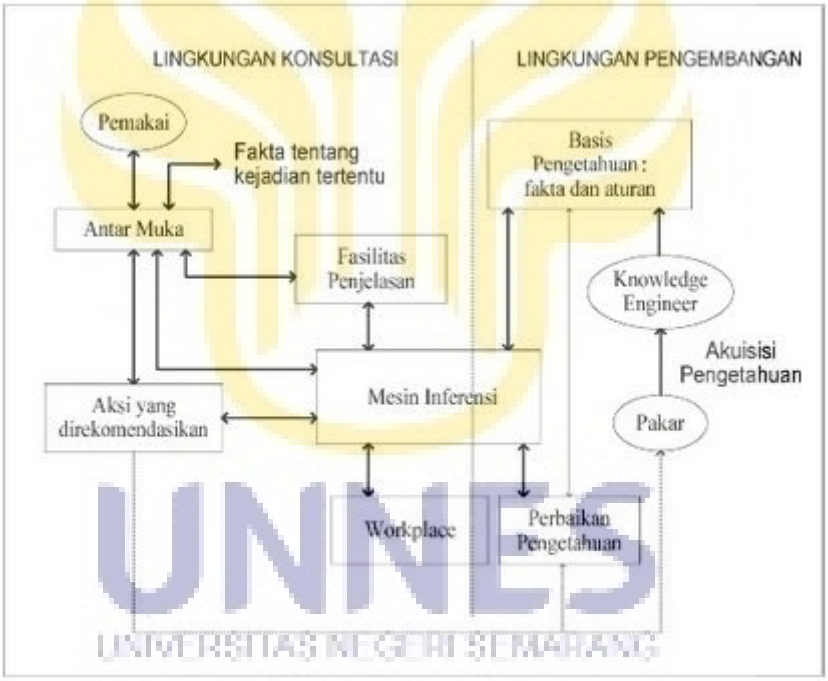
Sesuai dengan penjelasan diatas, Muhammad Arhami (2005: 23) menerangkan sifat sistem pakar secara umum sebagai berikut :

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

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.3 Arsitektur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkunagn konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2.1 (Arhami, 2005: 13).



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa tedapat komponen-komponen yang menyusun sistem pakar yaitu akusisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, *user interface* (antarmuka pengguna), fasilitas penjelasan dan perbaikan pengetahuan.

1. Akusisi Pengetahuan

   Akusisi pengetahuan digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu (dalam bentuk representasi pengetahuan). Sumber-sumber pengetahuan bisa diperoleh dari pakar, buku, dokumen, multimedia, basis data, laporan riset khusus, dan informasi yang terdapat di Web (Sutojo, dkk., 2011:167).

2. Basis Pengetahuan

   Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelsaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui (Arhami, 2005: 15).

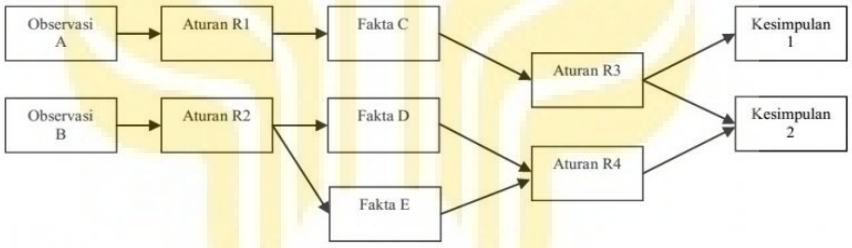
3. Mesin Inferensi

   Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk memformulasikan kesimpulan (Arhami, 2005:19).

Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi pengendalian, yaitu strategi yang berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran. Ada tiga teknik pengendalian yang digunakan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*, dan gabungan dari kedua teknik tersebut.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

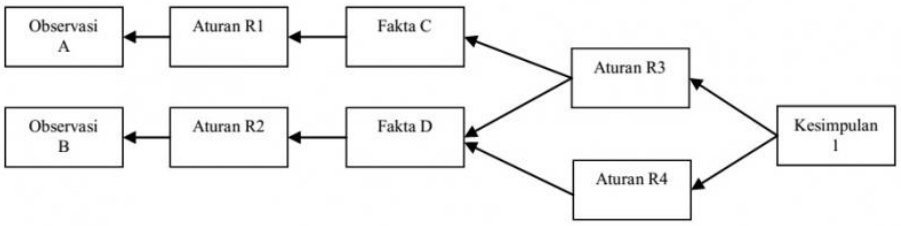
Pelacakan atau penalaran kedepan (*forward chaining)* adalah metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang didasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju kesimpulan atau disebut *bottom up reasoning*. *Forward chaining* melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan, pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF THEN. Gambar 2.2 menunjukkan proses *forward chaining* (Arhami, 2005: 20).



Gambar 2.2 Pola *Forward Chaining*

Pelacakan atau penalaran kebelakang (*backward chaining*) adalah pendekatan yang dimotori tujuan (*goal-driven*) (Arhami, 2005:19). Yaitu penalaran yang dimulai dari level tertinggi membangun suatu hipotesis, turun ke fakta level paling bawah yang dapat mendukung hipotesis. Dengan kata lain dalam *backward chaining* fakta yang ada digunakan untuk mendukung hipotesis. Gambar 2.3 menunjukkan proses *backward chaining*.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.3 Pola *Backward Chaining*

Tabel 2.2 berikut ini menunjukkan beberapa karakteristik dari metode inferensi runut manu (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*) (Arhami, 2005: 114).

Tabel 2.2 Karakteristik *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

Forward Chaining	***Backward Chaining***
Perencanaan, monitoring, kontrol	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu
Antecedent ke *konsequent*	*Konsequent* ke *antecedent*
Data memandu, penalaran dari bawah ke atas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja ke belakang untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta
Breadth first search dimudahkan	*Depth first search* dimudahkan
Antecedent menetukan pencarian	*Konsequent* menetukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan merupakan komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai. Fasilitas penjelasan dapat menjelaskan perilaku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dijabarkan yang kemudian memberikan solusi berkaitan masalah yang terjadi sesuai fakta yang diberikan oleh pakar (Arhami, 2005:22).

5. Perbaikan Pengetahuan

Kemampuan memperbaiki pengetahuan dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, dan belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang. Hal tersebut di perlukan agar program mampu menganalisis alasan-alasan kesuksesan dan kegagalannya dalam mengambil kesimpulan. Dengan cara tersebut basis pengetahuan menjadi lebih baik dan akan menghasilkan penalaran yang lebih efektif (Sutojo, dkk., 2011:169).

6. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka pengguna digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dan pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai (Kasmui, 2011).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.4 Representasi Pengetahuan

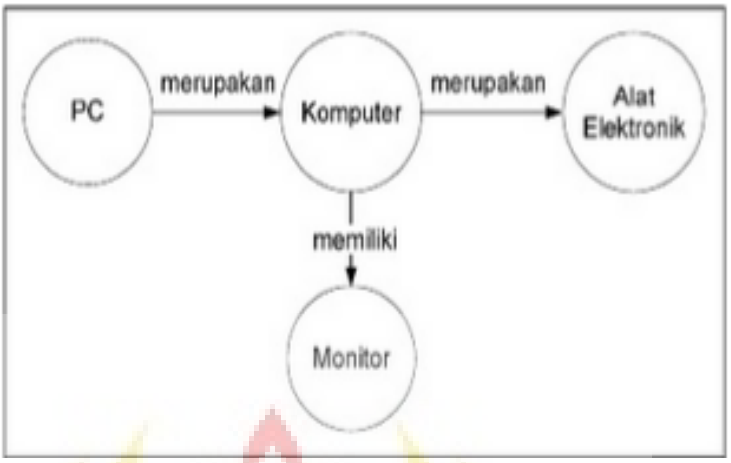
Representasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasar dua elemen, yaitu struktur data dan penafsiran prosedur untuk digunakan pengetahuan dalam menyimpan struktur data (Arhami, 2005: 29). Dalam sistem pakar ada beberapa metode representasi pengetahuan. Jika pengetahuan berupa pengetahuan yang bersifat deklaratif, maka metode representasi pengetahuan yang cocok adalah jaringan semantik, *frame* dan logika predikat. Tetapi jika pengetahuannya berupa pengetahuan prosedural yang merepresentasikan aksi dan prosedur, maka metode representasi pengetahuan yang cocok adalah kaidah produksi (Kusrini, 2008:6).

Terdapat empat teknik yang telah dibuktikan efektif untuk representasi pengetahuan menurut Firebrough dalam Arhami (2005:28), yaitu jaringan semantik (*semantic network*), frame dam *script*, serta aturan produksi.

1. Jaringan Semantik (*Semantic Network*)

Jaringan semantik merupakan jaringan data dan informasi yang digunakan untuk informasi yang proporsional. Jaringan semantik juga dapat disebut jaringan proporsional (bernilai benar atau salah). Dalam matematika, istilah jaringan semantik merupakan suatu label atau graph berarah (Arhami, 2005: 31).

Gambar 2.4 berikut adalah sebuah contoh bagaimana pengetahuan dapat direpresentasikan menggunakan jaringan semantik (Kusrini, 2006: 30):



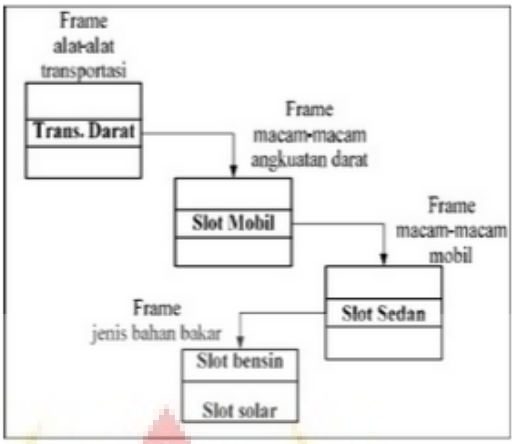
Gambar 2.4 Contoh Representasi Jaringan Semantik

Gambar jaringan semantik diatas merepresentasikan pernyataan bahwa semua komputer merupakan alat elektronik, semua PC merupakan komputer, dan semua komputer memiliki monitor. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa semua PC memiliki monitor dan hanya sebagian alat elektronik yang memiliki monitor.

2. Frame

Frame merupakan ruang-ruang (slot) yang berisi atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Pengetahuan yang termuat dalam slot dapat berupa kejadian, lokasi, situasi, ataupun elemen-elemen lainnya. *Frame* digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif (Kusrini, 2006: 31). Contoh *frame* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.5 Contoh *Frame*, (Kusumadewi, 2003: 83).

Dapat dikatakan bahwa bingkai merupakan suatu struktur *record* pada bahasa tingkat tinggi atau sebuah atom dengan daftar propertinya (Kusrini, 2006: 32).

3. Script

Skema representasi pengetahuan *script* hampir sama dengan *frame*. Perbedaannya *frame* menggambarkan objek sedangkan *script* menggambarkan urutan peristiwa. Penggambaran urutan peristiwa pada *script* menggunakan serangkaian slot yang berisi informasi tentang orang, objek dan tindakan-tindakan yang terjadi dalam suatu peristiwa.

4. Kaidah Produksi (*Production Rule*)

Kaidah produksi memiliki cara formal untuk merepresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Kaidah produksi *if-then* menghubungkan anteseden (*antecedent*) dengan konsekuensinya yang diakibatkannya. Berbagai struktur kaidah *if-then* yang menghubungkan objek atau atribut sebagai berikut (Kusrini, 2006: 33).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

IF premis THEN konklusi

IF masukan THEN keluaran

IF kondisi THEN tindakan

IF anteseden THEN konsekuen

IF data THEN hasil

IF tindakan THEN tujuan

IF sebab THEN akibat

IF gejala THEN diagnosa

Premis mengacu pada fakta yang harus benar sebelum konklusi tertentu diperoleh. Masukan mengacu pada data yang harus tersedia sebelum keluaran dapat diperoleh. Kondisi mengacu pada keadaan yang harus berlaku sebelum tindakan dapat diambil. *Anteseden* mengacu situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati. Data mengacu pada kegiatan yang harus dilakukan sebelum hasil dapat diharapkan (Kusrini, 2006: 33).

2.2.5 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar

Ada beberapa manfaat yang diperoleh dari sebuah sistem pakar diantaranya (Sutojo, dkk., 2011:160):

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.
2. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
6. Andal, artinya sistem pakar tidak pernah menjadi bosan, kelelahan atau sakit.
7. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer karena integrasi sistem pakar dengan sistem komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.
8. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
9. Bisa digunakan sebagai media pelengkap pelatihan. Seperti pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.
10. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

Selain banyak manfaat yang diperoleh, adapun kelemahan dari sistem pakar, diantaranya :

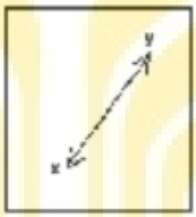
1. Untuk membuat suatu sistem pakar dengan kualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharaanya.
2. Sulit dalam mendapatkan pengetahuan, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan kalaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Sistem pakar tidak 100% menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

2.2.6 Perhitungan Jarak (*Euclidean*)

Metode *Euclidea*n adalah metode pengukuran jarak garis lurus (*straight line*) antara titik X(x_1, x_2, … x_n,) dan titik Y(y_1, y_2, …y_n,). Gambar 2.6 merupakan penggambaran dari metode *Euclidean*, yaitu berupa garis lurus.



Gambar 2.6 Titik dalam satu dimensi

Metode *Euclidean* sendiri memiliki rumus (*formula*) pengembangannya sesuai dengan keadaan ruang. Dalam hal ini akan kita gunakan ruang satu dimensi. Jarak satu dimensi dengan titik A(x_1) dan B(y_1) yang diakusisi dari data *sample* maupun *testing.*

$d_g(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2}$(Harry, K., 2008).

Michael G., 2008, menyatakan bahwa jarak antara dua titik x_1 dan $x_2$juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$D(x_{2i}, x_{1i})=|x_{2i} - x_{1i}|$$

Yudi Agusta, 2008 menjelaskan bahwa *Euclidean Distance* termasuk salah satu *Distance-Based Similarity Measure* yang mengukur tingkat kesamaan dua buah objek dari segi jarak geometris dari variabel-variabel.

Muhammad, M. (2010 : 25) menjelaskan bahwa konsep *Euclidean Distance* adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dalam data pelatihan. Dalam kasus ini data pelatihan atau sampel datanya adalah bahan pangan yang akan dijadikan menu makanan perhari dan data kebutuhan energi total dalam satu hari.

Contoh kasus (Muhammad, M. 2010 : 25):

Seorang pasien wanita berusia 26 tahun dengan berat 84 kg terjadi gagal napas yang memerlukan pernapasan dengan alat ventilator setelah ia mengalami kecelakaan hampir mati terbenam. Wanita tersebut memiliki total kebutuhan energi 2301,6 kcal/hari.

Bahan pangan yang diberikan kepada pasien perhari adalah sebagai berikut:

Pagi

Nasi putih	70 g
Telor ayam	50 g
Gula Pasir	10 g
Sayur Wortel	50 g

Siang

Nasi putih	140 g
Daging ayam	50 g
Tempe	50 g
Sayur Bayam	75 g
Pisang raja	75 g
Gula pasir	15 g
Kacang hijau	25 g

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sore

Nasi putih	140 g
Daging ayam	50 g
Tahu	50 g
Apel	75 g
Sayur wortel	75 g

Total kalori darikeseluruhan bahan pangan tersebut 2230 kkal.

Proses perhitungan jarak terdekat dari total kebutuhan energi pasien dan total kalori bahan pangan adalah sebagai berikut :

Jarak = |2301,6 – 2230| = 71,6

Jadi jarak yang dapat dianggap sebagai jarak yang paling pendek antar kalori bahan pangan dengan kalori kebutuhan total energi adalah solusi yang akan memberikan keluaran menu makanan pada sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi diet di rumah sakit.

2.2.7 Gizi Ibu Hamil

Menurut Arisman (2009: 13) hal yang dapat diperhatikan dalam penataan gizi pada ibu hamil salah satu diantaranya adalah cukup kalori dan zat gizi untuk memenuhi pertambahan berat baku selama hamil. Pada ibu hamil besaran energi yang terasup merupakan faktor gizi paling penting jika dikaitkan dengan berat badan lahir bayi.

Kebutuhan akan energi pada trimester I sedikit sekali meningkat. Setelah itu, sepanjang trimester II dan III, kebutuhan akan terus membesar sampai pada akhir kehamilan. Energi tambahan selama trimester II diperlukan untuk pemekaran

jaringan ibu, yaitu penambahan volume darah, pertumbuhan uterus dan payudara, serta penumpukan lemak. Sepanjang trimester III, energi tambahan dipergunakan untuk pertumbuhan janin dan plasenta. (Arisman, MB. 2009:11).

Untuk mengetahui kebutuhan gizi langkah yang paling awal adalah mengetahui berat badan ideal. Untuk menghitung Berat Badan Ideal (BBI) menggunakan metode Broca yang telah dimodifikasi oleh Katsura. Metode tersebut menghitung berat badan ideal berdasarkan tinggi badan seseorang. Jika tinggi badan kurang dari 160 cm, berat badan ideal didapat dengan cara mengurangi tinggi badan dengan bilangan 105. Jika tinggi badan lebih dari 160 cm, berat badan ideal didapat dengan cara mengurangi tinggi badan dengan bilangan 110 (Arisman, MB 2009 : 10). Jika tinggi badan kurang dari 150 cm, berat badan ideal didapat dengan cara mengurangi tinggi badan dengan bilangan 100 (Sarwono, dkk 2004: 7).

Pada ibu hamil terdapat pertambahan berat badan yaitu pada trimester I sebanyak 350-400 gram/minggu, sementara pertambahan berat selama trimester II dan III sebesar 500 gram/minggu (Arisman, 2009 : 38). Oleh karena itu untuk mengetahui berat badan ideal saat hamil dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$BBIH = BBI + (12 \times 0{,}35) + ((UH-12) \times 0{,}5)$$

Keterangan rumus :

BBIH = Berat Badan Ideal Saat Hamil

BBI = Berat Badan Ideal

UH = Usia Kehamilan (minggu)

Setelah didapatkan hasil perhitungan berat badan ideal ibu hamil langkah selanjutnya adalah menghitung kebutuhan kalori harian ibu hamil. Formula (rumus) yang banyak digunakan dalam menghitung kebutuhan energi seseorang adalah sebagai berikut (I Wayan Sujana, 2011):

$$TEE = BEE + KF + FIT + \text{Faktor Pertumbuhan}$$

Keterangan rumus :

TEE = Total Energy Expenditure merupakan kebutuhan energi total.

BEE = Basal Energy Expenditure merupakan kebutuhan energi basal.

FIT = Food Induced Thermogenesis merupakan jumlah energi yang digunakan untuk mengolah makanan dalam tubuh.

KF = Koreksi Fisik

Untuk menghitung BEE menggunakan persamaan Harris-Bennedict yaitu sebagai berikut :

$$\text{BEE Perempuan} = 655 + 9{,}6\ BB + 1{,}4\ TB - 4{,}7\ U$$

(Arisman, 2009 : 38)

Keterangan rumus :

BB = Berat Badan Ibu hamil

TB = Tinggi Badan

U = Usia Ibu Hamil

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Untuk menghitung pengeluaran energi yang digunakan untuk aktifitas fisik menggunakan persamaan:

$$KF = \% \text{ aktifitas} \times BEE$$

Keterangan rumus :

KF = Koreksi Fisik

% aktifitas = prosentase aktifitas menggunakan aturan dari WHO/FAO dimana derajat kerja ringan (20% BMR), sedang (30% BMR), berat (40% BMR), dan sangat berat (50% BMR).

Dalam menentukan prosentase aktifitas terdapat beberapa kegiatan yang dapat dikategorikan menjadi derajat kerja ringan, derajat kerja sedang, derajat kerja berat, dan derajat kerja sangat berat yang masing-masing kegiatannya dapat dijelaskan sebagai berikut (Arisman, MB. 2009: 193) :

1. Kegiatan derajat kerja ringan untuk wanita yaitu seorang ibu rumah tangga yang mengerjakan pekerjaan rumah tangga dengan bantuan mekanik, menyapu dengan ayunan perlahan, memasak, mencuci piring, menata meja, para pekerja kantor profesional (pengacara, dokter, guru, arsitek, akuntan, dll).
2. Kegiatan derajat kerja sedang untuk wanita pekerja pada industri ringan (memperbaiki jam, menggambar, dan melukis), ibu rumah tangga tanpa alat bantu mekanik (membersihkan jendela, mengepel lantai, membelah kayu untuk memasak, berbelanja), dan penjaga toko dipasar swalayan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

3. Kegiatan derajat kerja berat untuk wanita yaitu menyikat lantai, memukul karpet, kerja di pertanian, penari dan atlet.
4. Kegiatan derajat sangat beratuntuk wanita yaitu pekerja konstruksi (bangunan).

Untuk menghitung *Food Induced Thermogenesis* (FIT) menggunakan rumus :

FIT = 10 % (BEE + KF)

(Arisman, 2009 : 38)

Untuk faktor pertumbuhan yang dimaksud adalah pertambahan energi untuk kehamilan yaitu pada trimester 1 wanita hamil membutuhkan tambahan energi 180 kkal dan 300 kkal pada trimester 2 dan trimester 3 (Permenkes RI No.75 Tahun 2013).

Setelah diketahui total kalori yang dibutuhkan ibu hamil langkah selanjutnya adalah menghitung konsumsi kalori tiap waktu makan (Aldyningtyas, 2012: 148) yaitu :

1. Kebutuhan kalori untuk makan pagi = 20% * Kalori akhir
2. Kebutuhan kalori untuk selingan pagi = 12,5% * Kalori akhir
3. Kebutuhan kalori untuk makan siang = 30%* Kalori akhir
4. Kebutuhan kalori untuk selingan sore = 12,5% * Kalori Akhir
5. Kebutuhan kalori untuk makan malam = 25% * Kalori Akhir

2.2.8 Pola Makan Seimbang

Pola makan seimbang dapat dicapai dengan cara mengkonsumsi beraneka ragam makanan dalam jumlah dan proporsi yang sesuai, sehingga memenuhi

kebutuhan gizi seseorang guna pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh dan proses kehidupan serta pertumbuhan dan perkembangan.

Dalam pedoman umum gizi seimbang (PUGS) susunan makanan yang dianjurkan adalah yang menjamin keseimbangan zat-zat gizi. Hal ini dapat dicapai dengan mengkonsumsi beraneka ragam makanan tiap hari. Tiap makanan dapat saling melengkapi dalam zat-zat gizi yang dikandungnya. Pengelompokan bahan makanan disederhanakan yaitu didasarkan pada tiga fungsi utama zat-zat gizi yaitu sumber energi atau tenaga, sumber zat pengatur, sumber zat pembangun.

Untuk mencapai gizi seimbang hendaknya susunan makanan sehari terdiri dari campuran ketiga kelompok bahan makanan tersebut. Menurut tim dokter Sarwono, dkk (2004) dalam bukunya yang berjudul Cara Mudah Mengatur Makanan Sehari-hari Seimbang dan Sesuai Kebutuhan Gizi menyatakan bahwa sebagai pedoman dalam menyusun jumlah dan jenis makanan sehari-hari dianjurkan untuk makan 3 kali sehari yang terdiri dari :

- 1 piring nasi atau penukarnya
- 1 potong ikan atau penukarnya
- 1 potong tempe atau penukarnya
- 1 mangkok sayuran
- Buah-buahan

Diantara waktu makan dapat ditambah makanan selingan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.9 Daftar Bahan Makanan Penukar

Selain mengetahui kebutuhan kalori untuk menyusun bahan makanan sesuai kebutuhan gizi juga harus mengetahui bahan makanan penukar dan kebutuhan bahan makanan sehari dalam penukar (Sarwono, dkk 2004).

Daftar bahan makanan penukar adalah penggolongan bahan makanan berdasarkan nilai gizi yang setara. Daftar bahan makanan penukar digunakan untuk menukar-nukar bahan makanan pada menu makanan sehari-hari agar bervariasi dan tidak membosankan. Setiap item makanan (dari golongan yang sama) dengan ukuran yang berbeda beda mempunyai kandungan kalori dan zat gizi yang hampir sama, sehingga makanan setiap hari dapat seimbang dan mempunyai kandungan kalori yang sesuai kebutuhan tubuh. Golongan dari bahan makanan penukar diantaranya sumber karbohidrat untuk menukar nasi, sumber protein hewani untuk menukar ikan, sumber protein nabati untuk menukar tempe, sayuran untuk menukar-nukar berbagai jenis sayuran, buah untuk menukar-nukar buah, susu untuk menukar-nukar berbagai jenis produk susu. Untuk selingan dapat ditambahkan diantara waktu makan yaitu antara sarapan dan makan siang dan antara makan siang dan makan malam. Untuk variasi dari selingan dapat dipenuhi dengan buah ataupun snack (Sarwono, dkk 2004).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tim dokter Sarwono, dkk (2004: 10) sudah merumuskan beberapa susunan kebutuhan bahan makanan harian (dalam satuan penukar) sesuai dengan kebutuhan kalori sebagaimana tercantum pada Tabel 2.3 berikut

Tabel 2.3 Kebutuhan Bahan Makanan Sehari Sesuai Kebutuhan Kalori (dalam Satuan Penukar)

Kebutuhan Energi (Kalori)	**Nasi 100 g Atau penukarnya**	**Lauk**		**Sayur 100 g atau penukarnya**	**Buah 1 porsi Atau penukarnya**	**Selingan 1 porsi Atau penukarnya**	**Susu**
		Hewani 40 g atau penukarnya	**Nabati 50 g atau penukarnya**				
1300 kalori							
Pagi	1 X	1 X	-	1 X	-	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	1 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	1 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
1500 kalori							
Pagi	1 X	1 X	½ X	1 X	-	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	1 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tabel 2.3 Kebutuhan bahan makanan sehari sesuai kebutuhan kalori (dalam satuan penukar) (lanjutan)

Kebutuhan Energi (Kalori)	**Nasi 100 g Atau penukarnya**	**Lauk**		**Sayur 100 g atau penukarnya**	**Buah 1 porsi Atau penukarnya**	**Selingan 1 porsi Atau penukarnya**	**Susu**
		Hewani 40 g atau penukarnya	**Nabati 50 g atau penukarnya**				
1700 kalori							
Pagi	1 X	1 X	½ X	1 X	-	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
1900 kalori							
Pagi	1 ½ X	1 X	½ X	1 X	-	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tabel 2.3 Kebutuhan bahan makanan sehari sesuai kebutuhan kalori (dalam satuan penukar) (lanjutan)

Kebutuhan Energi (Kalori)	**Nasi 100 g Atau penukarnya**	**Lauk**		**Sayur 100 g atau penukarnya**	**Buah 1 porsi Atau penukarnya**	**Selingan 1 porsi Atau penukarnya**	**Susu**
		Hewani 40 g atau penukarnya	**Nabati 50 g atau penukarnya**				
2100 kalori							
Pagi	1½ X	1 X	1 X	1 X	-	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	2 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	1 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
2300 kalori							
Pagi	1½ X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	1 X
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Siang	3 X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-
Selingan	-	-	-	-	-	1 X	-
Malam	2 ½ X	1 X	1 X	1 X	1 X	-	-

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.10 Macam – macam Penyakit yang Mempengaruhi Pola Makan

Untuk memenuhi kebutuhan gizi memang sangat dianjurkan untuk mengkonsumsi berbagai macam makanan yang dapat disusun bervariasi setiap harinya. Namun dalam memilih bahan makanan haruslah disesuaikan dengan ada tidaknya penyakit yang diderita. Menghindari makanan yang dipantangkan adalah cara terbaik yang dapat dilakukan penderita berbagai macam penyakit. Menghindari makanan yang dipantangkan adalah langkah pencegahan agar penyakit yang diderita tidak sering kambuh sehingga tidak mengganggu aktifitas sehari-hari. Berikut adalah jenis penyakit dan pantangannya, seperti dikutip dari buku *Ilmu Gizi Untuk Praktisi Kesehatan* (Ayu Bulan, F.K.D., 2013: 105) :

1. Penyakit Hipertensi

Hipertensi adalah suatu gangguan pada sistem peredaran darah yang ditandai dengan adanya peningkataan tekanan darah. Hipertensi atau tekanan darah tinggi yang menimpa ibu hamil dapat membahayakan baik kehamilan itu sendiri maupun bagi ibu. Seseorang dikatakan mengalami hipertensi jika tekanan darahnya di atas 140/90 mmHG. Hipertensi pada kehamilan banyak terjadi pada usia ibu hamil di bawah 20 tahun atau diatas 40, kehamilan dengan bayi kembar, atau terjadi pada ibu hamil dengan kehamilan pertama. Jenis hipertensi pada kehamilan yang paling berbahaya adalah *pre-eklampsia* atau disebut juga keracunan kehamilan. Pencegahan pada penderita hipertensi yaitu dengan pola hidup sehat, menjuhi minuman yang beralkohol jangan biasakan anda merokok, hindari stress, pola makan yang sehat (konsumsi protein tinggi, hindari konnsumsi berlebih makanan yang mengandung hidrat arang dan garam berlebih) dan berolahragalah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Penyakit Anemia

Anemia sering dialami ibu hamil karena selama masa kehamilannya produksi darah sang ibu berfungsi untuk menyangga pertumbuhan janin di dalam perut yang menyebabkan sang ibu membutuhkan sel darah merah yang banyak agar tubuh tetap sehat dan kuat. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah anemia adalah dengan mengkonsumsi makanan yang cukup akan zat besi. Mengkonsumsi suplemen zat besi, suplemen asam folat dan atau suplemen vitamin B2 juga dapat mencegah anemia.

3. Penyakit Asam Urat

Selama kehamilan beberapa masalah kesehatan dapat menyerang ibu hamil seperti mual-mual, tidak nafsu makan, dan beberapa penyakit bawaan seperti asam urat. Gejala awal dari asam urat yaitu sering mengalami kaku, kram dan kesemutan pada daerah persendian. Apabila sebelum masa kehamilan sang ibu sudah pernah mengalami tingginya kadar asam urat, maka harus dilakukan tindakan pencegahan agar penyakit ini tidak kambuh selama masa kehamilan. Penyakit asam urat dapat dipicu oleh makanan dan senyawa lain yang banyak mengandung purin. Oeh sebab itu tindakan pencegahan yang efektif adalah dengan menghindari makanan yang mengandung protein purin tinggi (seperti ikan laut, bayam, dan beberapa jenis buah dan sayuran). Ibu hamil juga disarankan untuk mengkonsumsi banyak air putih, untuk melarutkan kadar asam urat berlebih dalam darah.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

4. Penyakit Asma

Asma selama masa kehamilan dapat menjadi ancaman serius pada ibu dan bayi. Penyakit asma adalah gangguan kronis pada sistem pernapasan dimana terjadi peradangan pada saluran udara. Hal ini dipicu karena iritasi pada lapisan saluran udara yang disebabkan oleh alergen, iritasi, infeksi, kondisi cuaca dingin, perubahan hormonal dan sebagainya. Penderita asma memiliki gejala kesulitan bernapas, mengi, sesak dada, batuk, dsb. Penyakit asma dapat dicegah dengan mengatur pola hidup yang sehat dan seimbang dengan menjaga kondisi tubuh dari perubahan cuaca, olahraga teratur, tidak mengkonsumsi alkohol dan rokok, menjuhi paparan asap rokok, menghindari beberapa makanan yang dapat memicu asma.

5. Penyakit Diabetes

Diabetes merupakan suatu bentuk kelainan atau gangguan metabolisme tubuh, dimana tubuh penderita diabetes mengalami gangguan mengolah karbohidrat dikarenakan kurang hormon insulin atau mengalami kekurangan transporter glukosa. Penyebab penyakit diabetes tidak hanya disebabkan oleh faktor genetik tapi dapat juga dipengaruhi oleh faktor kebiasan hidup seperti makan berlebihan/kegemukan, kurang bergerak atau jarang berolahraga, dan kehamilan. Mengalami gangguan diabetes di saat hamil dapat mengakibatkan dampak buruk bagi sang ibu dan juga janin yang tengah dikandungnya. Namun terdapat beberapa cara untuk menanggulangi diabetes saat kehamilan diantaranya : mengurangi asupan gula, memperhatikan asupan karbohidrat, mengkonsumsi makanan berserat, melakukan aktivitas yang membuat tubuh bergerak dan rutin sarapn setiap hari.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

6. Penyakit Ginjal

Ginjal merupakan organ tubuh yang sangat penting karena berperan dalam menyaring kotoran dalam darah. Jika terdapat gangguan pada ginjal makan kotoran yang dibawa oleh darah akan meracuni organ-organ lainnya yang dapat berakibat fatal. Penyakit ginjal pada ibu hamil, meskipun belum parah tetapi dapat berakibat fatal bagi ibu dan sang buah hati. Gejala penyakit ginjal pada ibu hamil sulit terdeteksi karena gejalanya mirip dengan gejala kehamilan pada umumnya. Gejala penyakit ginjal pada umumnya diawali dengan rasa nyeri dibagian area pinggang dan menyebar ke seluruh tubuh hingga pangkal paha. Pencegahan penyakit ginjal dapat dilakukan dengan mengatur pola makan dan menghindari makanan yang pantang untuk dikonsumsi.

7. Penyakit Jantung

Penyakit jantung disebabkan karena jantung tidak bekerja semestinya. Penelitian yang dilakukan di Hawaii bahwa wanita yang sulit hamil diduga menderita penyakit yang berhubungan dengan kesehatan jantung karena kesehatan jantung akan berpengaruh pada pasokan darah pada tubuh apabila terjadi gangguan maka mengakibatkan kondisi darah yang terhambat dan mengakibatkan gangguan lainnya.

Faktor penyebab penyakit jantung pada wanita antara lain, obesitas, tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, kebiasaan merokok, riwayat keluarga dan pola makannya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Cara untuk mencegah penyakit jantung diantaranya adalah dengan mempertahankan berat badan, berolahraga secara teratur, menghindari alkohol dan rokok, dan menghindari makanan-makanan yang dapat memperburuk penyakit jantung.

8. Penyakit Kolesterol

Tingginya kadar kolesterol dalam darah bisa menjadi salah satu penyebab penyakit tekanan darah tinggi. Kadar kolesterol yang tinggi dalam darah dapat disebabkan oleh banyaknya konsumsi makanan berlemak tanpa diimbangi dengan gerak aktif untuk mempercepat metabolisme lemak.

Penyakit kolesterol sering menyerang seorang yang memiliki berat badan berlebih atau obesitas. Cara menghindari penyakit ini, sebaiknya selalu menghindari makanan berlemak seperti menghindari makanan cepat saji, makanan instan, gorengan dan selalu memantau berat badan agar tetap dalam keadaan ideal.

9. Penyakit Maag

Penyakit maag adalah penyakit yang ditimbulkan oleh kelebihan asam yang diproduksi oleh lambung yang menyebabkan iritasi di selaput lendir lambung. Penyebab maag pada ibu hamil biasanya disebabkan karena ibu hamil yang mengalami mual dan muntah sehingga tidak nafsu makan yang kemudian berdampak pada konsumsi makanan yang tidak teratur. Gejala maag ditandai dengan perut kembung, mual dan muntah, sering merasa lapar dan merasa sakit sat buang air besar. Penyakit maag dapat dicegah dengan menghindari stres, menghindari perut kosong, dan biasakan sarapan dipagi hari. Untuk ibu yang mengeluhkan *morning sickness* dapat diatasi dengan meneguk air hangat di pagi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

hari. Untuk ibu yang mengeluhkan nafsu makan menurun dapat di siasati dengan mengatur jadwal makan dengan porsi kecil dan frekuensi lebih sering. Ibu hamil dianjurkan untuk mengunyah makanan dengan benar dan perlahan serta menghindari makanan yang dapat memicu atau memperburuk maag.

2.2.11 Sistem Basis Data

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi bagi pemakai (Jogiyanto, 2002: 711).

Penyusunan basis data meliputi proses memasukkan data kedalam media penyimpanan data dan diatur dengan menggunakan perangkat *Database Management System* (DBMS).

Database Management System(DBMS) adalah suatu perangkat lunak kompleks yang mengatur permintaan dan penyimpanan data ke dan dari disk. *Database Management System* (DBMS) adalah perangkat lunak yang disajikan oleh penjual basis data. Produk perangkat lunak seperti Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase, DB2, INGRES, dan MySQL adalah semua DBMS (Simarmata, 2007: 14).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.12 MySQL

Menurut Kadir, A., (2008) MySQL merupakan *software* yang tergolong sebagai DBMS (*Database Management System*) yang bersifat *open source*.

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*) yakni bahasa yang berisi perintah-perintah untuk memanipulasi *database*, seperti melakukan perintah *select* untuk menampilkan isi *database*, perintah *insert* atau menambahkan isi kedalam *database*, perintah *delete* atau menghapus isi *database* dan perintah *edit* atau mengubah isi *database*. Selain itu, SQL juga menyediakan perintah untuk membuat *database*, *field*, ataupun *index* untuk menambah atau menghapus data, Agus Saputro (2012), dikutip dalam (Utomo & Bakara, 2013).

2.2.13 *Java*

Java menurut definisi Sun dalam Shalahudin, M., (2009: 17) adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer *standalone* ataupun pada lingkungan jaringan. Aplikasi-aplikasi berbasis *Java* umumnya dikompilasi ke dalam *p-code* (*bytecode*) dan berdiri atas di atas sebuah mesin interpreter yang diberi nama *Java Virtual Machine* (JVM). Secara sederhana pengembangan program berbasis *Java* dimulai dengan menulisi kode sumber *Java* dan harus diubah menjadi kode siap eksekusi dengan menggunakan *Java Development Kit* (JDK). Aplikasi lengkap *Java* merupakan kumpulan beberapa *file* kelas. *File-file* kelas ini dapat disatukan dan dipadatkan menjadi *file* jar (*Java archive*). Pada akhirnya kode *byte* tersebut akan dijalankan sebagai program oleh *Java Runtime Environment* (JRE) .

2.2.14 Netbeans IDE

Netbeans adalah *Integrated Development Environment* (IDE) berbasiskan *Java* dari Sun Microsystems yang berjalan di atas Swing. Swing sebuah teknologi *Java* untuk pengembangan aplikasi Desktop yang dapat berjalan di berbagai macam platforms seperti Windows, Linux, Mac OS X and Solaris.

Suatu IDE adalah lingkup pemrograman yang diintegrasikan kedalam suatu aplikasi perangkat lunak yang menyediakan pembangun *Graphic User Interface* (GUI), suatu *text* atau kode editor, suatu *compiler* atau interpreter dan suatu *debugger*.

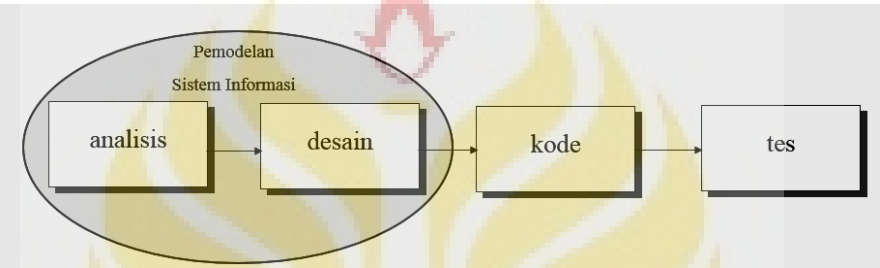
The *Netbeans IDE* adalah sebuah lingkungan pengembangan – sebuah kakas untuk pemrogram menulis, mengompilasi, mencari kesalahan dan menyebarkan program. Netbeans IDE ditulis dalam *Java*, meskipun begitu dapat mendukung bahasa pemrograman lain. Terdapat banyak modul untuk memperluas *Netbeans IDE* adalah sebuah produk bebas dengan tanpa batasan bagaimana digunakan. Netbeans IDE mendukung pengembangan semua tipe aplikasi *Java (J2SE, web, EJB,* dan aplikasi *mobile).* Proyek lainnya adalah sistem proyek berbasis *Ant, kontrol versi,* dan *refactoring*.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.2.15 Model *Waterfall*

Metode *waterfall* merupakan salah satu metode perancangan menurut Pressman (2002). Nama model ini sebenarnya adalah *"Linear Sequential Model"*. Model ini sering disebut dengan *"classic life cycle"* atau model *waterfall*. Model ini merupakan model yang muncul pertama kali yaitu sekitar tahun 1970 sehingga

sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Menurut Pressman (2002:39) model *waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak yang sistematik dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, perancangan, kode dan pengujian. Model *waterfall* digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.7 Metode *Waterfall* (Pressman, 2002 :37)

Berikut adalah penjelasan dari tahap-tahap yang dilakukan :

1. Analisis

   Tahap analisis merupakan tahap yang pertama kali harus dilakukan dalam persiapan awal pengembangan sistem. Tahap ini dilakukan dengan cara menganalisa seluruh kebutuhan sistem dan menggali informasi dari berbagai sumber melalui wawancara, dan studi literatur yang kemudian informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

2. Desain

   Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan menjadi representasi ke dalam bentuk *"blueprint"* perangkat lunak sebelum tahap pengkodean dimulai. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur

perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail prosedural. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya.

3. Pengkodean

   Desain harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dalam hal ini adalah komputer, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses pengkodean Tahap pengkodean merupakan implementasi dari tahap desain yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh programmer.

4. Pengujian

   Perangkat lunak yang sudah dibuat haruslah diujicobakan. Semua fungsi-fungsi perangkat lunak harus diujjicobakan, agar perangkat lunak bebas dari *error*, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

2.2.16 UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) merupakan 'bahasa' pemodelan yang digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi, serta dokumentasi dan merupakan alat bantu analisis serta perancangan perangkat lunak berbasis objek (Nugroho, A., 2005).

Pemodelan (*modelling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. UML menyediakan berbagai macam diagram yang

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

dapat digunakan untuk mendefinisikan suatu aplikasi. UML 2.0 menyediakan 13 jenis diagram resmi seperti tertulis dalam tabel (Fowler, M., 2004 : 17) :

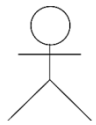
Tabel 2.4 Jenis Diagram Resmi UML 2.0

Diagram	**Kegunaan**
Activity	*Behavior* prosedural dan paralel
Class	*Class*, fitur, dan hubungan-hubungan
Communication	Interaksi antar objek; penekanan pada jalur
Component	Struktur dan koneksi komponen
Composite structure	Dekomposisi runtime sebuah *class*
Deployment	Pemindahan artifak ke node
Interaction overview	Campuran *sequence* dan *activity diagram*
Object	Contoh konfigurasi dari contoh-contoh
Package	Struktur hirarki *compile-time*
Sequence	Interaksi antar objek; penekanan pada *sequence*
State machine	Bagaimana even mengubah objek selama aktif
Timing	Interaksi antar objek; penekanan pada timing
Use case	Interaksi pengguna dengan sebuah sistem

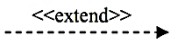
a. Use Case Diagram

Merupakan diagram yang menggambarkan secara sederhana fungsi-fungsi utama dari sistem dan berbagai *user* yang akan berinteraksi dengan sistem tersebut. Berikut ini merupakan elemen-elemen dari *use case diagram* menurut Dennis, et al. (2010) dalam Desanti, et al. (2010).

Tabel 2.5 Elemen-elemen dalam *Use Case Diagram*

No.	Nama Elemen	Fungsi	Notasi
1	Actor	Menggambarkan tokoh atau sistem yang memperoleh keuntungan dan berada diluar sistem. *Actor* dapat berasosiasi dengan *actor* lainnya dengan menggunakan *specialization/superclass association*. *Actor* diletakkan di luar *object boundary*.	 Actor/Role
2	Use Case	Mewakili sebuah bagian dari fungsionalitas sistem dan ditempatkan dalam sistem *boundary*.	Use Case
3	Subject Boundary	Menyatakan lingkup dari *subject*.	Subject
4	Association Relationship	Menghubungkan *actor* untuk berinteraksi dengan *use case*.	* *
5	Include Relationship	Menunjukkan *inclusion* fungsionalitas dari sebuah *use case* dengan *use case* lainnya. Arah panah dari *base use case* ke *included use case*.	<<include>>

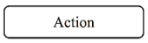
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

No.	Nama Elemen	Fungsi	Notasi
6	Extend Relationship	Menunjukkan *extension* dari sebuah *use case* untuk menambahkan *optional behaviour*. Arah panah dari *extension use case* ke *base use case*.	
7	Generalization Relatioship	Menunjukkan generalisasi dari *use case* khusus ke yang lebih umum.	

b. Activity Diagram

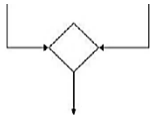
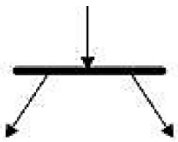
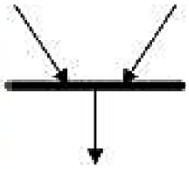
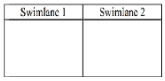
Activity diagram digunakan untuk memodelkan perilaku. *Activity diagram* dapat dilihat sebagai sebuah *sophisticated data flow diagram* (DFD) yang digunakan dalam analisis struktural. Namun berbeda dengan DFD, *activity diagram* mempunyai notasi untuk memodelkan aktivitas yang berlangsung secara paralel, bersamaan, dan juga proses pengambilan keputusan yang kompleks. Berikut ini merupakan elemen-elemen dari *activity diagram* menurut Dennis, et al. (2010) dalam Desanti, et al. (2010).

Tabel 2.6 Elemen-elemen dalam *Activity Diagram*

No.	Elemen	Fungsi	Notasi
1.	Action	Untuk menggambarkan perilaku yang sederhana dan bersifat *non-decomposable*.	

No.	Elemen	Fungsi	Notasi
2.	Activity	Untuk mewakili kumpulan aksi (*action*)	Activity
3.	Object Mode	Untuk mewakili objek yang terhubung dengan kumpulan *object flow*.	Class Name
4.	Control Flow	Menunjukkan rangkaian pelaksanaan.	
5.	Object flow	Menunjukkan aliran sebuah objek dari sebuah aktivitas atau aksi ke aktivitas atau aksi lainnya.	
6.	Initial Node	Menandakan awal dari kumpulan aksi atau aktivitas.	
7.	Final-Activity Node	Untuk menghentikan seluruh *control flows* atau *object flows* pada sebuah aktivitas.	
8.	Final-Flow Node	Untuk menghentikan *control flow* atau *object flow* tertentu.	
9.	Decision Node	Untuk mewakili suatu kondisi pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa *control flow* atau *object flow* hanya menuju ke satu arah.	[Decision Criteria] [Decision Criteria]

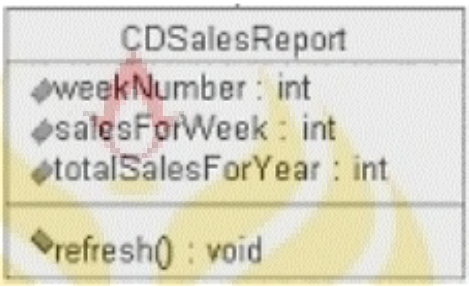
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

No.	Elemen	Fungsi	Notasi
10.	Merge Node	Untuk menyatukan kembali *decision path* yang dibuat dengan *decision node*.	
11.	Fork Node	Untuk memisahkan perilaku menjadi kumpulan aktivitas yang berjalan secara paralel atau bersamaan.	
12.	Join Node	Untuk menyatukan kembali kumpulan aktivitas yang berjalan paralel atau bersamaan.	
13.	Swimlane	Untuk membagi sebuah *activity diagram* menjadi kolom guna menempatkan aktivitas atau aksi tertentu pada individu atau objek yang bertanggung jawab untuk melaksanakan aktivitas atau aksi tersebut.	

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

c. Class Diagram

Class diagram merupakan notasi yang paling mendasar pada UML. *Class diagram* berupa notasi untuk merepresentasikan suatu *class* beserta atribut dan operasinya (Haviluddin, 2011:6).



Gambar 2.8 Contoh Notasi *Class Diagram*

d. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasar urutan waktu. *Sequence diagram* menggambarkan tahapan termasuk urutan perubahan yang dilakukan untuk menghasilkan sesuatu yang sesuai dengan *use case diagram* (Haviluddin, 2011:5).

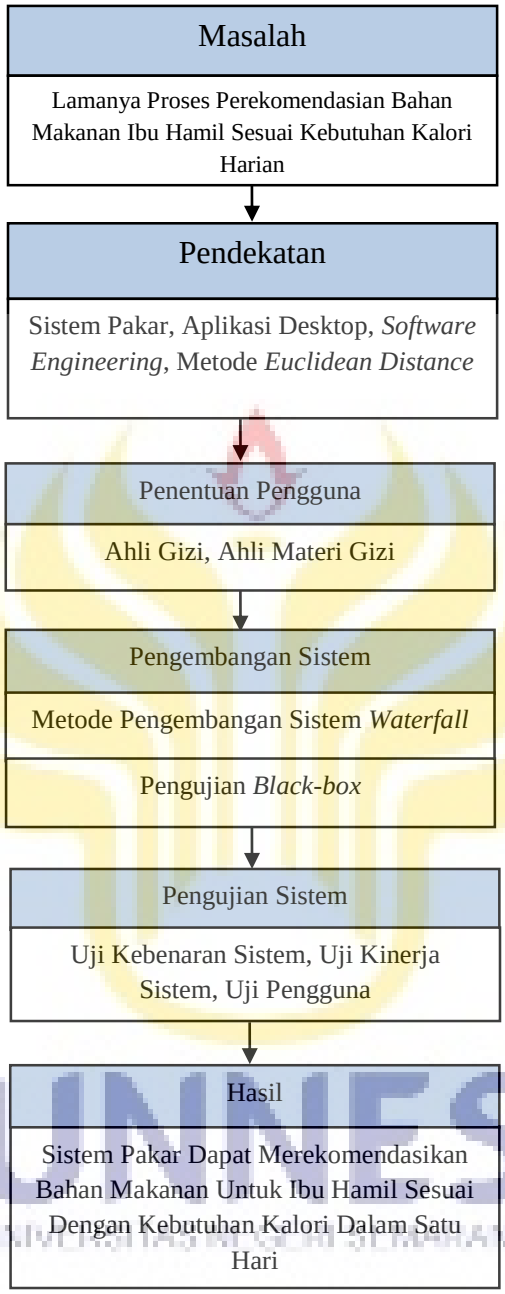
2.3 Kerangka Berfikir

Menurut Uma Sekaran dalam Sugiyono (2011 : 60) menyatakan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting. Dengan demikian maka kerangka berfikir merupakan sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman lainnya, sebuah pemahaman yang

menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan penelitian yang akan dilakukan.

Kerangka berfikir penelitian ini diawali dari kurangnya pengetahuan ibu hamil dalam memilih konsumsi bahan makanan sesuai dengan kebutuhan kalori dalam satu hari. Hal ini tentu menjadi suatu masalah bagi ibu hamil yang ingin mengkonsumsi bahan makanan sesuai dengan kebutuhan kalorinya. Selanjutnya masalah belum adanya sistem yang membantu pakar dalam hal ini ahli gizi dalam merekomendasikan bahan makanan untuk ibu hamil sesuai dengan kebutuhan kalori harian sehingga akan memakan waktu lama dalam proses perekomendasian tersebut. Solusinya adalah membuat aplikasi *desktop* dengan pendekatan metode *Euclidean Distance*. Setelah dilakukan pendekatan langkah selanjutnya adalah membuat aplikasi dengan menggunakan metode pengembangan *software waterfall* dengan pengujian *black-box*. Aplikasi yang sudah melalui tahap pengujian *black-box* akan diuji kebenaran sistemnya lalu diuji kinerjanya sebelum diujikan kepada pengguna. Setelah melalui tahap pengujian perangkat lunak dapat digunakan dalam membantu ahli gizi atau ahli materi gizi dalam merekomendasikan bahan makanan untuk ibu hamil. Kerangka berfikir dalam penelitian digambarkan sebagai berikut :

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.9 Kerangka Berfikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar rekomendasi bahan makanan dengan metode *Euclidean Distance* yang dapat digunakan dalam merekomendasikan bahan makanan untuk ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari dirancang dan dibuat dengan metode pengembangan sistem *waterfall* berbasis *java desktop application*.
2. Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan dengan metode *Euclidean Distance* dapat merekomendasikan paket bahan makanan dengan total kalori yang mendekati kebutuhan kalori ibu hamil.
3. Aplikasi sistem pakar rekomendasi bahan makanan dengan metode *Euclidean Distance* layak digunakan untuk membantu ahli gizi dalam merekomendasikan bahan makanan sesuai kebutuhan kalori ibu hamil. Pada pengujian *black-box* di dapatkan hasil bahwa fungsionalitas aplikasi sudah berjalan dengan baik. Pada pengujian kebenaran sistem di dapatkan hasil bahwa aplikasi sudah memberikan hasil dan perhitungan yang benar dan sesuai dengan proses manual. Pada pengujian pengguna (ahli gizi) di dapatkan hasil bahwa aplikasi sistem pakar dapat mempermudah dalam menentukan bahan makanan untuk ibu hamil sesuai kebutuhan kalori dalam satu hari.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah :

1. Aplikasi perlu dikembangkan agar aplikasi dapat merekomendasikan bahan makanan sesuai dengan kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, unsur mineral, dan vitamin ibu hamil.
2. Aplikasi perlu dikembangkan agar aplikasi dapat memberi solusi untuk ibu hamil dengan gangguan kehamilan seperti mual-muntah dan lainnya.
3. Aplikasi perlu dikembangkan dengan menambah fitur-fitur lain untuk membantu mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Aldyningtyas, F., Tito, P., dan Harjono. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Penghitung Kalori Diet bagi Diabetesi. JUITA ISSN: 2086-9398. 2(2): 145-157.

Almatsier, Sunita. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan ke VII. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. ANDI.Yogyakarta.

Arisman, MB. 2009. *Gizi dalam Daur Kehidupan : Buku Ajar Ilmu Gizi*. Ed. 2. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Ayu Bulan, F.K.D., Nurul, P., dan Ibnu Fajar. 2013. *Ilmu Gizi Untuk Praktisi Kesehatan*. Edisi pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Desanti, R.I., Suryasari, Greecia P.G. 2010. Analisa Proses Bisnis Sistem Penggajian dan Pinjaman Pegawai Studi Kasus Perusahaan Industri Kertas PT UNIPA DAYA. *Seminar Nasional Informatikai 2010 (SemnasIF 2010). UPN "Veteran" Yogyakarta. 157-166*.

Djaali dan Pudji Mulyono. 2008. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. PT Grasindo. Jakarta.

Evina. 2013. Sistem Pakar Penentuan Bahan Pangan Yang Tepat Untuk Pemenuhan Gizi Bagi Ibu Hamil. *Penelitian Jurusan Teknik Informatika (S1)*. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.

Fowler Martin. 2004. *UML Distilled*. Third edition. Addison-Wesley. Terjemahan ANDI. 2005. Yogyakarta.

Harry, K. dan Taufiq H. 2008. Perancangan Program Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak Metode Euclidean Pada Matlab. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008 (SNATI 2008)*. ISSN : 1907-5022. Hal J-16. Yogyakarta.

Haviluddin. 2011. Memahami Penggunaan UML (*Unified Modelling Language*). *Jurnal Informatika Mulawarman 16(1): 1-15*.

I Wayan, S. 2011. Dasar Kebutuhan dan Kecukupan Gizi. *http://www.idijembrana.or.id/index.php?module=artikel&kode=9*. 10 Agustus 2015 (14.30).

Jogiyanto, HM. 2002. *Perancangan Sistem Informasi*. Andi. Yogyakarta.

Kadir, A. 2008. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Andi. Yogyakarta.

Kasmui. 2011. Sistem Pakar Identifikasi Bentuk Keris Jawa Dengan Metode CF (Certainty Factor). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Kumar, Y. dan Y. Jain. 2010. Research Aspects of Expert System.*International Journal and Bussines Research*. ISSN (Online) : 2229-6166.

Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Andi. Yogyakarta.

Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligency (Teknik Dan Aplikasinya).* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Michael, G. 2008. Chapter on Euclidean distance. Department of Statistics, Stanford University. Universitat Pompeu Fabra, Barcelona. Diakses pada November 2015 dari *http://www.econ.upf.edu/~michael/stanford/*. 11 Agustus 2015 (22.10).

Muhammad, M. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Diet Pasien Di Rumah Sakit. *Skripsi*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Nugroho, Adi., 2005. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.

Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No.75 Tahun 2013 *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia*. 28 November 2013. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor : 1438. Jakarta.

Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak: pendekatan praktisi (Buku 1)* . Edisi II. LN Harnaningrum. *Software Engineering: A Practitioner's Approach.* English Edition. The McGraw-Hill Companies Inc.Andi. Yogyakarta.

Rachmawati. 2012. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Asma. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Teknologi Garut.

Rahayu, N. 2014. Perancangan Executive Information System (EIS) Dalam Bidang Penjualan Paa karinda Cafe dan Resto. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Manajemen Dan Ilmu Komputer STMIK RAHARJA Tangerang.

Rizky, Soetam. 2011. Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak (*Software Reengineering*). Jakarta:Prestasi Pustaka Publisher.

Sarwono,W., Semiardji, G., Sukardji, K., dan Moenarko, R. 2004. *CARA MUDAH MENGATUR MAKANAN SEHARI-HARI Seimbang dan Sesuai Kebutuhan Gizi.* Balai Penerbit FKUI, Jakarta.

Shalahuddin, M. dan Rosa, A.S. 2009. *Belajar Pemrograman dengan Bahasa C++ dan Java*. Informatika. Bandung.

Simarmata, J. 2007. *Perancangan Basis Data*. Andi. Yogyakarta.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

_____. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sutojo, T., Mulyanto, E., dan Vincent, S. 2011. *Kecerdasan Buatan.* ANDI, Yogyakarta.

Utomo, WB dan Bakara, C. 2013. Pembuatan Web Profil Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Ngrampal Dengan Menggunakan PHP dan MySQL.*Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA*. 2(1). Maret : 84-92.

Waryana, SKM., M.Kes. 2010. *Gizi Reproduksi.* Cetakan Pertama. Pustaka Rihama. Yogyakarta.

Wisnu, W. 2014.Rancang Bangun Program Analisis Butir Soal Pilihan Ganda Sebagai Pendukung Proses Evaluasi Pembelajaran. *Skripsi*. Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang.

Youllia, I.N. dan Sapto J.P. 2011. Sistem Pakar Untuk Mengetahui Pemenuhan Gizi dan Deteksi Awal Kesehatan Ibu hamil Berbasis Web. *Konferensi Nasional Sistem Informasi.*Teknik Informatika. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung.

Yudi, A. 2008. Similarity Measure. *https://yudiagusta.wordpress.com.* 11 Juli 2015 (16.30)

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG