

**APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR BAHAN MAKANAN  
IBU MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM***

**SKRIPSI**

Oleh:

**SUCI NUR FAUZIAH**

**NIM. 08650146**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**

**MALANG**

**2013**

**APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR BAHAN MAKANAN  
IBU MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang**

**Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:**

**SUCI NUR FAUZIAH**

**NIM. 08650146**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**

**MALANG**

**2013**

**APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR MAKANAN IBU  
MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM***

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SUCI NUR FAUZIAH**

**NIM. 08650146**

**Telah disetujui,  
Malang, April 2013**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Hani Nur Hayati, MT**  
NIP. 19780625 2008 01 2 006

**A'la Syauqi, M.Kom**  
NIP.19771201 2008 01 1 007

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Ririen Kusumawati, M.Kom**  
NIP. 197203092005012002

**APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR MAKANAN IBU  
MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM***

**SKRIPSI**

Oleh:

**SUCI NUR FAUZIAH**

**NIM. 08650146**

Telah Dipertahankan di depan Penguji Skripsi  
dan Ditanyakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

**Malang, 11 April 2013**

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Yunifa Miftachul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	( )
2. Ketua : <u>Fressy Nugroho, M.T</u> NIP. 19710722 201101 1 001	( )
3. Sekretaris : <u>Hani Nur Hayati, MT</u> NIP. 19780625 2008 01 2 006	( )
4. Anggota Penguji : <u>A'la Syauqi, M.Kom</u> NIP.19771201 2008 01 1 007	( )

**Mengetahui dan Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Ririen Kusumawati, M.Kom  
NIP. 197203092005012002**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Nur Fauziah

NIM : 08650146

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Informatika

Judul Penelitian : Aplikasi *Mobile* Penentuan Daftar Bahan Makanan Ibu Menyusui Dengan Metode *Genetic Algorithm*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 16 April 2013

Yang Membuat Pernyataan,

Suci Nur Fauziah  
NIM. 08650146

## MOTTO

*Sesudah kesulitan pasti ada kemudahan.*

*Bersusah-susah dulu adalah jalan yang harus  
ditempuh dalam mencapai keberhasilan.*



## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Terima kasih atas semua nikmat yang telah Allah berikan, terima kasih telah mengabulkan doa-doaku. Terima kasih Nabi Muhammad SAW, engkau teladan dalam kehidupanku.*

*Aku persembahkan skripsi ini untuk orang-orang yang menyayangiku dan selalu mendukungku:*

*Bapak ibu tersayang (Komari dan Askanah), ini adalah harapan dan doa kalian, segala kasih sayang dan dukungan yang kalian berikan mungkin sampai kapanpun aku tak akan sanggup untuk membalas, terima kasih banyak*

*Adikku (Retno) tersayang dan cerewet, terima kasih telah menyemangatkuku meski dengan kebarwelanmu. Semangatmu dalam mengapai impian memberiku inspirasi. Semoga kita menjadi anak yang berbakti kepada orang tua dan berguna bagi orang lain.*

*Seluruh keluarga besarku. Terimah kasih atas dukungan dan doa kalian*

*Untuk sahabat-sahabatku dan teman seperjuangan skripsi Bella, Shinta, Imas, Zulva, Fita, Ristina, April, teman-teman Laskar D'Carti, teman-teman kos serta teman-teman di Kosmea. Terima kasih banyak atas dukungan, nasehat dan support kalian. Semoga sampai kapanpun kita tidak kehilangan kontak untuk berkomunikasi meski telah lulus dan menjadi orang yang sukses, kita masih bisa berkumpul.*

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillahirrobbil 'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan segala rahmat, taufiq, hidayah, dan karunia-Nya, tak lupa teriring sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai *uswatun hasanah* dalam meraih kesuksesan di dunia dan akhirat, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR MAKANAN IBU MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM*”. Sebagai salah satu persyaratan akademis dalam menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 (S1) di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu tanpa keterlibatan dan sumbangsih dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis ucapkan terima kasih kepada:

- 1 Ibu Hani Nurhayati, M.T dan Bapak Ala Syauqi, M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah banyak memberikan bimbingan serta motifasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 2 Segenap Dosen Teknik informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
- 3 Kedua orangtua dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah penulis.

- 4 Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu, atas segala yang telah diberikan kepada penulis dan dapat menjadi pelajaran.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya. Apa yang menjadi harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, Maret 2013

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II .....</b>	<b>10</b>
2.1 Piramida Makanan .....	10
2.2 Perhitungan Kebutuhan Energi .....	13
2.3 Metabolisme Basal.....	13
2.4 Tambahan Energi Untuk Melakukan aktivitas .....	14
2.3 ASI dan Pola Makan Ibu Menyusui.....	15
2.4 Kebutuhan Zat Gizi untuk Ibu Menyusui .....	16
2.4.1 Tambahan Kalori Untuk Ibu Menyusui .....	16
2.4.2 Protein .....	16
2.4.3 Lemak .....	17
2.4.4 Karbohidrat .....	17
2.5 Daftar Penukar Makanan .....	18
2.6 Metode Algoritma Genetika.....	19
2.6.1 Struktur Algoritma Genetika.....	19
2.6.2 Komponen-Komponen Utama Algoritma Genetika .....	20
2.6.2.1 Teknik Penyandian .....	20
2.6.2.2 Prosedur Inisialisasi.....	21
2.6.2.3 Fungsi Evaluasi .....	21
2.6.2.4 Seleksi.....	22
2.6.2.5 Operator Genetika .....	23
2.6.2.6 Penentuan Parameter .....	24
2.6.3 Crossover .....	24
2.6.4 Mutasi .....	26

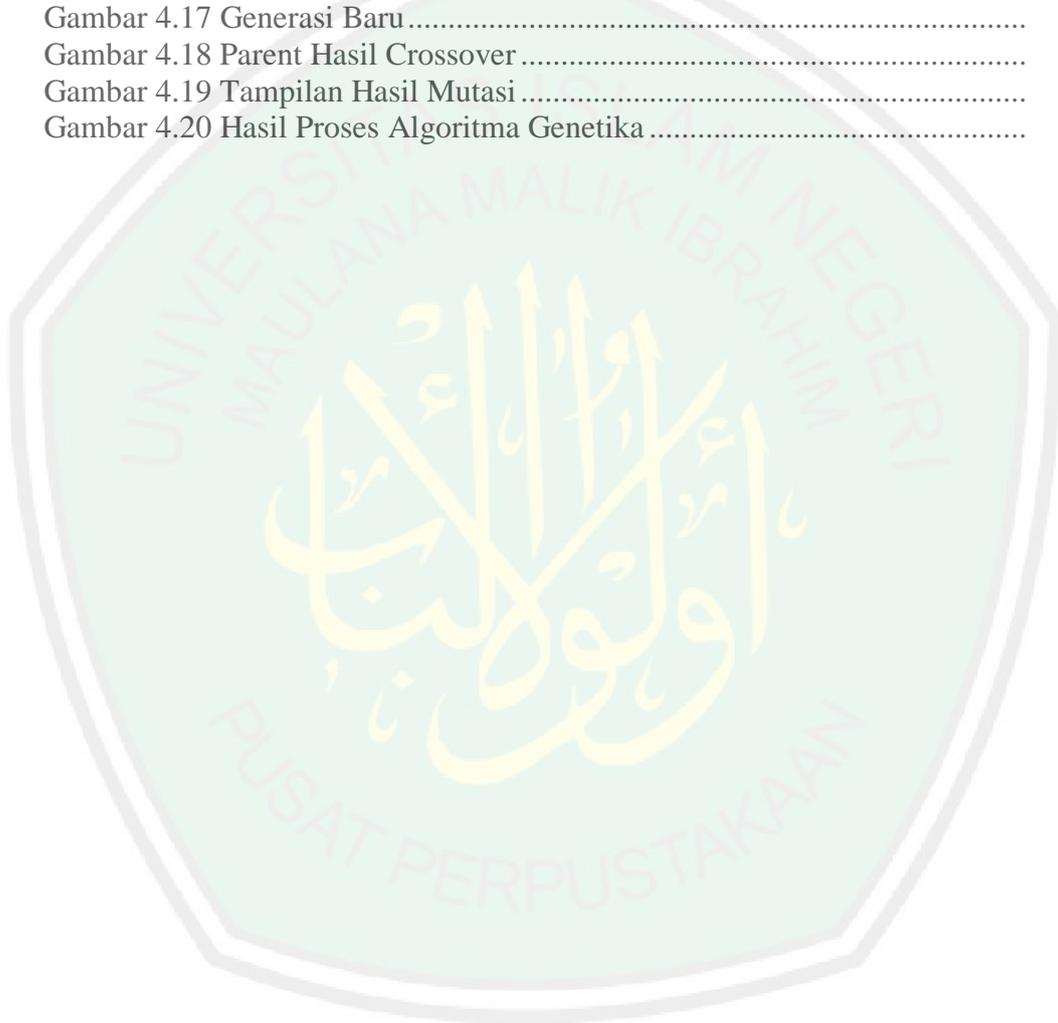
2.7 Penerapan Algoritma Genetika pada Daftar Bahan Makanan Ibu Menyusui.....	28
2.8 Android .....	28
2.8.1 Android SDK (Software Development Kit) .....	29
2.8.2 Fundamental Aplikasi .....	29
2.9 Web Service .....	31
2.9.1 PHP .....	31
2.9.2 Koneksi HTTP .....	32
2.9.3 JSON (Java Script Object Notation) .....	33
<b>BAB III.....</b>	<b>36</b>
3.1 Analisa Kebutuhan .....	36
3.1.1 Software .....	36
3.1.2 Hardware .....	37
3.2 Analisa Sistem .....	38
3.2.1 Fungsi Sistem.....	40
3.2.2 Data Flow Diagram (DFD) .....	41
3.2.2.1 Context Diagram .....	41
3.2.2.2 DFD level 0 .....	42
3.2.2.3 DFD level 1 .....	43
3.2.2.4 Entity Relation Diagram (ERD) .....	47
3.2.3 Analisa Use Case .....	48
3.2.4 Analisa Activity Diagram .....	49
3.2.4.1 Activity Diagram Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Protein dan Lemak.....	49
3.2.4.2 Aktiviti Diagram Algoritma Genetika .....	50
3.2.4.3 Aktiviti Diagram View Artikel/Tips.....	51
3.2.4.4 Aktiviti Diagram View Resep .....	52
3.2.4.5 Aktiviti Diagram Input Daftar Bahan Makanan .....	52
3.2.4.6 Aktiviti Diagram Manage Resep .....	53
3.2.4.7 Aktiviti Diagram Manage Artikel/tips.....	54
3.2.5 Disain Interface .....	55
3.2.5.1 Menu Utama .....	55
3.2.5.2 Perhitungan Kalori.....	56
3.2.5.3 Hasil Perhitungan .....	56
3.2.5.4 Daftar Bahan Makanan yang Sesuai.....	57
3.2.5.5 Daftar Bahan Makanan Penukar .....	57
3.3 Rancangan Sistem .....	58
3.3.1 Model Genetika.....	58
3.3.2 Teknik Penyandian.....	59
3.3.3 Inialisasi Kromosom .....	60
3.3.4 Fungsi Fitness .....	61
3.3.5 Seleksi.....	62
3.3.6 <i>Crossover</i> .....	63
3.3.7 Mutasi .....	64

<b>BAB IV .....</b>	<b>66</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	66
4.1.1 Implementasi pada sisi provider .....	66
4.1.2 Implementasi Pada sisi Client .....	67
4.1.3 Ruang Lingkup Perangkat Lunak .....	67
4.1.3.1 Ruang Lingkup Perangkat Lunak Provider .....	67
4.1.3.2 Ruang Lingkup Perangkat Lunak Client .....	68
4.1.4 Ruang Lingkup Perangkat Keras .....	68
4.2 Implementasi Interface dan Fungsinya .....	68
4.2.1 Implementasi Interface Provider .....	68
4.2.2 Implementasi Interface Aplikasi Client .....	72
4.3 Diskripsi Program .....	76
4.3.1 Diskripsi Program Algoritma Genetika .....	76
4.3.2 Diskripsi Program pada Client .....	83
4.4 Penerapan Metode pada Aplikasi .....	84
4.5 Uji Coba Sistem .....	94
4.5.1 Proses Uji Coba .....	94
4.5.2 Analisa Hasil Uji Coba .....	95
4.6 Aplikasi ini Ditinjau dari Sudut Pandangan Islam .....	106
<b>BAB V .....</b>	<b>109</b>
5.1 Kesimpulan .....	109
5.2 Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>110</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema piramida makanan yang dianjurkan bagi ibu-ibu menyusui (Saspriyana, 2010).....	10
Gambar 2.2 Crossover satu titik (Suyanto, 2007) .....	25
Gambar 2.3 Crossover dua titik (Suyanto, 2007).....	25
Gambar 2.4 Crossover Order Cross (Suyanto, 2007) .....	26
Gambar 2.5 Contoh Penggunaan Sintaks Encode (Pradana, 2011) .....	33
Gambar 2.6 Contoh Hasil Keluaran dari Sintak (Pradana, 2011).....	33
Gambar 2.7 Contoh Penggunaan Sintaks Decode (Pradana, 2011).....	33
Gambar 2.8 Contoh Hasil Keluaran dari Sintak (Pradana, 2011).....	34
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem Aplikasi Mobile.....	39
Gambar 3.2 Koneksi antara Aplikasi Android, Aplikasi Server dan Database (Catur, 2009) .....	39
Gambar 3.3 Context Diagram .....	41
Gambar 3.4 DFD Level 0.....	42
Gambar 3.5 DFD Level 1 Proses Pemeliharaan Data .....	44
Gambar 3.6 DFD Lebel 1 Proses Hitung Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Lemak dan Protein .....	45
Gambar 3.7 DFD Level 1 Proses Penentuan Daftar Bahan Makanan dengan Algoritma Genetika.....	46
Gambar 3.8 Entity Relation Diagram (ERD).....	47
Gambar 3.9 Use Case.....	48
Gambar 3.10 Activity Diagram Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Protein dan Lemak .....	50
Gambar 3.11 Aktivity Diagram Algoritma Genetika.....	51
Gambar 3.12 Activity Diagram View Artikel/Tips.....	51
Gambar 3.13 Activity Diagram View Resep .....	52
Gambar 3.14 Activity Diagram Input Daftar Bahan Makanan.....	53
Gambar 3.15 Activity Diagram Manage Resep .....	54
Gambar 3.16 Activity Diagram Manage Artikel/Tips .....	54
Gambar 3.17 Disain Interface Halaman Utama .....	55
Gambar 3.18 Disain Interface Perhitungan Kalori.....	56
Gambar 3.19 Disain Interface Hasil Perhitungan Kalori .....	56
Gambar 3.20 Disain Interface Daftar Bahan Makanan yang Sesuai.....	57
Gambar 3.21 Disain Interface Daftar Bahan Makanan Penukar.....	57
Gambar 3.22 Ilustrasi Perkawinan Silang.....	63
Gambar 4.1 Tampilan Login .....	69
Gambar 4.2 Tampilan Awal.....	69
Gambar 4.3 Tampilan Kategori Makanan.....	70
Gambar 4.4 Tampilan Daftar Bahan Makanan .....	70
Gambar 4.5 Tampilan Artikel .....	71
Gambar 4.6 Tampilan Resep.....	71
Gambar 4.7 Tampilan Waktu Makan.....	72
Gambar 4.8 Tampilan Menu .....	72
Gambar 4.9 Tampilan Perhitungan Kebutuhan Kalori .....	73

Gambar 4.10 Tampilan Hasil Perhitungan Kebutuhan Kalori .....	73
Gambar 4.11 Tampilan Daftar Bahan Makanan .....	74
Gambar 4.12 Tampilan Daftar Bahan Penukar .....	74
Gambar 4.13 Tampilan Kumpulan Artikel .....	75
Gambar 4.14 Tampilan Kumpulan Resep .....	75
Gambar 4.15 Input Parameter Genetika .....	86
Gambar 4.16 Inisialisasi Proses Algoritma Genetika .....	87
Gambar 4.17 Generasi Baru .....	89
Gambar 4.18 Parent Hasil Crossover .....	90
Gambar 4.19 Tampilan Hasil Mutasi .....	92
Gambar 4.20 Hasil Proses Algoritma Genetika .....	93



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penyandian Gen .....	59
Tabel 3.2 Inisialisasi Kromosom.....	61
Tabel 4.3 Kombinasi default parameter genetika .....	85
Tabel 4.4 Tabel Nilai Fitnes Relatif dan Fitnes Kumulatif .....	88
Tabel 4.5 Tabel Hasil Bilangan Random .....	88
Tabel 4.6 Tabel Kromosom Baru Hasil Seleksi.....	89
Tabel 4.7 Tabel Bilangan Random untuk Mutasi .....	91
Tabel 4.8 Uji Coba pada beberapa smartphone dengan sistem operasi android	94
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui 6 Bulan Pertama.....	96
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui Enam Bulan Kedua .....	98
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui Tahun Kedua.....	100
Tabel 4.12 Tabel Penilaian Aplikasi oleh Ahli Gizi RSUD Dr. Sugiri.....	102
Tabel 4.13 Tabel Penilaian Aplikasi oleh Responden Ibu Menyusui .....	104

## ABSTRAK

Nur Fauziah, Suci. 2013. **APLIKASI *MOBILE* PENENTUAN DAFTAR BAHAN MAKANAN IBU MENYUSUI DENGAN METODE *GENETIC ALGORITHM***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi. Pembimbing (I) Hani Nur Hayati, MT. (II) A'la Syauqi, M.Kom.

---

Kata Kunci : Penentuan Daftar Bahan Makanan, Ibu Menyusui, Algoritma Genetika

Asupan makanan yang bergizi bagi ibu menyusui penting untuk mengganti kehilangan nutrisi selama kehamilan dan proses persalinan, juga sebagai tambahan energi dan untuk menjaga kondisi tubuh agar tetap sehat. Pemenuhan bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari hendaknya sesuai dengan hasil perhitungan kebutuhan energi serta zat gizi makro (karbohidrat, lemak dan protein) ibu menyusui dalam sehari. Melihat banyaknya daftar bahan makanan yang dapat dikonsumsi dengan kategori yang berbeda-beda serta memiliki kandungan energi, karbohidrat, protein dan lemak yang berbeda-beda pula, peneliti membuat aplikasi yang dapat mengoptimalkan pemilihan daftar bahan makanan dalam sehari sesuai dengan kebutuhan ibu menyusui dengan menggunakan algoritma genetika sebagai metode optimasi. Setiap kromosom yang ada pada satu generasi mempresentasikan komposisi daftar makanan yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimal dan kromosom yang mewakili solusi tersebut boleh mempunyai satu jenis makanan yang sama. Untuk itu penelitian ini diharapkan dapat membantu ibu menyusui dalam menentukan daftar bahan makanan melalui penggunaan aplikasi *mobile* yang berbasis android.

Rancang bangun aplikasi ini mempunyai beberapa tahapan dalam pengerjaannya. Perancangan sistem di sisi *server*, yaitu menyiapkan *database server* dengan MySQL dan menyiapkan *web server* menggunakan Apache dengan modul PHP. Sedangkan persiapan aplikasi di sisi *client* menggunakan aplikasi java berbasis Android yang dibangun dengan IDE Eclipse dan Android SDK sebagai *development tools*.

Berdasarkan uji coba yang dilakukan dengan probabilitas *crossover* 60%, probabilitas mutasi 1%, populasi 30 dan maksimal generasi 100 menghasilkan perbandingan dalam prosentase pemenuhan kebutuhan kalori dengan pada kelompok ibu menyusui dengan status menyusui 6 bulan pertama ketepatan untuk kalori 3.5%, protein 6.59%, lemak 5.74% dan karbohidrat 2.83%, sedangkan pada kelompok ibu menyusui 6 bulan kedua ketepatan untuk kalori sebesar 0.896%, protein sebesar 3.185%, lemak sebesar 3.75% dan untuk karbohidrat sebesar 2.73% dan pada kelompok ibu menyusui tahun kedua ketepatan untuk kalori sebesar 1%, protein sebesar 2.82%, lemak 1.85% dan karbohidrat 2.44%.

## ABSTRACT

Nur Fauziah, Suci. 2013. **MOBILE APPLICATION FOR DETERMINATION OF FOOD INGREDIENTS LIST OF NURSING MOTHERS WITH GENETIC ALGORITHM**. Theses. Informatics Engineering of Science and Technology The State of Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang. Promotor (I) Hani Nur Hayati, MT. (II) A'la Syaumi, M.Kom.

---

Intake of nutritious foods for breastfeeding mothers is important to replace lost nutrients during pregnancy and childbirth, as well as additional energy to maintain body condition and to stay healthy. Fulfillment of foodstuffs consumed daily should be appropriate to the calculation of energy needs as well as macro-nutrients (carbohydrates, fats and proteins) in nursing mothers day. Seeing the number of grocery lists that can be consumed by different categories and has the energy content, carbohydrate, protein and fat are different too, researchers create applications that can optimize the selection of a list of food in a day according to the needs of breastfeeding mothers by using the algorithm genetics as an optimization method. Each chromosome is on the composition of the present generation of a list of foods that are used to obtain optimal results and chromosome representing the solution should have the same type of food. For the study is expected to help mothers breastfeed in determining the list of foods through the use of Android-based mobile applications.

Design of mobile learning applications on the Android operating system has several stages in the process. The design of the system on the server, which is set up with MySQL database server and set up a web server using Apache with PHP module. While the preparation of the application on the client side using java based Android application built with the Eclipse IDE and Android SDK as development tools.

Based on experiments performed with 60% probability of crossover, mutation probability of 1%, populations of 30 and a maximum of 100 generations percentage yield in comparison with the caloric needs of the group of nursing mothers with breastfeeding status in the first 6 months 3.5% accuracy for calories, protein 6:59%, 5.74% fat and 2.83% carbohydrates, while in the second 6 months of breastfeeding mothers to calorie accuracy of 0.896%, 3.185% of protein, fat at 3.75% and at 2.73% for carbohydrates and in the group of second year nursing mothers accuracy untu calories by 1 %, amounting to 2.82% protein, 1.85% fat and carbohydrate 2:44%.

Key words: Determination of Food Ingredients List, Breastfeeding, Genetic Algorithm

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ibu menyusui membutuhkan energi yang lebih besar dari pada ibu yang tidak menyusui. Bila kebutuhan energi wanita usia reproduksi sebesar 2100 Kkal/hari, seorang ibu menyusui memerlukan asupan rata-rata lebih dari itu. Tambahan energi sebesar 500-700 Kkal tersebut tidak lain diperlukan untuk keperluan biosintesis ASI dan mengembalikan kondisi tubuh setelah melahirkan. Ekstra energi tersebut tidak semuanya harus didapat dari intake makanan yang dikonsumsi oleh ibu menyusui sehari-hari. 200 Kkal ternyata telah tersedia di tubuh ibu berupa cadangan yang telah dibentuk sejak dimulainya proses kehamilan. Sisa 300-500 Kkal/hari lah yang baru diharapkan diperoleh dari intake makanan keseharian sang ibu. Jadi tidak tepat bila dikatakan seorang ibu menyusui harus makan dengan porsi “besar-besaran” agar tidak kelaparan dan produksi ASI lancar.

Wanita dengan masalah gizi ternyata tetap mampu memproduksi ASI secara normal. Namun, kondisi malnutrisi yang ekstrim dan berkepanjangan dapat mempengaruhi kandungan beberapa zat yang terdapat dalam ASI. Asupan energi yang kurang dari 1500 Kkal per hari dapat menurunkan produksi ASI sebesar 15%. Kandungan lemak juga akan menurun disertai dengan perubahan pola asam lemak yang ada. Komponen imun dalam ASI (juga kolostrum) kuantitasnya akan rendah seiring dengan semakin buruknya status nutrisi ibu menyusui (Inayati, 2012).

Menyusui anak hendaknya dilakukan selama dua tahun, sesuai dengan firman Allah dalam surat Al Baqoroh ayat 233 yaitu:

﴿ وَالْوَالِدَاتُ يُرْضِعْنَ أَوْلَادَهُنَّ حَوْلَيْنِ كَامِلَيْنِ ۖ لِمَنْ أَرَادَ أَنْ يُتِمَّ الرَّضَاعَةَ ۗ وَعَلَى الْمَوْلُودِ لَهُ رِزْقُهُنَّ وَكِسْوَتُهُنَّ بِالْمَعْرُوفِ ۚ لَا تُكَلَّفُ نَفْسٌ إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَا تُضَارَّ وَالِدَةٌ بِوَلَدِهَا وَلَا مَوْلُودٌ لَهُ بِوَالِدِهِ ۗ وَعَلَى الْوَارِثِ مِثْلُ ذَلِكَ ۗ فَإِنْ أَرَادَا فِصَالًا عَنْ تَرَاضٍ مِنْهُمَا وَتَشَاوُرٍ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْهِمَا ۗ وَإِنْ أَرَدْتُمْ أَنْ تَسْتَرْضِعُوا أَوْلَادَكُمْ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ إِذَا سَلَّمْتُمْ مَا آتَيْتُم بِالْمَعْرُوفِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۗ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿۲۳۳﴾

233. Para ibu hendaklah menyusukan anak-anaknya selama dua tahun penuh, Yaitu bagi yang ingin menyempurnakan penyusuan. dan kewajiban ayah memberi Makan dan pakaian kepada Para ibu dengan cara ma'ruf. seseorang tidak dibebani melainkan menurut kadar kesanggupannya. janganlah seorang ibu menderita kesengsaraan karena anaknya dan seorang ayah karena anaknya, dan warispun berkewajiban demikian. apabila keduanya ingin menyapih (sebelum dua tahun) dengan kerelaan keduanya dan permusyawaratan, Maka tidak ada dosa atas keduanya. dan jika kamu ingin anakmu disusukan oleh orang lain, Maka tidak ada dosa bagimu apabila kamu memberikan pembayaran menurut yang patut. bertakwalah kamu kepada Allah dan ketahuilah bahwa Allah Maha melihat apa yang kamu kerjakan. (QS. Al Baqarah:233)

Dalam tafsir Al-Aisar jilid 1 dijelaskan bahwa kewajiban ibu menyusui anaknya dengan batasan paling lama untuk penyusuan adalah dua tahun penuh. Karena itu, lebih dari dua tahun tidak dianggap sesuai syariat (Al-Jazairi, 2006).

Pada beberapa wanita, masa-masa pasca melahirkan akan menjadi suatu periode yang sangat memberatkan karena stress fisik selama masa kehamilan dan saat persalinan, kemudian banyak pekerjaan rumah tangga dan mengurus bayi yang harus dikerjakan, tetapi dengan waktu istirahat yang sedikit, maupun kesibukan dalam pekerjaannya (pada ibu-ibu yang bekerja). Seringkali keadaan ini, menyebabkan sang ibu lupa untuk memperhatikan kesehatan dan

makanannya. Asupan makanan yang bergizi bagi si ibu adalah penting untuk mengganti kehilangan nutrisi selama kehamilan dan proses persalinan, juga sebagai tambahan energi dan untuk menjaga kondisi tubuh agar tetap sehat. Kebutuhan makanan bagi wanita pasca melahirkan tergantung pada beberapa hal, yaitu umur, ukuran tubuh, aktivitas fisik yang dijalankan serta status menyusui wanita tersebut (Saspriyana, 2010).

Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT yang menjelaskan bahwa manusia membutuhkan makanan dan menganjurkan untuk mengonsumsi makanan yang halal dan baik sehingga mendukung pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan baik jasmani maupun rohani.

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

88. Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah Telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya. (QS. Al Maidah:88)

Dalam tafsir Al-Mishbah volume 3, firman Allah SWT tertulis di atas, bermakna makanan yang halal, yakni bukan haram lagi baik, lezat, bergizi, dan berdampak positif bagi kesehatan. Ayat ini memerintahkan untuk memakan yang halal lagi baik. Tidak semua yang halal sesuai kondisi masing-masing pribadi. Ada halal yang baik buat si A, karena memiliki kondisi kesehatan tertentu, dan ada juga yang kurang baik untuknya, walau baik buat yang lain. Ada makanan yang halal tetapi tidak bergizi, dan ketika itu ia menjadi kurang baik. Yang diperintahkan ialah yang halal lagi baik (Shihab, 2001).

Selain itu, dewasa ini masyarakat hanya memperhatikan kuantitas bahan pangan saja tanpa memperhatikan kualitas pangan atau nilai gizi makanan yang diasup anaknya. Padahal ketidakseimbangan kebutuhan gizi harian ibu menyusui dengan makanan yang dikonsumsinya menyebabkan malnutrisi (gizi salah) dapat berdampak buruk dalam kondisi ibu menyusui.

Kekurangan energi terjadi bila konsumsi energi melalui makanan kurang dari energi yang dikeluarkan. Bila terjadi pada orang dewasa menyebabkan penurunan berat badan dan kerusakan jaringan tubuh. Kelebihan energi terjadi bila konsumsi energi makanan melebihi energi yang dikeluarkan. Kelebihan energi ini akan diubah menjadi lemak tubuh. Akibatnya terjadi berat badan lebih atau kegemukan. Kegemukan dapat menyebabkan gangguan dalam fungsi tubuh, merupakan resiko untuk menderita penyakit kronis, seperti diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit kanker dan dapat memperpendek harapan hidup (Almatsier, 2009).

Selain dari segi kualitas makanan, Islam sebagai agama yang sempurna juga memperhatikan kuantitas makanan umatnya. Hal ini sesuai dengan firman Allah yang melarang makan dan minum yang melampaui batas kebutuhan tubuh :

﴿ يَبْنَى ءآءَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ

الْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾

31. Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di Setiap (memasuki) mesjid, Makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan[535]. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. (QS. Al A'raf: 31)

Dalam tafsir Al Qur'an Al-Aisar jilid 3, ayat ini adalah sebuah pokok dari dasar pengobatan, yaitu adanya perintah untuk makan dan minum dan

keduanya penopang kehidupan. Dan diharamkan berlebih-lebihan, sebab berlebihan dalam makan dan minum akan menimbulkan penyakit, Rasulullah SAW bersabda, “Tidaklah anak adam memenuhi wajah yang lebih buruk dari perutnya sendiri, cukuplah beberapa suapan yang bisa menegakkan punggungnya, walaupun harus berlebih maka sepertiga untuk makanannya, sepertiga untuk minumnya dan sepertiga lagi untuk udara.” Inti dari hal di atas adalah janganlah melampaui batas yang dibutuhkan oleh tubuh dan jangan pula melampaui batas-batas makanan yang dihalalkan (Al-Jazairi, 2006).

Pemenuhan bahan makanan yang dikonsumsi sehari-hari hendaknya sesuai dengan hasil perhitungan kebutuhan energi serta zat gizi makro (karbohidrat, lemak dan protein) ibu menyusui dalam sehari. Melihat banyaknya daftar bahan makanan yang dapat dikonsumsi dengan kategori yang berbeda-beda serta memiliki kandungan energi, karbohidrat, protein dan lemak yang berbeda-beda pula, peneliti membuat aplikasi yang dapat mengoptimalkan pemilihan daftar bahan makanan dalam sehari sesuai dengan kebutuhan ibu menyusui. Karena itu dibutuhkan metode optimasi yang dapat diterapkan untuk memilih daftar bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhan ibu menyusui.

Pada kasus pemilihan daftar bahan makanan ini diperlukan algoritma yang dapat menyelesaikan masalah multi kriteria dan multi objektif. Salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah algoritma genetika. Algoritma genetika merupakan algoritma pendekatan komputasional untuk menyelesaikan masalah yang dimodelkan dengan proses biologi dari evolusi. Pemilihan algoritma genetika sebagai metode optimasi dikarenakan permasalahan daftar bahan

makanan memiliki ruang masalah yang cukup besar. Setiap kromosom yang ada pada satu generasi mempresentasikan komposisi daftar makanan yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimal dan kromosom yang mewakili solusi tersebut boleh mempunyai satu jenis makanan yang sama. Penggunaan algoritma genetika diharapkan dapat memperoleh daftar makanan yang optimal yaitu kondisi kombinasi terbaik dalam pemilihan daftar makanan.

Kebutuhan akan penggunaan *smartphone* semakin meningkat. Demikian juga peminat Android di Indonesia, kian hari semakin melonjak, hingga kuartal III 2012, pertumbuhan ponsel pintar Android di Indonesia mencapai 40%. Sementara data dari beberapa lembaga survei menunjukkan ponsel Android terus menggoyangkana dominasi BlackBerry dan iPhone di pasar ponsel pintar. Menurut data lembaga riset IDC, android menguasai 52% pangsa pasar sistem operasi *mobile* di Indonesia sejak kuartal II 2012. (Paseban, 2013)

Berdasarkan hal di atas, dalam hal ini peneliti membuat sistem penentuan kebutuhan kalori harian yang dibutuhkan oleh ibu menyusui menggunakan algoritma genetika berbasis android dengan menampilkan daftar makanan yang diperlukan. Dengan aplikasi ini, seorang ibu menyusui dapat mengetahui daftar makanan yang hendaknya dikonsumsi berdasarkan atas usia, berat badan, tinggi badan, status menyusui serta aktivitasnya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat ditarik dari penjelasan latar belakang di atas yaitu bagaimana membuat aplikasi *mobile* penentuan daftar bahan makanan yang dikonsumsi ibu menyusui dengan menggunakan metode *Genetic Algorithm*.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membantu ibu menyusui dalam menentukan daftar bahan makanan melalui penggunaan aplikasi *mobile* sesuai dengan kebutuhan energi dengan menggunakan metode *Genetic Algorithm*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat dalam hal sebagai berikut :

- a. Mempermudah ibu menyusui mengetahui jumlah kalori, jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang diperlukan dalam sehari dengan aplikasi berbasis *mobile*.
- b. Mempermudah ibu menyusui dalam mengetahui pemenuhan zat gizi makro(karbohidrat, lemak, dan protein) dengan menampilkan daftar bahan makanan yang perlu dikonsumsi dalam sehari sesuai hasil perhitungan dari aplikasi berbasis *mobile*.

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari kemungkinan perluasan pembahasan, maka dilakukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Ibu menyusui tidak menderita penyakit kronis tertentu dan dalam kondisi sehat pada saat pengukuran tinggi badan dan berat badan.
- b. Ibu menyusui hanya menyusui dengan satu anak
- c. Solusi yang diberikan berupa daftar bahan makanan yang dikonsumsi ibu menyusui untuk memperoleh kebutuhan energi seimbang yang meliputi pemenuhan jumlah kalori, karbohidrat, lemak dan protein.

- d. Aplikasi yang dibuat berbasis *mobile* Android

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami penulisan tiap-tiap bab dalam pembuatan tugas akhir ini, maka dijabarkan secara singkat sistematika penulisan tugas akhir yang terdiri dari:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Landasan teori berisi tentang tinjauan dari beberapa literatur, yaitu menjelaskan tentang teori-teori yang terkait dengan permasalahan yang diambil, sebagai acuan dalam analisa dan pemecahan masalah dari studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dan nantinya akan memudahkan penulis dalam menyelesaikan dan memecahkan masalah.

### **BAB III DESAIN SISTEM**

Bab ini berisi perancangan pemecahan masalah dan perancangan system sesuai dengan judul penulisan yang meliputi *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *clas diagram*.

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang implementasi dari aplikasi yang dibuat secara keseluruhan. serta melakukan pengujian terhadap aplikasi

yang dibuat untuk mengetahui aplikasi tersebut telah dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi rangkuman secara singkat dari pembahasan masalah. Sedangkan saran berisi harapan dan kemungkinan lebih lanjut dari hasil pembahasan masalah yang diperoleh untuk menuju lebih baik.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Piramida Makanan

Pengetahuan bahan makanan diperlukan sebagai dasar untuk menyusun hidangan. Dengan mengetahui komposisi dan penggolongan bahan makanan, seseorang dapat memilih jenis bahan makanan untuk memenuhi kebutuhan suatu zat tertentu. Gambar 2.1 menjelaskan perbandingan jumlah bahan makanan yang perlu dikomposisi ibu menyusui sehingga tubuh memperoleh gizi seimbang.



**Gambar 2.1** Skema piramida makanan yang dianjurkan bagi ibu-ibu menyusui (Saspriyana, 2010)

Kebutuhan makanan bagi wanita pasca melahirkan atau ibu menyusui tergantung pada beberapa hal yaitu umur, ukuran tubuh, aktivitas yang dijalankan, serta status menyusui wanita tersebut.

Piramida makanan terbagi menjadi 4 lapisan dan 6 kelompok makanan. Kebutuhan bahan makanan yang perlu dikonsumsi seseorang akan semakin meningkat dari lapisan terbawah. Jumlah bahan makanan yang paling sedikit dibutuhkan seseorang untuk dikonsumsi terletak pada lapisan pertama yaitu minyak dan lemak. Kelompok ini biasanya digunakan dalam proses pengolahan makanan sehingga sering tidak dimasukkan dalam kelompok bahan makanan. Kebutuhan bahan makanan pada lapisan kedua terdapat kelompok susu dan lauk pauk dengan jumlah kebutuhan keduanya memiliki perbandingan yang sama untuk dikonsumsi. Lapisan ketiga terdapat kelompok sayur mayor dan buah-buahan. Pada lapisan ini, bahan makanan sayur mayor yang perlu dikonsumsi memiliki jumlah lebih besar daripada buah-buahan. Kelompok keempat terdapat sereal yang konsumsi bahan makanan paling banyak dibutuhkan oleh tubuh manusia (Saspriyana, 2010).

Keenam kelompok bahan makanan telah mengandung semua unsur zat gizi yang dibutuhkan tubuh. Semua bahan makanan ini berasal dari hewan dan tumbuhan yang diciptakan Allah SWT dengan berbagai manfaat untuk kesejahteraan manusia. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam QS. ‘Abasa : 27-32

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾  
وَمَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ﴿٣١﴾

27. lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, 28. anggur dan sayur-sayuran, 29. zaitun dan kurma, 30. kebun-kebun (yang) lebat, 31. dan buah-buahan serta rumput-rumputan, 32. untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.

Dalam tafsir Al-Qur'an Al Aisar jilid 7, firman Allah *“lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu”* seperti gandum, jagung dan seluruh biji-bijian serta anggur yang bisa dimakan dalam keadaan basah maupun kering. *“sayur-sayuran”* yaitu sayur-sayuran yang basah yang bisa dipanen berkali-kali dan bisa dimakan hewan ternak. *“zaitun”* bisa dimakan dalam bentuk bubuk atau minyak. *“kurma”* bisa dimakan ketika hampir masak, sudah masak sudah menjadi kurma matang. *“kebun-kebun yang lebat”* yaitu kebun-kebun yang diikelilingi banyak pepohonan. *“Dan buah-buahan serta rumput-rumputan”* buah-buahan untukmu dan rumput-rumputan untuk hewan ternakmu. *“untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu”* yang telah disebutkan tadi, sebagiannya adalah untukmu agar kamu memanfaatkannya dan sebagiannyalagi untuk hewanternakmu, seperti sayur-sayuran dan rumput-rumputan agar hewan ternakmu bisa bertahan hidup (Al-Jazairi, 2006).

Dari ayat-ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan bumi beserta isinya untuk memenuhi kebutuhan makhluknya. Allah menciptakan tumbuh-tumbuhan dan berbagai macam buah dengan manfaat yang besar bagi semua makhluknya. Allah SWT juga menciptakan binatang ternak dengan berbagai manfaat bagi manusia. Selain memanfaatkan binatang ternak sebagai lauk pauk, beberapa jenis binatang dapat juga dimanfaatkan air susunya untuk dikonsumsi. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam QS. Al Mu'minun ayat :21.

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۖ نَسَقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿١٦٦﴾

21. dan Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan,

Dalam tafsir Ibnu Katsir jilid 5, Allah Ta'ala menyebutkan bahwa apa yang telah Dia ciptakan bagi makhlukNya pada binatang ternak terdapat berbagai manfaat, dimana mereka dapat meminum dari susu-susu yang keluar dari saluran antara tempat kotoran dan saluran darah, mereka memakan dagingnya, membuat pakaian dari kulit dan juga bulu-bulunya dan mereka juga menaiki punggung binatang tersebut bahkan mereka juga membebani binatang-binatang itu dengan beban berat menuju ke negara yang jauh (Abdullah, 1994).

## 2.2 Perhitungan Kebutuhan Energi

Setiap manusia memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda. Hal itu dipengaruhi oleh berat badan, tinggi badan, banyaknya aktifitas, serta usia orang tersebut. Tahap mengukur kalori (nutrisi) yang dibutuhkan ibu menyusui ada beberapa tahap. Tahap pertama dengan menghitung laju metabolisme dari ibu menyusui tersebut. Selanjutnya menghitung tambahan energi yang diperlukan, tambahan energi itu mencakup kebutuhan untuk menyusui dan aktivitas.

### 2.2.1 Metabolisme Basal

Basal Metabolisme Rate (BMR) atau laju metabolisme basal adalah jumlah minimal energi yang diperlukan tubuh ketika tubuh dalam keadaan istirahat

untuk menjaga dan memelihara berbagai fungsi vital tubuh, seperti kerja jantung, aktivitas pernafasan, aktivitas hormon, aktivitas otot.

Ada beberapa cara menghitung metabolisme basal, salah satu caranya adalah dengan menggunakan *Basal Energi Expenditure/BEE* dari persamaan Harris-Benedict. Perhitungan ini mulai banyak digunakan untuk menghitung metabolisme basal.

$$\text{BEE (kal/hari)} = 655 + \{(9.6 \times \text{berat badan (kg)}) + (1.8 \times \text{tinggi badan(cm)}) - (4.7 \times \text{usia(tahun)})\} \quad (2.1)$$

Rumus tersebut secara otomatis akan menghitung terjadinya penurunan kebutuhan energi bila bertambah umurnya (Muchtadi, 2008).

### 2.2.2 Tambahan Energi Untuk Melakukan aktivitas

Berdasarkan tingkat aktivitas, maka Harris-Benedict mengembangkan rumus perhitungan Kebutuhan Kalori Harian dengan *activity multiplier* atau faktor aktivitas yaitu bilangan-bilangan pengali yang digunakan untuk mencari total energi yang dihabiskan dalam sehari bergantung pada tingkat aktivitas, yang dikenal dengan *Total Energy Expenditur (TEE)*.

Untuk menghitung TEE pada orang sehat, dikalikan juga dengan 1.3. Sehingga berikut rumusnya:

$$\text{TEE(total energi)} = \text{BEE} \times \text{Faktor Aktivitas} \times 1.3 \quad (2.2)$$

Faktor Aktivitas

1.1 : mobilisasi di tempat tidur

1.2 : jalan disekitar kamar

1.3 : aktifitas ringan seperti pegawai kantor, ibu rumah tangga, pegawai toko, dll

1.4 : aktifitas sedang seperti mahasiswa, pegawai pabrik, dll

1.5 : aktifitas berat seperti sopir, kuli, tukang becak, tukang bangunan

(Almatsier, 2010)

### **2.3 ASI dan Pola Makan Ibu Menyusui**

Air Susu Ibu (ASI) adalah makanan terbaik dan alamiah untuk bayi. Menyusui merupakan suatu proses alamiah. Air susu yang pertama (kolostrum) memiliki nilai gizi dan nilai kesehatan khusus bagi bayi karena mengandung protein dan vitamin yang larut dalam lemak dan bahan-bahan anti infeksi. Pemberian air susu pertama ini merupakan imunisasi yang pertama bagi bayi.

Pada waktu menyusui ibu harus makan makanan yang cukup agar mampu menghasilkan ASI yang cukup bagi bayinya, memulihkan kesehatan setelah melahirkan dan memenuhi kebutuhan gizi yang meningkat karena kegiatan sehari-hari yang bertambah. Ibu menyusui memerlukan zat gizi dan minuman lebih banyak daripada saat hamil, banyaknya makanan ibu menyusui disesuaikan dengan umur bayi dan kebutuhan gizi ibu (Depkes RI, 2005).

Kandungan lemak dalam ASI berkorelasi dengan kadar lemak tubuh ibu, dan komposisi asam lemak yang disekresi melalui ASI sebagian mencerminkan komposisi asam lemak dalam asupan diet ibu (Barasi, 2007).

## 2.4 Kebutuhan Zat Gizi untuk Ibu Menyusui

Kuantitas makanan untuk ibu yang sedang menyusui lebih besar dibanding dengan ibu hamil, karena metabolisme meningkat akan tetapi kualitasnya tetap sama, pada ibu menyusui diharapkan mengkonsumsi makanan yang bergizi dan berenergi tinggi untuk kebutuhan diri sendiri dan produksi ASI (Depkes RI, 2005).

Zat gizi ini sering disebut golongan makromolekul dan terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein.

### 2.4.1 Tambahan Kalori Untuk Ibu Menyusui

Untuk ibu menyusui diperlukan energi tambahan yang digunakan untuk menghasilkan ASI (Air Susu Ibu). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi Orang Indonesia tahun 2004, energi tambahan tersebut antara lain sebesar:

6 bulan pertama menyusui : +500 Kkal

6 bulan kedua menyusui : +550 Kkal (Depkes RI, 2004)

Di dalam AKG tidak ada tambahan energi untuk ibu menyusui setelah satu tahun. Tetapi dalam buku “Prinsip Dasar Ilmu Gizi” karangan Sunita Almatsier, untuk tahun kedua bila anak masih mendapatkan ASI, dianjurkan tambahan sebanyak 400 Kkal/hari (Almatsier, 2010).

### 2.4.2 Protein

Fungsi utama protein bagi tubuh adalah untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, pembentukan senyawa tubuh yang esensial, regulasi keseimbangan air, mempertahankan netralitas tubuh, pembentukan antibodi, dan untuk transport zat gizi. Satu gram protein menghasilkan kalori sebesar 4 Kkal.

Kebutuhan protein adalah berkisar antara 10-15% dari total kebutuhan kalori. (Almatsier, 2009).

Berdasarkan tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) bagi Orang Indonesia tahun 2004 untuk ibu menyusui mendapat tambahan sebesar 17 gram/ hari untuk enam bulan pertama dan enam bulan kedua. Sehingga berdasarkan AKG rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Protein (gram)} = \left( \frac{BB \text{ Individu}}{BB \text{ ideal}} \times \text{Protein standar} \right) + \text{tambahan protein} \quad (2.3)$$

Untuk tahun kedua berdasarkan FAO/WHO/UNU tambahan protein untuk ibu menyusui sebesar 11 gram/hari (Almatsier, 2009).

#### 2.4.3 Lemak

Kebutuhan lemak normal adalah 10-25 % dari kebutuhan energi total. Peranan lemak yang utama dalam bahan makanan adalah sebagai sumber energi. Satu gram lemak dapat menghasilkan kalori sebesar 9 kkal untuk tiap gram , yaitu 2.5 kali lebih besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama. Dari pernyataan tersebut, maka digunakan prosentasi terbesar, sehingga rumusnya:

$$\text{Kebutuhan Lemak(Kkal)} = 25\% \times \text{kebutuhan kalori (Kkal)} \quad (2.4)$$

#### 2.4.4 Karbohidrat

Kebutuhan karbohidrat normal adalah 60-75% dari kebutuhan energi total, atau sisa energi setelah dikurangi energi yang berasal dari protein dan lemak. Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber energi. Karbohidrat menghasilkan kalori sebesar 4 kkal untuk setiap satu gram karbohidrat (Almatsier, 2009).

Sehingga persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan karbohidrat yaitu:

$$\text{Karbohidrat (kkal)} = \text{total kalori} - (\text{lemak(kkal)} + \text{protein(kkal)}) \quad (2.5)$$

## 2.5 Daftar Penukar Makanan

Daftar penukar makanan merupakan daftar bahan makanan yang telah disesuaikan dengan ukuran rumah tangga. Energi yang terkandung dalam suatu makanan tergantung dari jumlah karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat di dalamnya, dan dapat ditentukan dengan alat yang disebut “*bomb calorimeter*”.

Dalam daftar penukar makanan terdapat delapan golongan bahan makanan antara lain:

1. Golongan I : Hidrat arang
2. Golongan II : Protein Hewan
3. Golongan III : Protein Nabati
4. Golongan IV : Sayuran
5. Golongan V : Buah-Buahan
6. Golongan VI : Susu
7. Golongan VII : Minyak
8. Golongan VIII : Gula

(Almatsier, 2010)

Rincian bahan makanan tiap golongan bahan makanan penukar dalam jumlah yang bernilai sama dan dapat saling menukar dapat dilihat pada lampiran

I.

## 2.6 Metode Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah algoritma pencarian heuristic yang didasarkan atas mekanisme evolusi biologis (Kusumadewi, 2003). *Genetic Algorithm* atau algoritma genetika (GA) masuk ke dalam kelompok *Evolutionary Algorithm*. GA didasarkan pada prinsip-prinsip genetika dan seleksi alam. Elemen-elemen dasar dari genetika awal adalah reproduksi, *crossover* dan mutasi (Santoso & Willy, 2011).

Algoritma Genetika ditemukan oleh John H. Holland dari University of Michigan yang memulai penelitiannya pada awal tahun 1960. Penelitian pertamanya yang dipublikasikan adalah “*Adaptation in Natural and Artificial Systems*” pada tahun 1975. Menurut Holland “Apabila evolusi dapat bekerja dengan sangat baik untuk organisme, mengapa tidak untuk dapat digunakan untuk program komputer?”. Penelitian Holland menyimpulkan dua hal yaitu untuk menjelaskan dan mempelajari proses adaptasi sistem alami, dan untuk mendesain atau merancang sistem cerdas yang mempunyai persamaan atau mengandung mekanisme dengan sistem yang alami (Berlianty & Arifin, 2010).

### 2.6.1 Struktur Algoritma Genetika

GA merupakan teknik pencarian yang didasarkan pada mekanisme seleksi alam dan genetika alami. Berbeda dengan teknik pencarian konvensional, GA berangkat dari himpunan solusi yang dihasilkan secara acak. Himpunan solusi dinamakan populasi (*population*). Masing-masing individu dalam populasi disebut *chromosome* yang merupakan representasi dari suatu solusi (Berlianty & Arifin, 2010).

Populasi awal dibangun secara acak, sedangkan populasi berikutnya merupakan hasil evolusi kromosom-kromosom melalui iterasi yang disebut dengan istilah generasi. Pada setiap generasi, kromosom akan melalui proses evaluasi dengan menggunakan alat ukur yang disebut dengan fungsi fitness. Nilai fitness dari suatu kromosom akan menunjukkan kualitas kromosom dalam populasi tersebut. Generasi berikutnya dikenal dengan istilah anak (*offspring*) terbentuk dari gabungan 2 kromosom generasi sekarang yang bertindak sebagai induk (*parent*) dengan menggunakan operator penyilangan (*crossover*). Selain operator penyilangan, suatu kromosom dapat juga dimodifikasi dengan menggunakan operator mutasi. Populasi generasi yang baru dibentuk dengan cara menyeleksi nilai fitness dari kromosom induk (*parent*) dan nilai fitness dari kromosom anak (*offspring*), serta menolak kromosom-kromosom lain sehingga ukuran populasi (jumlah kromosom dalam suatu populasi) konstan. Setelah melalui beberapa generasi, maka algoritma ini akan konvergen ke kromosom terbaik (Kusumadewi, 2003).

## **2.6.2 Komponen-Komponen Utama Algoritma Genetika**

Ada enam utama dalam algoritma genetika, yaitu (Kusumadewi, 2003):

### **2.6.2.1 Teknik Penyandian**

Teknik penyandian disini meliputi penyandian gen dari kromosom. Gen merupakan bagian dari kromosom. Satu gen biasanya akan mewakili satu variable.

### 2.6.2.2 Prosedur Inisialisasi

Ukuran populasi tergantung pada masalah yang akan dipecahkan dan jenis operator genetika yang akan diimplementasikan. Setelah ukuran populasi ditentukan, kemudian harus dilakukan inisialisasi terhadap kromosom yang terdapat pada populasi tersebut.

### 2.6.2.3 Fungsi Evaluasi

Ada 2 hal yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi kromosom, yaitu evaluasi fungsi objektif (fungsi tujuan) dan konversi fungsi objektif ke dalam fungsi fitness. Secara umum fungsi fitness diturunkan dari fungsi objektif dengan nilai yang tidak negative. Apabila ternyata fungsi objektif ternyata memiliki nilai negatif, maka perlu ditambahkan suatu konstanta C agar nilai fitness yang terbentuk menjadi tidak negatif (Kusumadewi, 2003).

Fungsi fitness digunakan untuk mengukur tingkat kebaikan atau kesesuaian (fitness) suatu solusi dengan solusi yang dicari. Fungsi fitness bisa berhubungan langsung dengan fungsi tujuan, atau bisa sedikit modifikasi terhadap fungsi tujuan. Sejumlah solusi yang dibangkitkan dalam populasi akan dievaluasi menggunakan fungsi fitness. Fungsi fitness yang biasa digunakan adalah  $F(x) = \frac{1}{1+f(x)}$ , dimana  $f(x)$  adalah fungsi tujuan dari problem yang kita selesaikan (Santoso & Willy, 2011).

#### 2.6.2.4 Seleksi

Seleksi ini bertujuan untuk memberikan kesempatan reproduksi yang lebih besar bagi anggota populasi yang paling fit. Ada beberapa metode seleksi dari induk, antara lain (Kusumadewi, 2003):

a. *Rank-based fitness assignment.*

Pada *Rank-based fitness assignment*, populasi diurutkan menurut nilai objektifnya. Nilai fitness dari tiap individu hanya bergantung pada posisi individu tersebut dalam urutan, dan tidak dipengaruhi oleh nilai objektifnya.

b. Seleksi Roda Roulette (*Roulette Whell Selection*)

Metode seleksi roda roulette ini merupakan metode yang paling sederhana, dan sering juga dikenal *stochastic sampling with replacement*. Pada metode ini, individu-individu dipetakan di dalam suatu segmen garis secara berurutan sedemikian hingga tiap-tiap segmen individu memiliki ukuran yang sama dengan ukuran fitnessnya. Sebuah bilangan random dibangkitkan dan individu yang memiliki segmen dalam kawasan bilangan random tersebut akan terseleksi. Proses ini diulang hingga diperoleh sejumlah individu yang diharapkan.

c. *Stocastic Universal Sampling*

*Stocastic Universal Sampling* memiliki nilai bias nol dan penyebaran yang minimum. Pada metode ini, individu-individu dipetakan dalam suatu segmen garis secara berurutan sedemikian sehingga tiap-tiap segmen individu memiliki ukuran yang sama dengan ukuran fitnessnya seperti halnya pada seleksi roda roulette. Kemudian diberikan sejumlah pointer sebanyak individu

yang ingin diseleksi di pada garis tersebut. Andaikan  $N$  adalah jumlah individu yang akan diseleksi, maka jarak antar pointer adalah  $1/N$ , dan posisi pointer pertama diberikan secara acak pada range  $[1, 1/N]$ .

d. Seleksi Lokal (*Local Selection*)

Pada seleksi lokal, setiap individu yang berada di dalam konstrain tertentu disebut dengan nama lingkungan lokal. Interaksi antar individu hanya dilakukan di dalam wilayah tersebut. Lingkungan tersebut ditetapkan sebagai struktur dimana populasi tersebut tersebut terdistribusi. Lingkungan tersebut juga dapat dipandang sebagai kelompok pasangan-pasangan yang potensial.

### 2.6.2.5 Operator Genetika

Ada 2 operator genetika, yaitu:

- a. operator untuk melakukan rekombinasi yang terdiri dari :
  - o Rekombinasi bernilai real
    - Rekombinasi diskret
    - Rekombinasi intermediate (menengah)
    - Rekombinasi garis
    - Rekombinasi garis yang diperluas
  - o Rekombinasi berniali biner (*crossover*)
    - *Crossover* satu titik
    - *Crossover* banyak titik
    - *Crossover* seragam
  - o *Crossover* dengan permutasi

- b. mutasi
  - Mutasi bernilai real
  - Mutasi berniali biner

#### 2.6.2.6 Penentuan Parameter

Yang disebut dengan parameter di sini adalah parameter kontrol Algoritma Genetika, yaitu: ukuran populasi (*popsize*), peluang *crossover* (*Pc*), dan peluang mutasi (*Pm*). Nilai parameter ini ditentukan juga berdasarkan permasalahan yang akan dipecahkan. Ada beberapa rekomendasi yang bisa digunakan, antara lain (Kusumadewi, 2003) :

- a. Untuk permasalahan yang memiliki kawasan solusi cukup besar, De Jong merekomendasikan untuk nilai parameter kontrol :

$$(\text{popsize};Pc;Pm) = (50;0.6;0.01)$$

- b. Bila rata-rata *fitness* setiap generasi digunakan sebagai indikator, maka Grefensette merekomendasikan :

$$(\text{popsize};Pc;Pm) = (30;0.95;0.01)$$

- c. Bila *fitness* dari individu terbaik dipantau setiap generasi maka usulnya adalah:

$$(\text{popsize};Pc;Pm) = (80;0.45;0.01)$$

- d. Ukuran populasi sebaiknya tidak lebih kecil dari 30, untuk sembarang jenis permasalahan.

#### 2.6.3 Crossover

*Crossover* (perkawinan silang) adalah operator genetik yang utama. Operator bekerja dengan mengambil dua individu dan memotong *string*

kromosom mereka pada posisi yang terpilih secara acak, untuk memproduksi dua segment *head* dan dua segment *tail* (Kusnadi, 2007). *Crossover* bertujuan menambah keanekaragaman *string* dalam satu produksi dengan penyilangan antar *string* yang diperoleh dari reproduksi sebelumnya (Desiani & Arhami, 2006).

Misalkan:

$A' : 10100110$

$B' : 01010100$

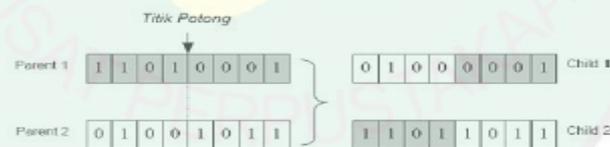
Apabila posisi titik potong yang terpilih secara acak adalah 3, maka kromosom anak yang terbentuk adalah:

$A'' : 10110100$

$B'' : 01000110$

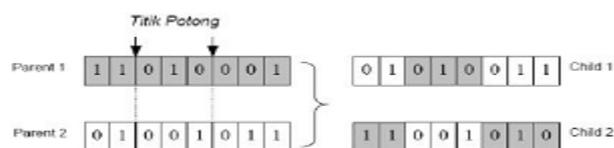
Operator *crossover* bergantung pada representasi kromosom yang dilakukan. Berbagai model *crossover* ini diantaranya:

- a. *Crossover* satu titik



**Gambar 2.2** *Crossover* satu titik (Suyanto, 2007)

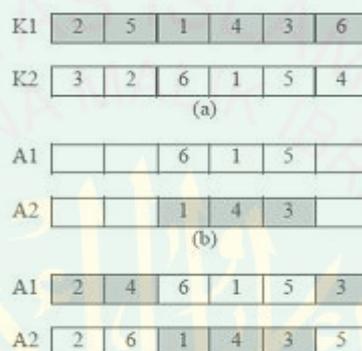
- b. *Crossover* dua titik



**Gambar 2.3** *Crossover* dua titik (Suyanto, 2007)

Operator pindah silang dapat dilakukan dengan lebih dari dua titik. Tetapi jumlah titik potong yang semakin banyak akan memperendah kualitas solusi yang didapatkan. Hal ini disebabkan operasi pindah silang terlalu sering merusak kromosom yang baik.

c. *Order Cross (OX)*



**Gambar 2.4** *Crossover Order Cross (Suyanto, 2007)*

Pindah silang menggunakan skema *order crossover* yaitu pertama, dibangkitkan dua titik pindah silang pada dua parent K1 dan K2 (a). Gen-gen yang berada di antara kedua titik silang ditukarkan (b). Gen-gen pada K1 yang belum ada pada A1 dimasukkan ke tempat yang kosong secara berurutan. Hal ini sama juga dilakukan untuk A2.

#### 2.6.4 Mutasi

Setelah mengalami proses rekombinasi, pada *offspring* dapat dilakukan mutasi. Variable *offspring* dimutasi dengan menambahkan nilai random yang sangat kecil (ukuran langkah mutasi), dengan probabilitas yang rendah. Peluang mutasi ( $p_m$ ) didefinisikan sebagai persentasi dari jumlah total gen pada populasi yang mengalami mutasi. Peluang mutasi mengendalikan banyaknya gen baru yang akan dimunculkan untuk dievaluasi. Jika peluang mutasi terlalu kecil, banyak gen

yang mungkin berguna tidak pernah dievaluasi. Tetapi jika peluang mutasi terlalu besar, maka akan terlalu banyak gangguan acak, sehingga anak akan kehilangan kemiripan dari induknya dan juga algoritma akan kehilangan kemampuan untuk belajar histori pencarian.

Mutasi ini berperan untuk menggantikan gen yang hilang dari populasi akibat proses seleksi yang memungkinkan memunculnya kembali gen yang tidak muncul pada inisialisasi populasi (Kusumadewi, 2003).

a. Mutasi Bilangan Real

Pada mutasi bilangan real, ukuran langkah mutasi biasanya sangat sulit ditentukan. Ukuran yang kecil biasanya sering mengalami kesuksesan, namun adakalanya ukuran yang lebih besar akan berjalan lebih cepat.

b. Mutasi Biner

Cara sederhana untuk mendapatkan mutasi biner adalah dengan mengganti satu atau beberapa nilai gen dari kromosom. Langkah-langkah mutasi ini adalah:

- Hitung jumlah gen pada populasi (panjang kromosom dikalikan dengan ukuran populasi).
- Pilih secara acak gen yang akan dimutasi
- Tentukan kromosom dari gen yang terpilih untuk dimutasi.
- Ganti nilai gen (0 ke 1, atau 1 ke 0) dari kromosom yang akan dimutasi tersebut (Kusumadewi, 2003).

## 2.7 Penerapan Algoritma Genetika pada Daftar Bahan Makanan Ibu Menyusui

Saat ini pemenuhan kebutuhan kalori ibu menyusui masih dihitung secara manual yakni dengan menghitung terlebih dahulu kebutuhan kalori ibu menyusui selanjutnya dicocokkan dengan penjumlahan kalori dari beberapa bahan makanan.

Salah satu penelitian mengenai penentuan bahan makanan dilakukan oleh Shofwatul 'Uyun dan Sri Hartati dengan judul "Penentuan Bahan Pangan Untuk Diet Penyakit Ginjal dan Saluran Kemih dengan Algoritma Genetika".

Dalam penelitiannya, digunakan 400 bahan pangan yang didapat dari survey beserta kandungannya yang digunakan untuk pengujian. Data-data tersebut akan diproses menggunakan algoritma genetika yang di dalamnya terdapat proses inisialisasi, evaluasi, seleksi, proses pindah silang dan mutasi. Dari data tersebut akan dibentuk populasi dengan jumlah yang bervariasi dengan setiap kromosomnya memiliki 10 gen dimana nilai dari masing-masing gen menunjukkan indeks nomor bahan pangan pada basis data. Penelitian ini menunjuk nilai fitness terbaik dengan generasi 100, ukuran populasi 75, probabilitas *crossover* = 0.6 dan probabilitas mutasi = 0.01.

## 2.8 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi (Safaat, 2011).

### 2.8.1 Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK adalah *tools API (Applikation Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman java. Android merupakan *subset* perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di *release* oleh Google.

### 2.8.2 Fundamental Aplikasi

Aplikasi android ditulis dalam bahasa pemrograman java. Kode java dikompilasi bersama dengan data file resource yang dibutuhkan oleh aplikasi, dimana prosesnya di *package oleh tools* yang dinamakan "apt tools" kedalam paket android sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. Ada empat komponen aplikasi android, yaitu (Safaat, 2011):

#### a) *Activities*

Suatu *activity* akan menyajikan *user interface (UI)* kepada pengguna, sehingga pengguna dapat melakukan interaksi. Sebuah aplikasi android bisa jadi hanya memiliki satu *activity*, tetapi umumnya aplikasi memiliki banyak *activity* tergantung pada tujuan aplikasi dan desain dari aplikasi tersebut. Untuk pindah dari satu *activity ke activity* lain kita dapat melakukannya dengan satu even, misalnya click tombol, memilih opsi atau menggunakan *triggers* tertentu. Secara hirarki sebuah windows activity dinyatakan dengan method `activity.setContentTampilan()`. `ContentTampilan` adalah objek yang berada pada root hirarki.

### ***b) Service***

Service tidak memiliki *graphic user interface* (GUI), tetapi service berjalan secara *background*, sebagai contoh dalam memainkan musik, service mungkin memainkan musik atau mengambil data dari jaringan, tetapi setiap service harus berada dalam kelas induknya. Misalnya, media player sedang memutar lagu dari list yang ada, aplikasi ini akan memiliki dua atau lebih activity yang memungkinkan pengguna untuk memilih lagu misalnya, atau menulis sms sambil *player* sedang jalan. Untuk menjaga musik tetap dijalankan, activity *player* dapat menjalankan service. Service dijalankan pada thread utama dari proses aplikasi.

### ***c) Broadcast Receiver***

*Broadcast receiver* berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi zona waktu berubah, baterai low, gambar telah selesai diambil oleh kamera, atau perubahan pustaka bahasa yang digunakan. Aplikasi juga dapat menginisiasi *broadcast* misalnya memberikan informasi pada aplikasi lain bahwa ada data yang telah diunduh ke perangkat dan siap untuk digunakan.

*Broadcast receiver* tidak memiliki *user interface* (UI), tetapi memiliki sebuah activity untuk merespon informasi yang mereka terima, atau mungkin menggunakan *Notification Manager* untuk memberitahu kepada pengguna, seperti lampu latar atau *vibrating* (getaran) perangkat, dan lain sebagainya.

### ***d) Content Provider***

*Content provider* membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bisa digunakan oleh aplikasi lain. Data disimpan dalam file sistem

seperti database SQLite. *Content provider* menyediakan cara untuk mengakses data yang dibutuhkan oleh suatu *activity*, misalnya ketika kita menggunakan aplikasi yang membutuhkan peta (Map), atau aplikasi yang membutuhkan untuk mengakses data kontak dan navigasi maka disinilah fungsi *content provider*.

## 2.9 Web Service

*Apache* adalah *server web* yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs *web*. *Protocol* yang digunakan untuk melayani fasilitas *web* ini menggunakan HTTP.

### 2.9.1 PHP

PHP adalah bahasa *server-side programming* yang *powerfull* untuk membuat halaman web yang dinamis dan interaktif. PHP biasanya sering digunakan bersama *web server Apache* di beragam sistem operasi. PHP juga men-support ISAPI dan dapat digunakan bersama dengan Microsoft di Windows (Gunawan & Setiabudi, 2004).

Menurut dokumen resmi PHP, PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, yang merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan di *server* dan di proses di *server*. Hasilnya akan dikirim ke client tempat pemakai menggunakan browser. Secara khusus PHP dirancang untuk *web* dinamis. Artinya PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya dapat menampilkan isi database ke halaman web. Pada prinsipnya PHP memiliki fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*), *Cold Fusion* ataupun *Perl* (Kadir, 2011).

## 2.9.2 Koneksi HTTP

Koneksi HTTP merupakan salah satu fitur penghubung pada android. Dengan fitur ini, aplikasi berbasis Android dapat terkoneksi ke *web server* untuk saling berkomunikasi (Siregar, 2011). Koneksi HTTP memiliki 2 macam metode *request*, GET dan POST.

### a. Metode Get

Dengan menggunakan metode GET, HTTP *Client* bisa mengambil informasi dari *i* dengan mengirimkan data melalui URL walaupun dapat melalui form yang menggunakan metode GET yang mana data- data tersebut tetap dikirimkan melalui URL. Hasil dari permintaan dengan metode GET dapat bersifat *cacheable*. Dan metode GET juga memiliki kondisional *If-Modified-Since*, *If-Unmodified-Since*, *If-Match*, *If-None-Match*, ataupun *If-Range* yang ditujukan untuk menentukan apakah hasil dari permintaan HTTP client akan diberikan server atau tidak. Ini bertujuan untuk mengurangi trafik antara HTTP *Client* dan *Server* yang mana jika hasil permintaan hasil permintaan tersebut sudah pernah ada di HTTP *Client* (sudah pernah diminta sebelumnya) maka HTTP *Server* tidak lagi memberikan permintaan tersebut.

### b. Metode Post

Metode POST digunakan untuk mengirimkan data dari HTTP *Client* untuk diproses di HTTP *Server*, kemudian HTTP *server* memberikan hasil dari proses tersebut ke HTTP *Client*. Data yang dikirimkan dengan metode POST disertakan

pada baris permintaan (*body of request*) bukan pada URL. Dan hasil dari permintaan dengan metode POST ini tidak bersifat *cacheable* (Haryanto, 2010).

### 2.9.3 JSON (Java Script Object Notation)

JSON merupakan metode pertukaran data berupa *text-based*, dan memiliki format yang mudah dibaca. JSON memiliki penggunaan yang sama dengan XML, tetapi dengan penulisan yang berbeda. Penggunaan JSON secara umum terdiri dari fungsi *encode* dan *decode*. Contoh penggunaan sintaks *encode* pada metode JSON dapat dilihat pada Gambar 2.5, sedangkan hasil keluaran dari sintaks tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.6.

```
<?php
$arr = array ('a'=>1,'b'=>2,'c'=>3,'d'=>4,'e'=>5);
echo json_encode($arr);
?>
```

**Gambar 2.5** Contoh Penggunaan Sintaks *Encode* (Pradana, 2011)

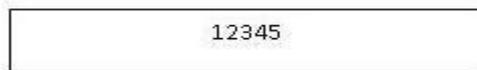
```
{"a":1,"b":2,"c":3,"d":4,"e":5}
```

**Gambar 2.6** Contoh Hasil Keluaran dari Sintak (Pradana, 2011)

Untuk sintaks JSON pada proses *decode* dapat dilihat pada Gambar 2.7, dan hasil keluaran dari proses *decode* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.8.

```
<?php
$json = '{"foo-bar": 12345}';
$obj = json_decode($json);
print $obj->{'foo-bar'};
?>
```

**Gambar 2.7** Contoh Penggunaan Sintaks *Decode* (Pradana, 2011)



**Gambar 2.8** Contoh Hasil Keluaran dari Sintak (Pradana, 2011)

Penulis menggunakan format JSON dalam pengiriman data yang dilakukan, karena JSON memiliki beberapa kelebihan– kelebihan dibandingkan XML, kelebihan – kelebihan tersebut adalah :

a. Format Penulisan

Untuk merepresentasikan sebuah struktur data yang rumit dan berbentuk hirarkis, penulisan JSON relatif lebih terstruktur dan mudah.

b. Ukuran

Ukuran karakter yang dibutuhkan JSON lebih kecil dibandingkan XML untuk data yang sama. Hal ini tentu berpengaruh pula pada kecepatan pertukaran data, walaupun tidak signifikan untuk data yang kecil, namun cukup berarti jika koneksi yang digunakan relatif lambat untuk mengakses aplikasi *web* kaya fitur yang memanfaatkan pertukaran data. Di sini JSON lebih unggul dibandingkan XML, kecuali jika data dikompresi terlebih dahulu sebelum dikirimkan, perbedaan JSON dan XML yang telah dikompresi tidaklah signifikan.

c. *Browser Parsing*

Proses *parsing* merupakan proses pengenalan token atau bagian-bagian kecil dalam rangkaian dokumen XML/JSON. Contohnya, terdapat data *text* dalam format JSON. Data tersebut harus di-*parsing* terlebih dahulu sebelum dapat diakses dan dimanipulasi. *Browser parsing* berarti proses *parsing* yang terjadi pada sisi *client/browser*. Melakukan *browser parsing* pada JSON lebih sederhana

dibandingkan pada XML, JSON menggunakan function JavaScript `eval()` untuk melakukan *parsing*. Sementara dokumen XML di-*parsing* oleh XML `HttpRequest`. Rata-rata survei menyatakan bahwa JSON lebih cepat dalam memproses *parsing* data (Pradana, 2011).



## BAB III

### DISAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Analisa Kebutuhan

Komponen yang dibutuhkan ada dua macam, yaitu *software* dan *hardware*.

##### 3.1.1 Software

*Software* yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi ini antara lain sebagai berikut:

a. Windows

Operating System yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini.

b. Java Development Kit (JDK) versi 1.6.0\_13

JDK merupakan paket platform java yang terdiri dari berbagai macam *library*, JVM, *compiler* dan *debugger*.

c. Java Runtime Environment (JRE) versi 7

Supaya sebuah program java dapat dijalankan, maka file berekstensi *.java* harus dikompilasi menjadi file *bytecode*. JRE berfungsi untuk mengeksekusi file *bytecode* yang memungkinkan pemakai untuk menjalankan program java zdi berbagai platform.

d. Android SDK

Android SDK adalah *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman java.

e. ADT (Android Development Tools)

ADT adalah plugin untuk IDE eclipse yang didisain powerfull untuk mengembangkan aplikasi android. *Developing* Android di eclipse sangat merekomendasikan karena banyak kemudahan-kemudahan sebagai tools terintegrasi seperti custom XML editor, debugging dan banyak hal-hal lain yang mempercepat pembuatan aplikasi.

e. Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Enviroment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platform-independent*).

f. MySQL

MySQL merupakan suatu perangkat lunak berbentuk database relasional atau disebut *Relational Database Management System* (RDBMS) yang menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*).

### 3.1.2 Hardware

Dalam pembuatan aplikasi ini, *hardware* yang dibutuhkan antara lain:

a. Komputer

Komputer yang digunakan untuk membangun aplikasi ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU T6600 @2.20GHz
2. RAM 2 GB
3. Hardisk 160 GB

### b. *Smartphone*

Selain menggunakan emulator android yang diintegrasikan dengan Eclipse, peneliti juga menguji aplikasi ini pada smartphone android Samsung Galaxy Young dengan spesifikasi sebagai berikut:

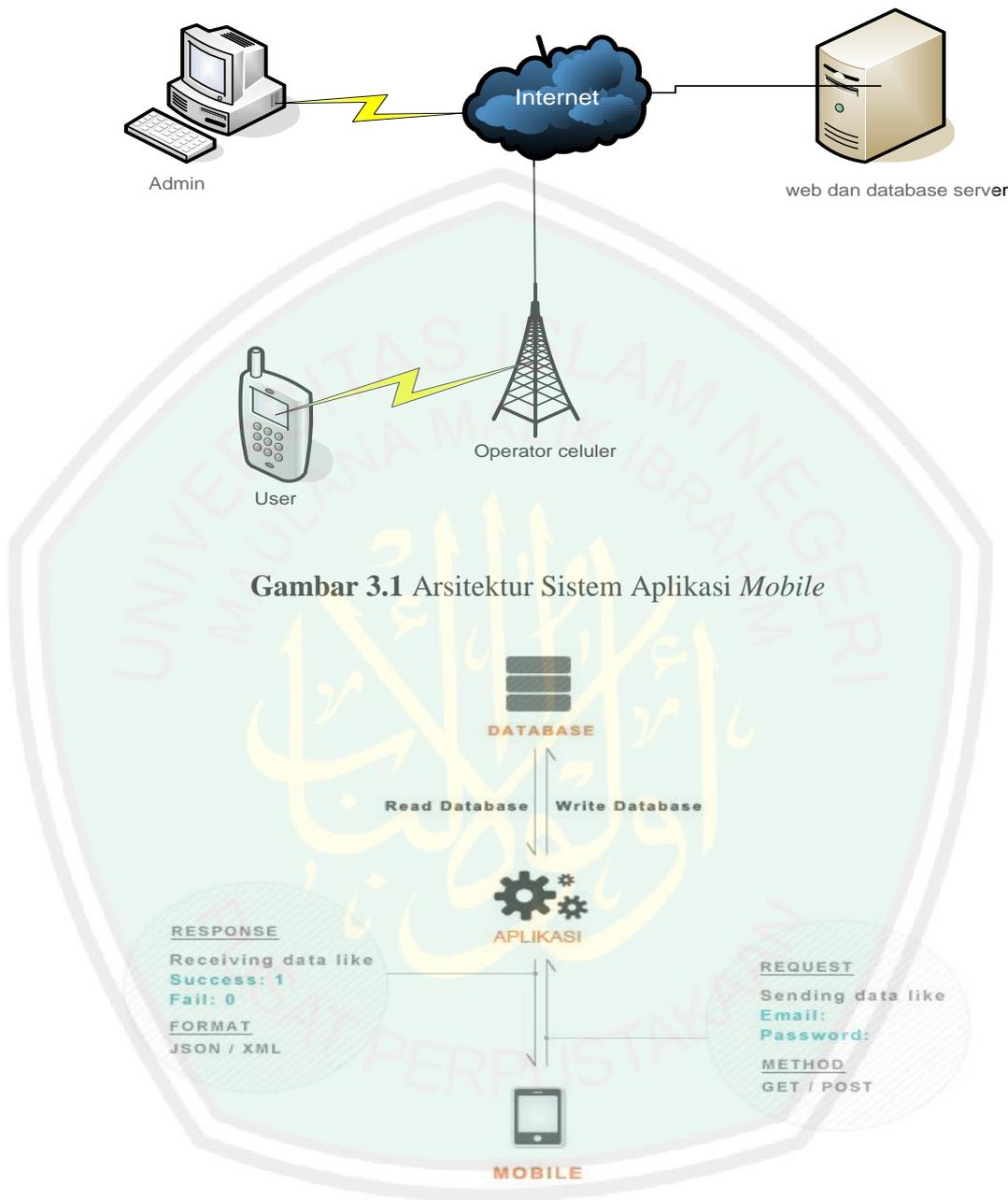
1. Prosesor 830 MHz ARMv6
2. Memory internal 290 MB
3. RAM 384 MB
4. MicroSD 2 GB
5. Ukuran Layar 3", 240 x 320 piksel

### 3.2 Analisa Sistem

Pengembangan sistem aplikasi ini diarahkan pada dua sisi yaitu sebagai berikut:

- a. Aplikasi pada sisi provider, yaitu penyedia layanan yang berbasis web server (http).
- b. Aplikasi pada sisi client, yaitu aplikasi berbasis sistem operasi Android yang mengakses layanan aplikasi dari sisi provider

Desain umum yang digambarkan, dibawah ini:



**Gambar 3.1** Arsitektur Sistem Aplikasi *Mobile*

**Gambar 3.2** Koneksi antara Aplikasi Android, Aplikasi Server dan Database (Catur, 2009)

Pada **Gambar 3.1** menunjukkan secara fisik bahwa aplikasi ini dibagi menjadi dua yaitu aplikasi sebagai server dan client. Aplikasi sebagai server terdiri dari database server yang dibangun dengan MySQL dan web yang dibangun dengan PHP sebagai pemroses. Perangkat *mobile* menggunakan

jaringan seluler untuk berkomunikasi. Untuk bisa mengakses aplikasi server maka, aplikasi pada *mobile* harus terkoneksi ke jaringan global (internet), yaitu dengan memanfaatkan jaringan seluler, misalnya teknologi GPRS, 3G, EDGE, atau HSDPA.

Pertukaran data antara database dan *mobile client* dilakukan diatas koneksi HTTP. Format data yang dikirim dari *client* ke *database* menggunakan aturan sesuai dengan protokol HTTP. Fornat data yang dikirim dari yang dikirim dari *client* ke database menggunakan aturan yang sesuai dengan protokol HTTP seperti GET dan POST. Sedangkan respon dari server, data dikirim dalam format JSON (lihat **Gambar 3.2**).

### 3.2.1 Fungsi Sistem

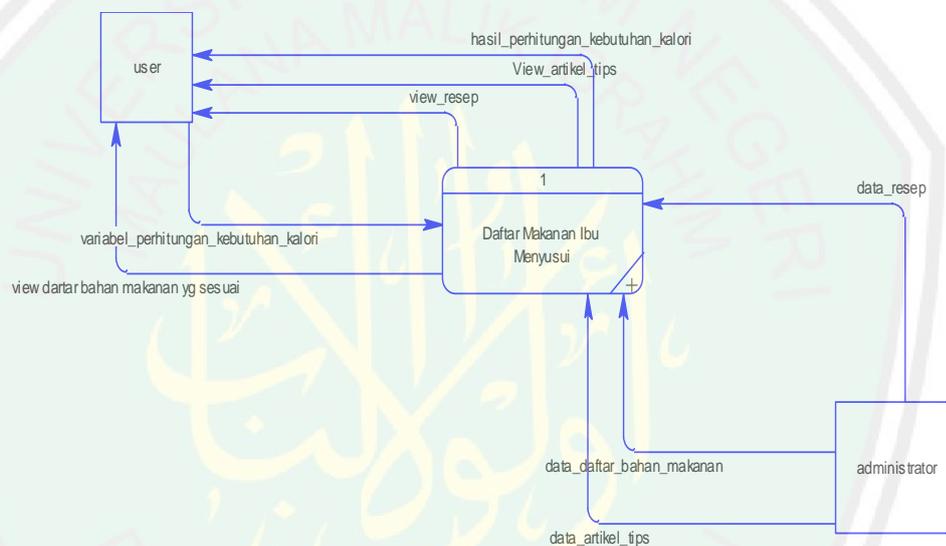
Fungsi-fungsi yang dapat diidentifikasi dari aplikasi *mobile* ini adalah sistem mampu untuk:

1. Melakukan perhitungan dan menampilkan hasil perhitungan kebutuhan kalori/energi.
2. Menampilkan daftar bahan makanan sesuai dengan hasil perhitungan kebutuhan kalori.
3. Menyediakan tips-tips untuk ibu menyusui
4. Menyediakan resep untuk ibu menyusui

### 3.2.2 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) digunakan untuk analisa desain sistem yang menggambarkan sistem secara garis besar dan memecahnya menjadi subbagian – subbagian yang lebih terperinci. Di dalam sistem ini terdapat beberapa level dari DFD seperti dijelaskan berikut ini.

#### 3.2.2.1 Context Diagram

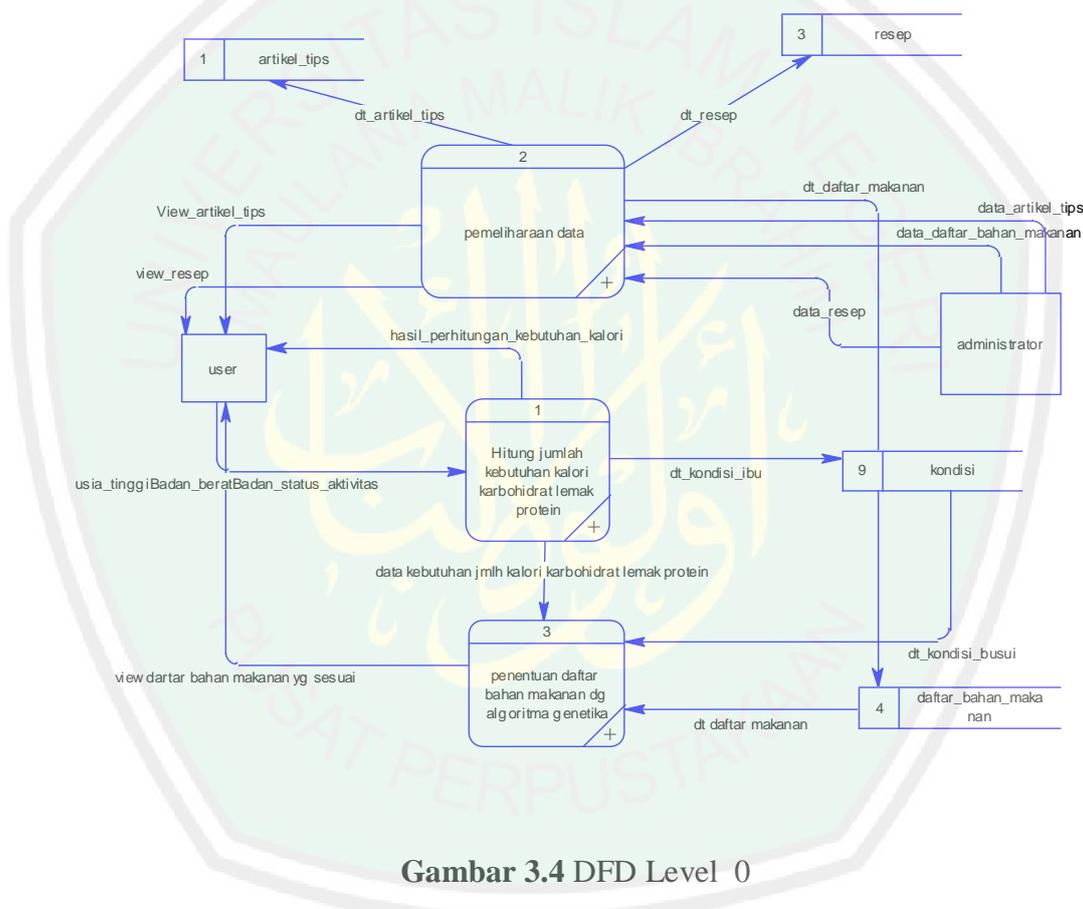


**Gambar 3.3** Context Diagram

Gambar 3.3 menunjukkan *context diagram* aplikasi daftar bahan makanan ibu menyusui. *Context diagram* merupakan level yang paling awal dari suatu DFD. Dalam *context diagram* terdapat *entity* yang berperan dalam sistem ini, yaitu user dan administrator. User pada sistem ini adalah ibu menyusui, user memberikan masukan berupa data diri dan sistem akan mengolahnya menjadi data kebutuhan kalori, karbohidrat, lemak, dan protein serta daftar bahan makanan yang cocok dalam sehari. Untuk administrator bertugas mengolah konten web server, seperti input resep, artikel, dan menambah bahan makanan.

### 3.2.2.2 DFD level 0

Pada DFD level 0 terdapat tiga proses sistem yaitu proses pemeliharaan data, proses perhitungan jumlah kalori, karbohidrat, protein, dan lemak, serta proses penentuan daftar makanan dengan algoritma genetika seperti yang ada pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 DFD Level 0

Administrator melakukan pemeliharaan data yang meliputi input, edit, dan delete data resep, artikel serta daftar bahan makanan yang selanjutnya disimpan pada tabel resep, artikel\_tips dan daftar\_bahan\_makanan. User bisa melihat artikel dan resep yang telah diolah oleh administrator. User memasukkan data diri berupa berat badan, tinggi badan, usia, status menyusui, dan aktivitas yang disimpan dalam tabel kondisi, selanjutnya dilakukan proses perhitungan

jumlah kebutuhan kalori, karbohidrat, protein dan lemak. Hasil perhitungan kalori, karbohidrat, protein dan lemak diproses dengan algoritma genetika sehingga menghasilkan daftar bahan makanan yang sesuai.

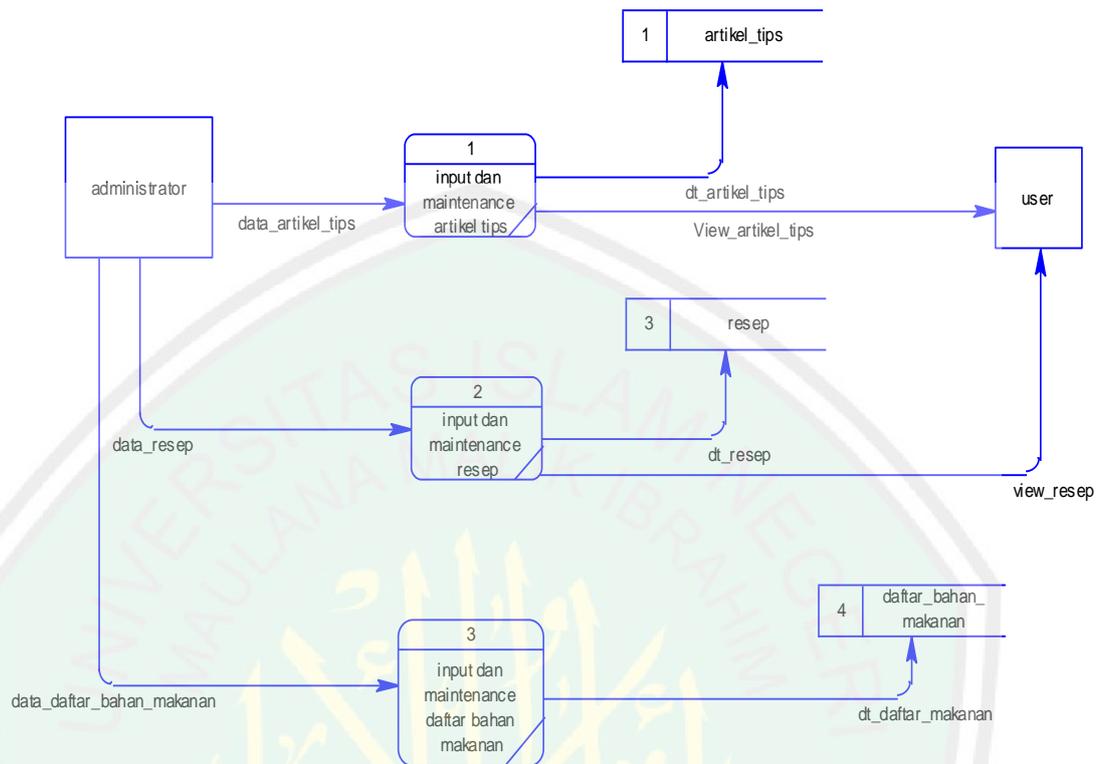
### 3.2.2.3 DFD level 1

*Data Flow Diagram* (DFD) level 1 merupakan turunan DFD level 0. Terdapat 3 proses yang didapat dari hasil *decompose* pada DFD level sebelumnya (DFD level 0).

#### a. Proses Pemeliharaan Data

*Data Flow Diagram* level 1 proses pemeliharaan data merupakan penggaran lebih detail dari proses DFD sebelumnya. Pada proses ini terdapat tiga proses yaitu input dan maintenance artikel/tips, input dan maintenance resep, serta input dan maintenance daftar bahan makanan.

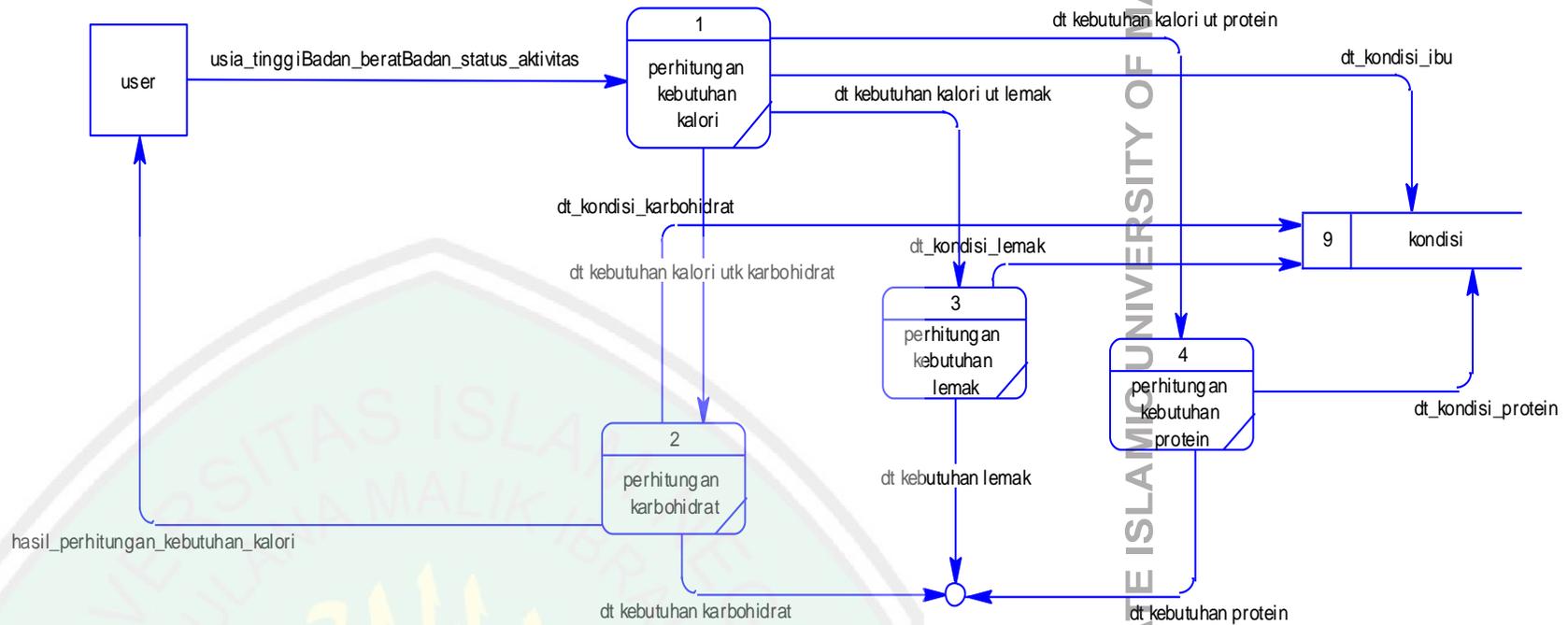
Gambar 3.5 berikut akan terlihat lebih jelas tentang proses pemeliharaan data. Administrator melakukan input dan *maintanance* (meliputi edit dan delete) data artikel\_tips, resep, serta daftar bahan makanan. User bisa melihat hasil artikel\_tips dan resep.



**Gambar 3.5** DFD Level 1 Proses Pemeliharaan Data

b. Proses Hitung Jumlah Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Lemak dan Protein

Gambar 3.6 digambarkan lebih detail dari proses perhitungan jumlah kebutuhan energi/kalori untuk ibu menyusui. Terdapat empat proses yaitu perhitungan kebutuhan kalori, proses perhitungan karbohidrat, proses perhitungan lemak dan proses perhitungan protein.

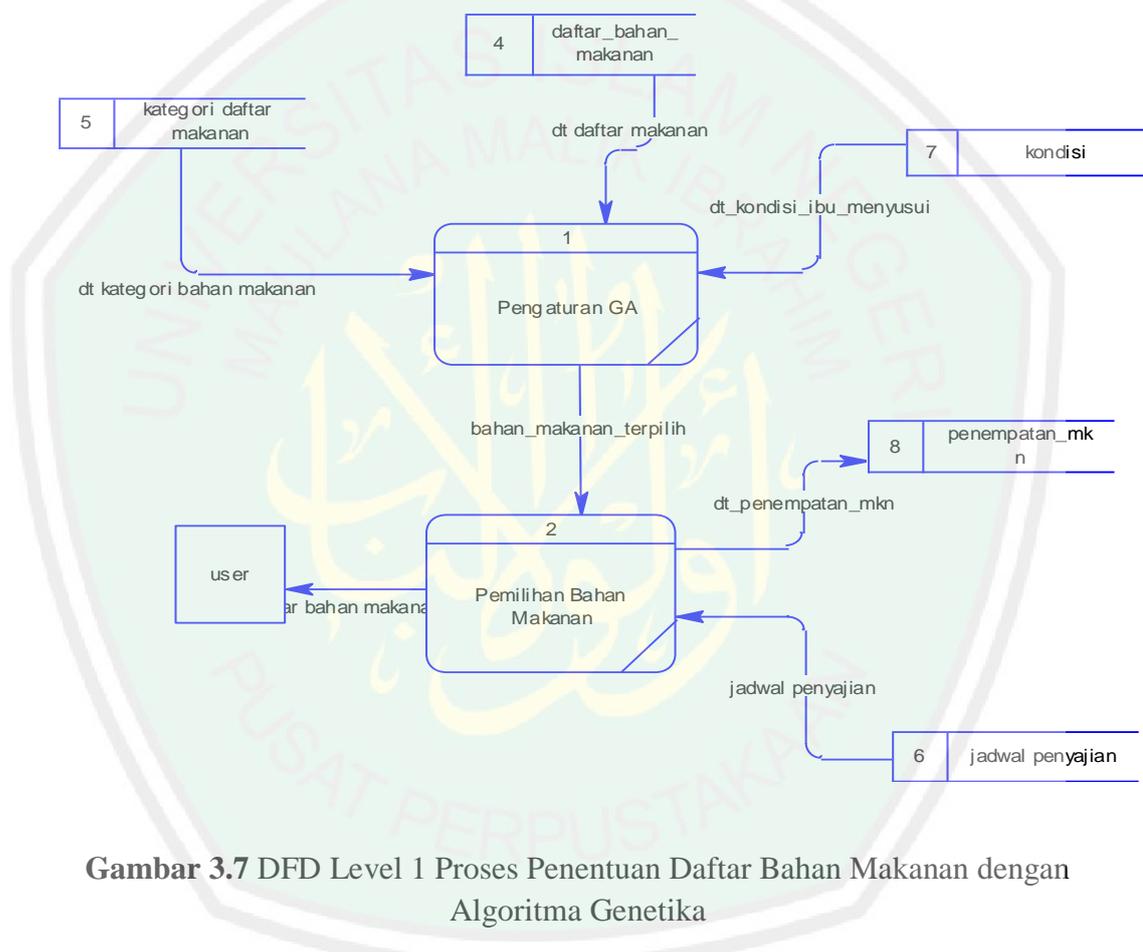


**Gambar 3.6** DFD Level 1 Proses Hitung Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Lemak dan Protein

User menginputkan kondisi tubuh meliputi berat badan, tinggi badan, usia, status menyusui, serta aktivitas, selanjutnya dilakukan proses perhitungan kalori. Kebutuhan karbohidrat, lemak dan protein dihitung berdasarkan kebutuhan kalorinya. Semua hasil perhitungan ini akan tersimpan dalam tabel kondisi.

c. Proses Penentuan Daftar Bahan Makanan dengan Algoritma Genetika

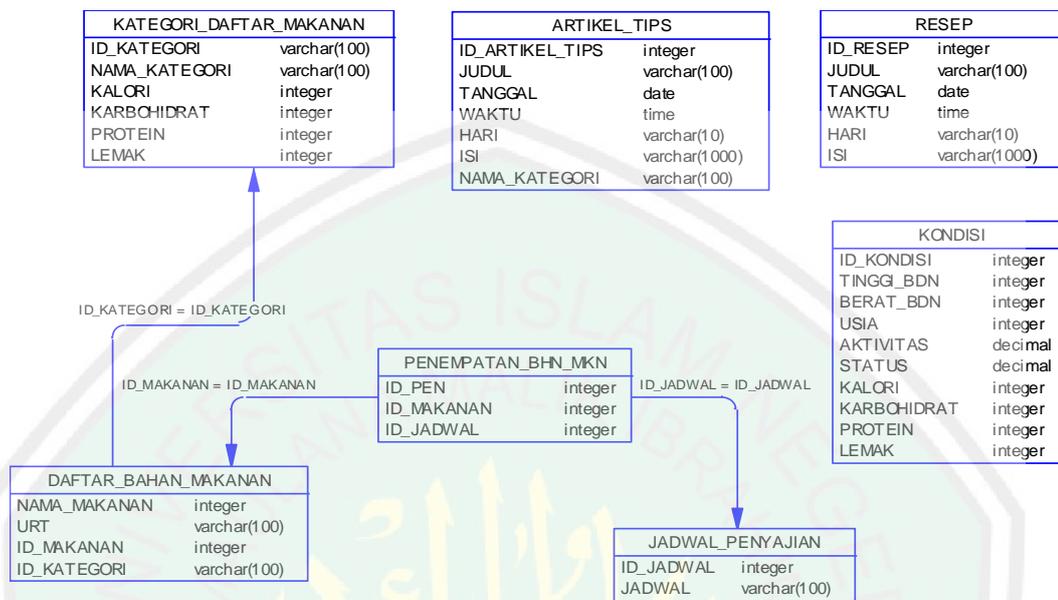
Gambar 3.7 menggambarkan DFD level 1 proses penentuan bahan daftar bahan makanan yang sesuai dengan Algoritma Genetika yaitu: proses pengaturan algoritma genetika dan proses pemilihan bahan makanan.



**Gambar 3.7** DFD Level 1 Proses Penentuan Daftar Bahan Makanan dengan Algoritma Genetika

Berdasarkan data kondisi ibu menyusui, daftar bahan makanan, dan kategori dilakukan proses pengaturan algoritma genetika, pengaturan yang meliputi menentukan probabilitas *cossover* (pc), probabilitas mutasi (pm), populasi dan generasinya. Bahan makanan yang terpilih akan ditempatkan berdasarkan jadwal penyajiannya.

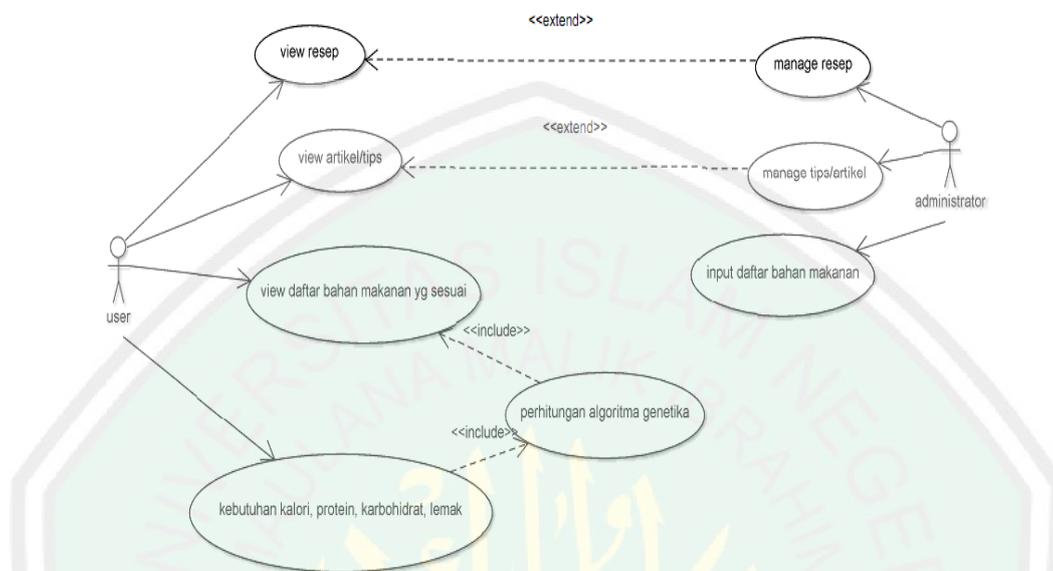
### 3.2.2.4. Entity Relation Diagram (ERD)



**Gambar 3.8** Entity Relation Diagram (ERD)

*Entity Relation Diagram* (ERD) menggambarkan relasi antar tabel database. Tabel kategori\_daftar\_makanan terhubung dengan tabel daftar\_bahan\_makanan, tabel daftar\_bahan\_makanan terhubung dengan tabel penempatan\_bhn\_mkn dan jadwal\_penyajian.

### 3.2.3 Analisa Use Case



**Gambar 3.9** Use Case

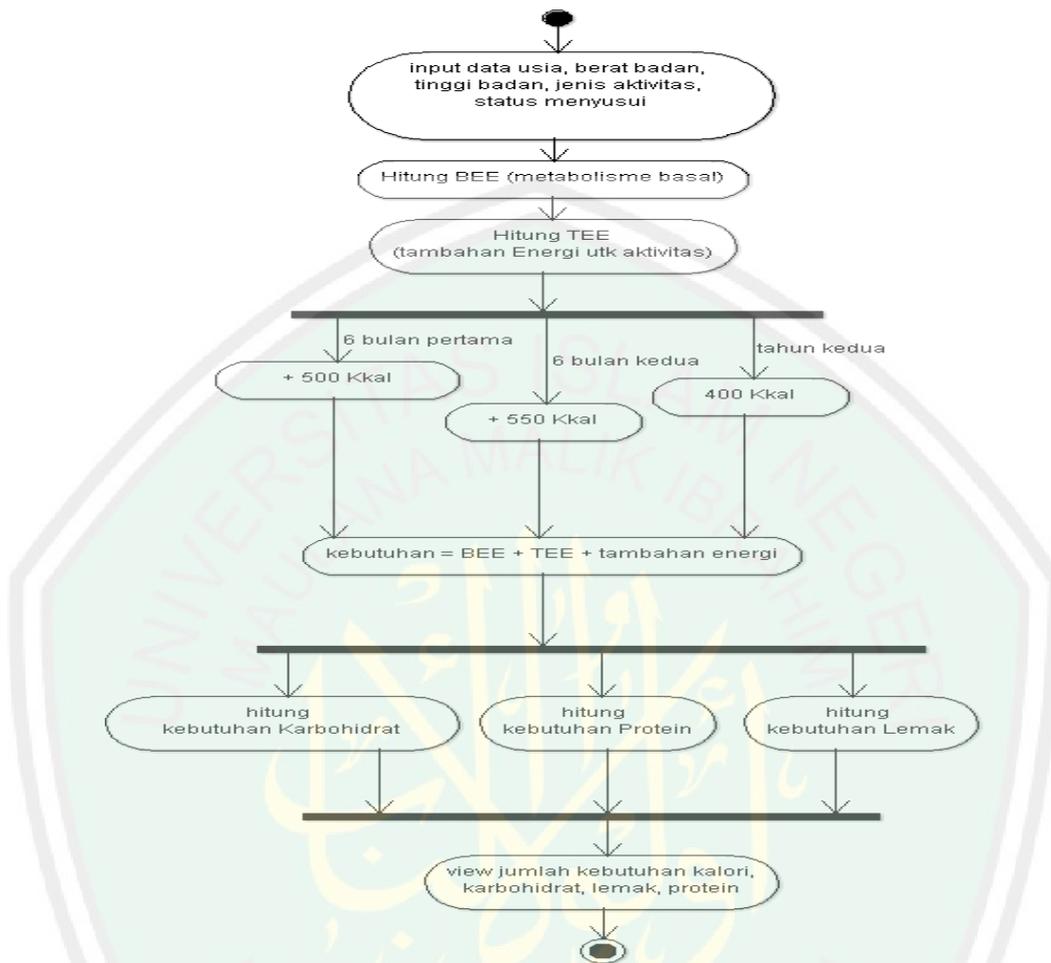
Pada sistem ini terdapat dua aktor yaitu user dan administrator. User aplikasi *mobile* ini yaitu ibu menyusui. User dapat mengetahui jumlah kebutuhan kalori, karbohidrat, protein, lemak dengan memasukkan data berat badan, tinggi badan, usia, status menyusui serta jenis aktivitas, dari jumlah kebutuhan tersebut user dapat melihat daftar bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhannya. User juga dapat melihat artikel/tips dan resep.

Untuk administrator dapat melakukan *me-manage* resep dan artikel/tips untuk ibu menyusui, *me-manage* yang meliputi edit, tambah dan hapus. Administrator juga menginputkan nama bahan makanan sesuai dengan kategorinya.

### **3.2.4 Analisa Activity Diagram**

#### **3.2.4.1 Activity Diagram Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Protein dan Lemak**

Pada Gambar 3.10, user menginputkan data tinggi badan, berat badan, usia, aktivitas, serta status menyusui. Selanjutnya sistem akan menghitung jumlah kebutuhan BEE (basal metabolisme), TEE (kebutuhan untuk aktivitas) dan tambahan energi untuk ibu menyusui. Hasil akhir dari TEE dan tambahan energi untuk ibu menyusui dijumlahkan untuk mengetahui jumlah kebutuhan kalori. Selanjutnya sistem akan menghitung jumlah kebutuhan karbohidrat, protein, lemak. Kemudian hasil perhitungan kebutuhan kalori, karbohidrat, lemak dan protein akan ditampilkan.

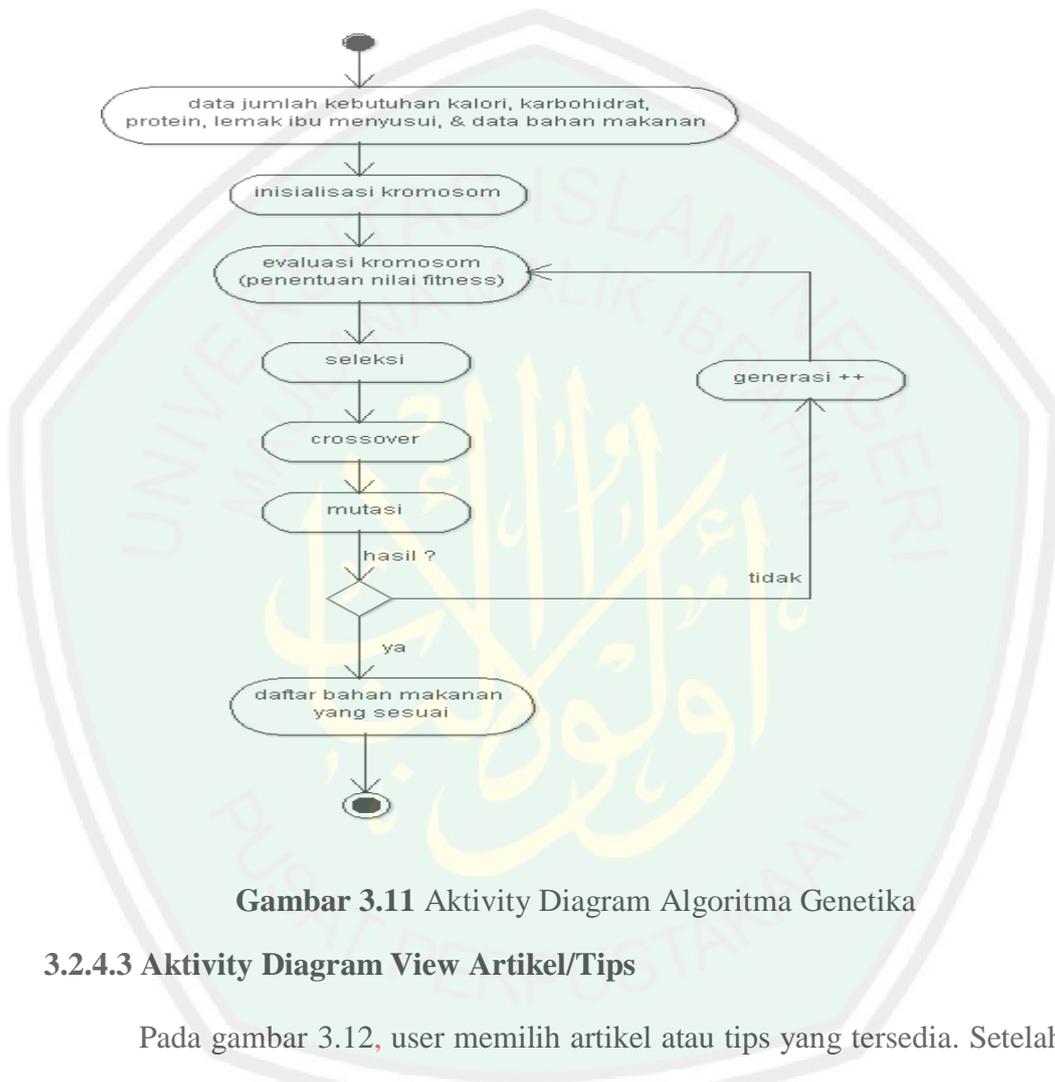


**Gambar 3.10** Activity Diagram Kebutuhan Kalori, Karbohidrat, Protein dan Lemak

### 3.2.4.2 Aktiviti Diagram Algoritma Genetika

Activity diagram alur algoritma genetika merupakan gambaran alur proses algoritma genetika. Proses tersebut dimulai dari data jumlah kebutuhan kalori, karbohidrat, lemak dan protein. Pertama dengan melakukan inisialisasi terhadap tiap-tiap daftar bahan makanan, sehingga di dapat nilai tiap fitness tiap-tiap kromosom. Dari nilai fitness yang diperoleh selanjutnya di *seleksi*, *crossover* dan *mutasi*. Jika hasil belum maksimal maka dilakukan evaluasi kromosom dan jika

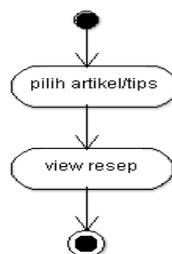
hasil telah menemukan solusi maka akan tersusun daftar bahan makanan yang sesuai dengan kebutuhannya. Gambar 3.11 di bawah ini adalah *activity diagram*



**Gambar 3.11** Activity Diagram Algoritma Genetika

### 3.2.4.3 Activity Diagram View Artikel/Tips

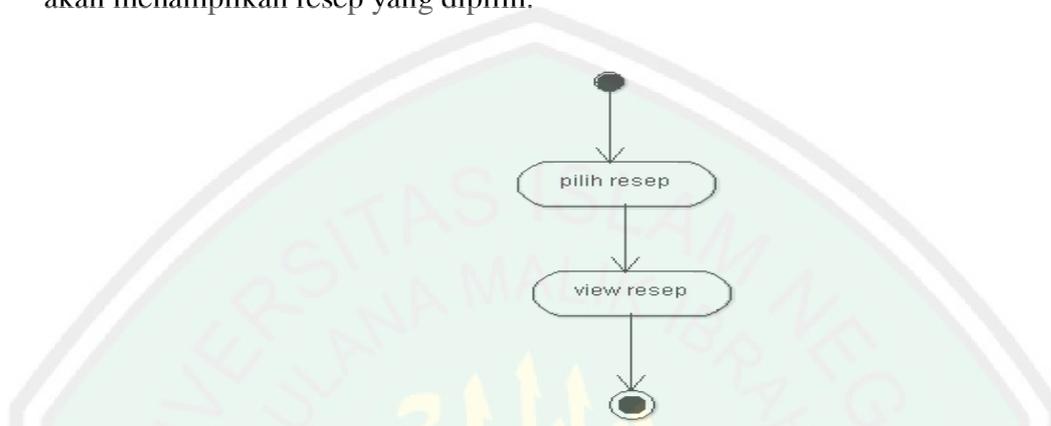
Pada gambar 3.12, user memilih artikel atau tips yang tersedia. Setelah itu sistem akan menampilkan artikel atau tips yang dipilih.



**Gambar 3.12** Activity Diagram View Artikel/Tips

#### 3.2.4.4 Activity Diagram View Resep

Pada gambar 3.13, user memilih resep yang tersedia. Setelah itu sistem akan menampilkan resep yang dipilih.

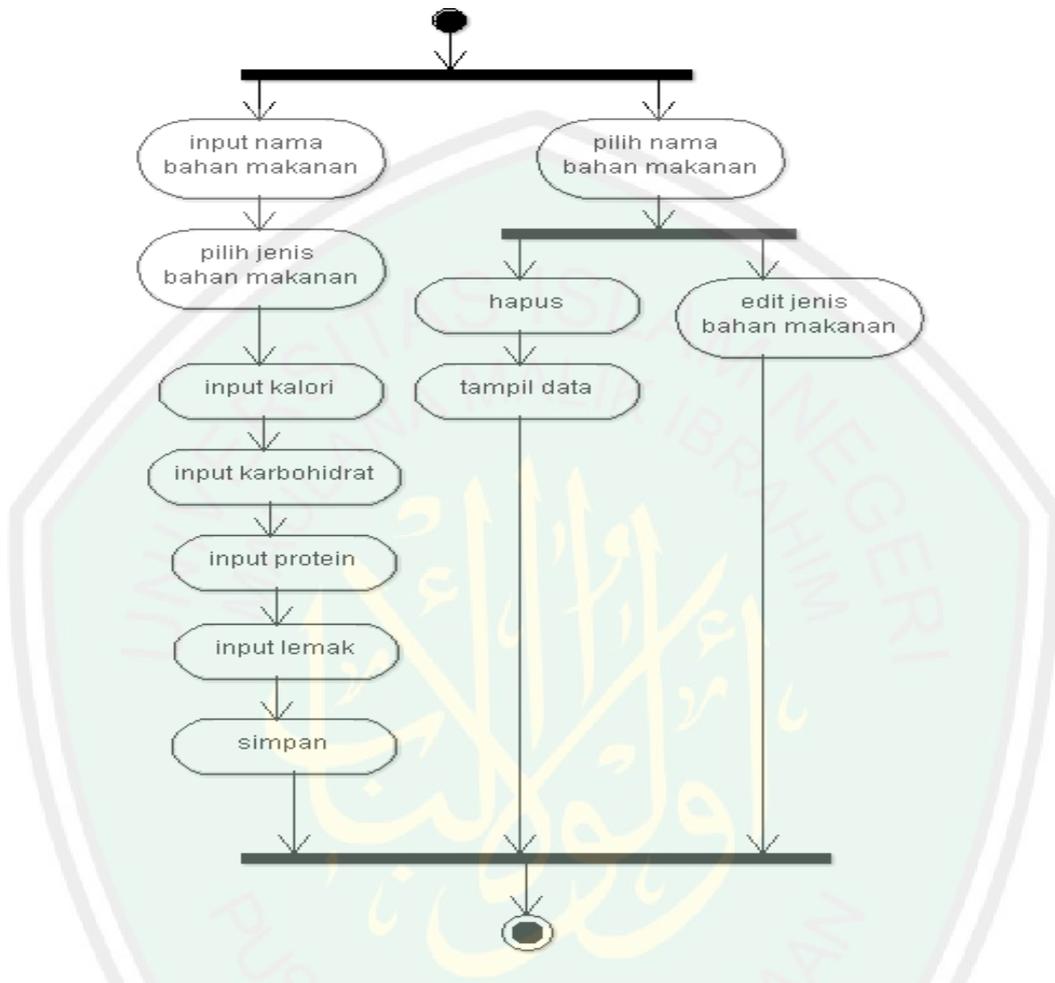


**Gambar 3.13** Activity Diagram View Resep

#### 3.2.4.5 Activity Diagram Input Daftar Bahan Makanan

Ada 3 pilihan yang dapat dilakukan admin pada Gambar 3.14, yaitu input nama bahan makanan, mengubah atau mengedit bahan makanan dan menghapus bahan makanan. Jika admin memilih untuk input bahan makanan, maka admin harus mengisi nama bahan makanan, memilih jenis bahan makanan, memasukkan kalori, lemak, karbohidrat, protein dan menyimpannya. Jika admin memilih untuk menghapus bahan makanan, maka admin harus memilih bahan makanan yang akan dihapus dan menghapusnya. Setelah itu sistem akan menampilkan seluruh daftar bahan makanan. Jika admin memilih untuk mengedit bahan makanan, maka admin harus memilih bahan makanan yang akan diedit dan mengubah isi jenis

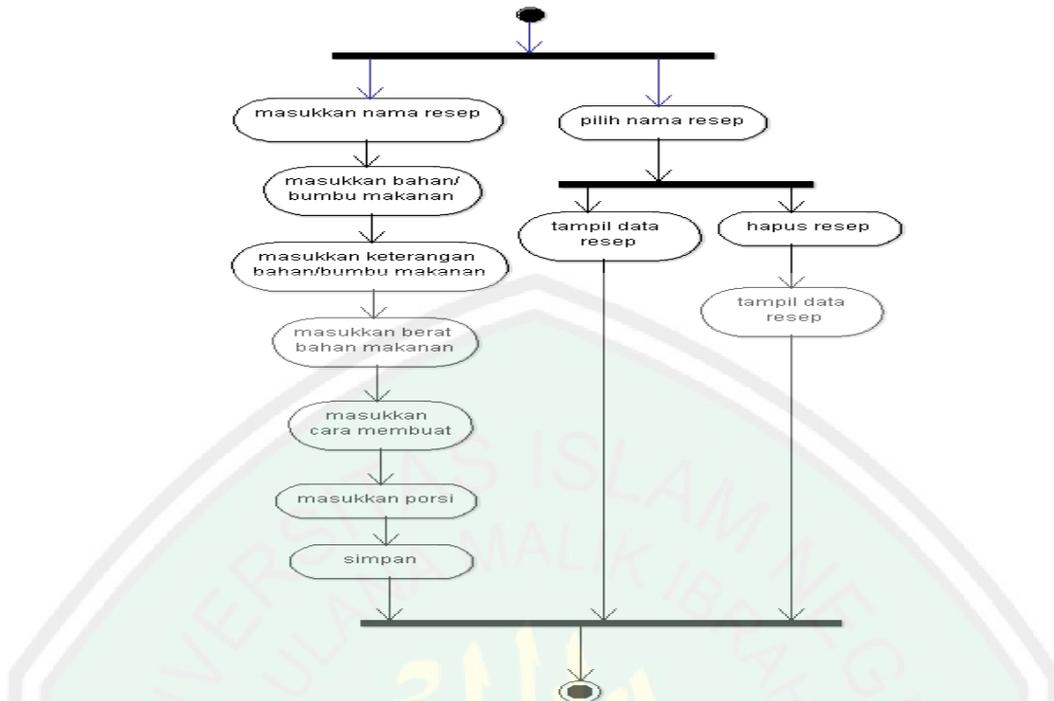
bahan makanan, kalori, protein, lemak, karbohidrat dan menyimpannya.



**Gambar 3.14** Activity Diagram Input Daftar Bahan Makanan

#### 3.2.4.6 Activity Diagram *Manage Resep*

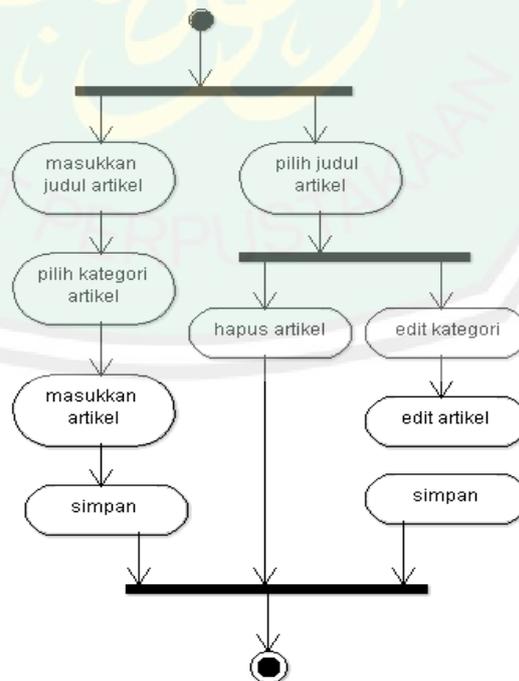
Ada 3 pilihan yang dapat dilakukan oleh admin pada Gambar 3.15, yaitu menambah resep masakan, menampilkan resep masakan dan menghapus resep masakan.



**Gambar 3.15** Activity Diagram Manage Resep

### 3.2.4.7 Aktiviti Diagram *Manage Artikel/tips*

Ada 3 pilihan yang dapat dilakukan oleh admin pada Gambar 3.16, yaitu menambah artikel atau tips, menampilkan artikel dan tips dan menghapus artikel.

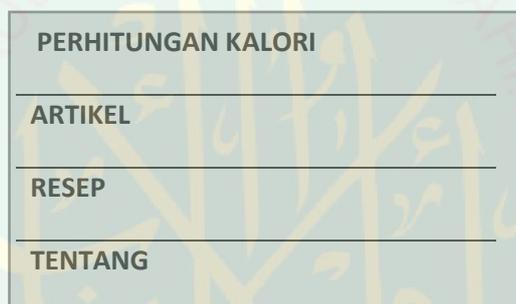


**Gambar 3.16** Activity Diagram Manage Artikel/Tips

### 3.2.5 Disain Interface

Hal yang perlu diperhatikan dalam mendesain sebuah sistem adalah rancangan tersebut harus dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem aplikasi yang dibuat. Sehingga perlu diperhatikan dalam mengatur letak *button*, *textfield*, menu, ataupun komponen visual yang lain sehingga tidak membingungkan pengguna dalam pemakaian. Berikut adalah perancangan menu utama sistem aplikasi daftar makanan ibu menyusui:

#### 3.2.5.1 Menu Utama



**Gambar 3.17** Disain *Interface* Halaman Utama

Pada **Gambar 3.17**, merupakan disain halaman utama yang menampilkan menu antara lain:

- Menu perhitungan kalori untuk menghitung kebutuhan kalori ibu menyusui yang menjadi alternatif pemenuhan kebutuhan
- Menu Artikel untuk menampilkan artikel seputar ibu menyusui.
- Menu resep untuk menampilkan resep masakan
- Tentang untuk menampilkan gambaran umum tentang program dan identitas programmer.

### 3.2.5.2 Perhitungan Kalori

**Perhitungan Kebutuhan Kalori**

Tinggi Badan :

Berat Badan :

Usia :

Status Menyusui :

Aktivitas :

**Gambar 3.18** Disain *Interface* Perhitungan Kalori

Disain pada **gambar 3.18** muncul setelah memilih menu perhitungan kalori, user harus menginputkan tinggi badan, berat badan, usia, status menyusui (enam bulan pertama, enam bulan kedua, dan tahun kedua) serta aktivitas.

### 3.2.5.3 Hasil Perhitungan

**Hasil Perhitungan Kalori**

Kebutuhan Kalori : xxxxxx Kkal

Kebutuhan Karbohidrat : xxxxxx Kkal = xxxxxx gram

Kebutuhan Protein : xxxxxx Kkal = xxxxxx gram

Kebutuhan Lemak : xxxxxx Kkal = xxxxxx gram

**Gambar 3.19** Disain *Interface* Hasil Perhitungan Kalori

Pada **gambar 3.19** merupakan disain hasil perhitungan kalori berdasarkan berat badan, tinggi badan, usia, status menyusui dan aktivitas yang telah diinputkan sebelumnya.

### 3.2.5.4 Daftar Bahan Makanan yang Sesuai

Bahan Makanan	URT
Xxxxxx	Xxxxxx
Xxxxxx	xxxxxxx

**Gambar 3.20** Disain *Interface* Daftar Bahan Makanan yang Sesuai

Pada **Gambar 3.20** disain untuk daftar bahan makanan yang berdasarkan waktu makan. User memilih makan pagi, selingan pagi, makan siang, selingan sore atau makan malam untuk menampilkan hasil bahan makanan dan urt (ukuran rumah tangga).

### 3.2.5.5 Daftar Bahan Makanan Penukar

**Daftar Bahan Penukar**

Waktu Makan :

Nama Bahan Makanan :

Bahan Makanan Penukar :

**GANTI**

Semula : waktu makan  
Xxxxxx : xxxxxxxx

Penukar:  
Xxxxxxxx : xxxxxxxx

**Gambar 3.21** Disain *Interface* Daftar Bahan Makanan Penukar

**Gambar 3.21** merupakan disain untuk daftar penukar bahan makanan, user memilih waktu makan terlebih dahulu kemudian memilih bahan makanan yang ingin ditukar dan bahan makanan penukarnya.

### 3.3 Rancangan Sistem

#### 3.3.1 Model Genetika

Pengkodean yang digunakan pada penentuan daftar makanan ibu menyusui ini adalah pengkodean nilai. Pemilihan pengkodean nilai karena jika dilakukan pengkodean biner akan membuat barisan *bit* semakin kompleks, dimana suatu barisan *bit* yang panjang sehingga diperlukan pengkodean ulang untuk mendapatkan nilai sebenarnya dari aturan yang dipresentasikan.

Pada penelitian ini diasumsikan bahwa system ini hanya digunakan untuk menghitung komposisi bahan pangan seorang wanita menyusui yang berada dalam kondisi sehat tidak menderita suatu penyakit kronis. Ada beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan diet, antara lain : berat badan, tinggi badan, usia, jenis aktivitas serta status menyusui ibu menyusui sebagai parameter input yang akan dihitung oleh sistem untuk menghasilkan output berupa kebutuhan total energi/kalori yang diperlukan selama satu hari.

Pada penelitian ini digunakan 153 daftar bahan makanan penunjang. Selanjutnya daftar bahan makanan tersimpan dalam basis data yang dapat diakses berdasarkan indeksinya.

Algoritma genetika bekerja dengan menggunakan pendekatan *random*, sehingga nilai-nilai yang dihasilkan adalah nilai-nilai *random*. Pada kasus penentuan daftar makanan ibu menyusui dengan model genetika yang terdiri dari nilai gizi makanan dan kebutuhan kalori ibu menyusui itu sendiri akan terjadi banyak iterasi. Hal tersebut dikarenakan diperlukan suatu nilai yang sesuai agar

mendapatkan kombinasi yang tepat. Semakin banyak iterasi yang dilakukan, maka waktu yang dibutuhkan akan semakin lama.

Penyelesaian masalah daftar bahan makanan ibu menyusui ini akan diselesaikan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah mengkombinasikan gen-gen pembentuk suatu kromosom dan tahap ini diselesaikan terlebih dahulu. Tahap kedua adalah menempatkan daftar bahan makanan itu sesuai dengan jadwal makan dan pada tahap ini akan diselesaikan dengan pemrograman penelusuran biasa.

### 3.3.2 Teknik Penyandian

Teknik penyandian meliputi penyandian gen dari kromosom. Gen merupakan bagian dari kromosom. Satu gen mewakili satu bahan makanan. Gen direpresentasikan dalam bentuk bilangan real. Berikut tabel penyandian gen yang digunakan:

**Tabel 3.1** Penyandian Gen

Kode	Bahan Makanan
1	Nasi
2	Nasi tim
3	Bubur beras
4	Kentang
5	Talas
6	Biskuit meja
7	Roti tawar
dst	Dst

### 3.3.3 Inisialisasi Kromosom

Inisialisasi kromosom direpresentasikan dalam bentuk larik dengan tipe data record yang berisi data yang mendukung proses penentuan daftar makanan ibu menyusui. Indeks dari tabel daftar bahan makanan tersebut akan dijadikan sebagai gen. Ukuran populasi menyatakan berapa banyak kromosom dalam populasi (dalam satu generasi). Jika kromosom terlalu sedikit, algoritma genetika memiliki beberapa kemungkinan untuk melakukan *crossover* dan hanya sebagian kecil dari ruang pencarian dieksplorasi. Jika kromosom terlalu banyak, algoritma genetika melambat.

Ukuran populasi yang sangat besar tidak meningkatkan kinerja algoritma genetika, dalam artian kecepatan menentukan solusi. Ukuran populasi yang baik adalah sekitar 20-30. Beberapa penelitian juga menunjukkan, bahwa ukuran populasi terbaik bergantung pada inisialisasi (Obitko, 1998).

Sesuai dari keterangan di atas, maka inisialisasi kromosom, akan dibangkitkan secara acak dari tabel daftar makanan yang jumlahnya sebanyak 153. Setiap satu kromosom terdiri dari 20 gen (sesuai hasil wawancara dengan ahli gizi) dan ada sebanyak 30 populasi, yang diperoleh dengan cara *me-random* dari nomor indeks tabel bahan makanan sehingga dimungkinkan ada indeks bahan makanan yang tidak muncul atau bahkan muncul lebih dari satu kali.

Berikut ini cuplikan dari inisialiasai kromosom terlihat pada tabel 3.10 jika memiliki N(30) kromosom (ditunjukkan dengan banyaknya garis). Setiap kromosom terdiri dari 20 gen (ditunjukkan dengan banyaknya kolom).

**Tabel 3.2** Inisialisasi Kromosom

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	82	27	25	1	99	102	1	115	69	23	100	128	79	127	119	15	35	39	119	53
2	33	116	33	1	66	101	4	24	30	19	3	99	79	110	28	91	131	53	36	37
3	4	130	26	153	19	44	2	145	103	7	93	134	129	90	106	18	82	49	45	130
4	1	99	17	71	17	88	33	27	1	89	101	34	135	77	97	2	51	67	121	91
N	89	107	28	2	22	9	1	101	19	66	111	67	126	129	42	64	121	54	86	89

Panjang kromosom sebanyak 20 gen merepresentasikan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi setiap hari oleh ibu menyusui, dengan ketentuan dalam sehari harus ada tiga kali konsumsi hidrat arang, lauk, dan sayur serta buah-buahan dalam sehari sesuai hasil wawancara dengan ahli gizi di RSUD Dr. Sugiri Kabupaten Lamongan.

### 3.3.4 Fungsi Fitness

Individu-individu dalam populasi telah terbentuk, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *fitness* dari setiap individu/kromosom. Berikut nilai *fitness*-nya: Dalam hal ini, untuk mencari suatu nilai *fitness* digunakan fungsi objektif sebagai berikut:

$$f = \frac{1}{((abs(r - \sum a) + abs(k - \sum b) + abs(p - \sum c) + abs(l - \sum d)) + bilKecil)} \quad (3.6)$$

Ket:

r = kebutuhan kalori atau energi dalam 1 hari (hasil perhitungan)

k = kebutuhan karbohidrat dalam 1 hari (hasil perhitungan)

p = kebutuhan protein dalam 1 hari (hasil perhitungan)

l = kebutuhan lemak dalam 1 hari (hasil perhitungan)

a = kandungan kalori dari 1 bahan makanan

b = kandungan karbohidrat dari 1 bahan makanan

c = kandungan protein dari 1 bahan makanan

d = kandungan lemak dari 1 bahan makanan

bilKecil = bilangan untuk menghindari dengan pembagian nol

Dari fungsi *fitness* yang digunakan dapat dilihat bahwa semakin sedikit jumlah selisih kandungan bahan makanan dengan kebutuhan ibu menyusui, maka nilai *fitness*nya semakin besar. Susunan daftar makanan yang sempurna akan memiliki nilai *fitness* 1, karena total nilai selisih kebutuhan energi ibu menyusui dengan kandungan yang ada pada makanan adalah 0. Variabel  $r$ ,  $k$ ,  $p$  dan  $l$  yang menyatakan hasil perhitungan kebutuhan kalori, karbohidrat, lemak dan protein merupakan hasil perhitungan dari persamaan-persamaan yang ada pada Bab 2 sesuai petunjuk ahli gizi di RSUD dr. Sugiri Lamongan.

### 3.3.5 Seleksi

Seleksi mempunyai peranan penting dalam algoritma genetika, karena pada proses ini dipilih induk yang digunakan untuk menghasilkan individu baru. Seleksi yang digunakan adalah seleksi *roda roulette* (*Roulette Whell Selection*). Pada seleksi *roda roulette*, semakin tinggi nilai *fitness* maka semakin besar kemungkinan terpilih untuk menjadi individu. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- Menghitung total fitness dari setiap individu.
- Menghitung fitness relatif yaitu fitness individu/total fitness
- Menghitung nilai fitness kumulatif dari setiap individu.

- Membangkitkan bilangan random sebanyak jumlah jumlah populasi (30) dalam range 0-jumlah fitness.
- Membandingkan fitness kumulatif dengan bilangan random. Dipilih individu/kromosom yang lebih besar dari bilangan acaknya.

### 3.3.6 Crossover

Apabila proses seleksi telah dilaksanakan dan sudah terpilih induk baru, maka operator berikutnya adalah *crossover*. *Crossover* adalah cara mengkombinasikan gen-gen induk untuk menghasilkan keturunan baru. *Crossover* yang digunakan adalah *crossover* satu titik (*one-point crossover*). Dalam proses ini dilakukan sembarang bilangan acak untuk menentukan posisi persilangan. Kemudian menukar bagian kanan dari titik potong dari kedua *parent kromosom* tersebut untuk menghasilkan kromosom anak.

Kromosom 1:

12	7	25	1	14	12	1	115	29	23	100	128	19	127	119	80	35	39	119	53
----	---	----	---	----	----	---	-----	----	----	-----	-----	----	-----	-----	----	----	----	-----	----

Kromosom 2:

3	107	28	4	22	9	5	10	15	16	111	67	126	129	22	64	121	7	86	89
---	-----	----	---	----	---	---	----	----	----	-----	----	-----	-----	----	----	-----	---	----	----

Anak :

12	7	25	1	14	12	1	115	29	16	111	67	126	129	22	64	121	7	86	89
----	---	----	---	----	----	---	-----	----	----	-----	----	-----	-----	----	----	-----	---	----	----

**Gambar 3.23** Ilustrasi Perkawinan Silang

Jika tidak terjadi perkawinan silang, keturunan merupakan salinan mutlak dari orang tuanya. Jika probabilitas *crossover* 100%, maka keseluruhan keturunan dibuat dengan perkawinan silang. Jika probabilitas perkawinan silang 0%, maka seluruh generasi baru dibuat dari salinan kromosom-kromosom dari populasi lama, tetapi ini tidak berarti bahwa seluruh generasi baru sama dengan yang lama karena adanya penekanan selektif.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh praktisi Algoritma Genetika terbukti bahwa angka probabilitas *crossover* sebaiknya cukup tinggi, yaitu antara 80%-95% untuk memberikan hasil yang baik. Untuk beberapa masalah tertentu probabilitas *crossover* 60% memberikan hasil yang lebih baik (Obitko, 1998).

### 3.3.7 Mutasi

Setelah didapatkan populasi yang telah mengalami *crossover*, selanjutnya adalah proses mutasi. Pada kasus ini skema mutasi yang digunakan adalah *swapping mutation/mutation exchange*. Gen yang dimutasi nilainya ditukar dengan salah satu nilai yang ada di tabel makanan dan belum masuk pada inisialisasi kromosom tersebut. Jumlah kromosom yang mengalami mutasi dalam satu populasi ditentukan oleh probabilitas mutasi atau peluang mutasi ( $P_m$ ).

Probabilitas mutasi menyatakan seberapa sering bagian-bagian kromosom yang akan dimutasi. Jika tidak ada mutasi, keturunan diambil langsung setelah perkawinan silang tanpa perubahan. Jika probabilitas mutasi 100%, semua kromosom akan diubah. Jika probabilitas mutasi 0%, tidak ada yang diubah.

Probabilitas mutasi dalam algoritma genetika seharusnya diberi nilai yang kecil. Dari hasil yang pernah dicoba ternyata hasil terbaik adalah antara 0.5% - 1%. (Obitko, 1998)

Berikut adalah langkah-langkah melakukan mutasi:

- Menentukan terlebih dahulu probabilitas mutasi ( $pm$ ), sesuai pernyataan di atas maka probabilitas mutasi sebesar  $1\% = 0.01$
- Menghitung jumlah gen dalam populasi yaitu  $30 * 20 = 600$
- Membangkitkan bilangan random antara 0 sampai 1 sebanyak jumlah gen (600) .
- Membandingkan antara bilangan acak dengan probabilitas mutasi ( $pm$ ). Jika bilangan acak lebih besar dari  $pm$  maka tidak dilakukan mutasi, sebaliknya jika bilangan acak lebih kecil dari  $pm$  maka perlu dimutasi.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai hasil uji coba terhadap sistem aplikasi daftar makanan ibu menyusui berbasis *mobile* yang telah dibuat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem aplikasi yang dibuat telah dapat berjalan lancar sebagaimana mestinya sesuai dengan rancangan sistem pada BAB III. Pada bab ini juga akan dibahas mengenai fitur dan *interface* yang terdapat di dalam sistem aplikasi ini.

#### 4.1 Implementasi Sistem

Dalam tahap implementasi ini, sistem telah yang telah didisain mulai diterapkan dengan membangun komponen-komponen yang telah direncanakan.

##### 4.1.1 Implementasi pada sisi provider

Disain aplikasi pada sisi *provider* diimplementasikan dengan database MySQL dan PHP pada Apache *web server*. MySQL sebagai basis data dan PHP sebagai pemroses untuk menerima dan mengirim data yang diminta oleh user. Dalam hal ini, file PHP tersebut merupakan pen jembatan antara database MySQL dengan *request* dari aplikasi *mobile*. Sedangkan Apache *web server* berfungsi sebagai jembatan komunikasi dengan protokol HTTP.

Sistem pemroses dalam Apache *web server* dibedakan menjadi dua yaitu pertama berisi file-file php yang berfungsi untuk menampilkan website. Sedangkan folder kedua berisi file-file php yang berfungsi untuk menangkap *request* dan memberikan *response* kepada aplikasi *mobile* dengan format JSON.

#### 4.1.2 Implementasi Pada sisi Client

Pada sisi *client* terdapat dua subsistem, subsistem administrasi yang berbasis web dan subsistem yang berbasis aplikasi android. Subsistem administrasi dilengkapi dengan fitur pengelolaan data yang dimasukkan untuk mengelola sistem secara global, terutama dalam pengelolaan daftar makanan, artikel dan resep. Fungsi administrasi ini berbasis web dan diakses melalui PC yang terkoneksi internet.

Sedangkan pada subsistem aplikasi android, uji coba perangkat *client* menggunakan *smartphone* Samsung Galaksi Young yang bersistem operasi android dengan sistem operasi Android versi 2.3.4. sedangkan koneksi antara *client* dan *server* menggunakan internet GPRS.

#### 4.1.3 Ruang Lingkup Perangkat Lunak

##### 4.1.3.1 Ruang Lingkup Perangkat Lunak Provider

Ruang lingkup perangkat lunak yang diperlukan oleh sistem antara lain:

- AppServ
- FileZilla FTP Client
- Mozilla Firefox
- Cpanel

#### 4.1.3.2 Ruang Lingkup Perangkat Lunak Client

Ruang lingkup perangkat lunak yang diperlukan oleh sistem antara lain:

- Windows 7
- Java Development Kit (JDK) versi 1.6.0\_13
- Java Runtime Environment (JRE) versi 7
- Eclipse
- Android SDK
- ADT 10.0.1

#### 4.1.4 Ruang Lingkup Perangkat Keras

Ruang lingkup perangkat keras yang diperlukan oleh sistem antara lain:

- Processor Intel<sup>(R)</sup> Core<sup>TM</sup> 2 Duo T6600 @2.2 GHz
- Hard Disk 160 GB
- Monitor 14"
- *Smartphone* Android

### 4.2 Implementasi Interface dan Fungsinya

#### 4.2.1 Implementasi Interface Provider

Interface untuk provider berupa *web server*, dikelola oleh administrator.

Tugas dari administrator adalah *input* daftar bahan makanan, artikel, tips, resep dan *maintenaice* server.

## 1. Login



**Gambar 4.1** Tampilan Login

**Gambar 4.1** tampilan untuk login administrator yang akan mengolah konten dan data-data yang ada di server.

## 2. Halaman Utama



**Gambar 4.2** Tampilan Awal

**Gambar 4.2** merupakan tampilan halaman awal administrator, terdapat beberapa menu antara lain manajemen user untuk mengganti nama user dan

password admin, menu kategori makanan, menu daftar bahan makanan, menu artikel dan menu resep.

### 3. Data Kategori Makanan



No	Nama Kategori	Kandungan Kalori	Kandungan Karbohidrat	Kandungan Protein	Kandungan Lemak	Aksi
1	Hidrat Arang	175	40	4	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Protein Hewan	95	0	10	6	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Protein Nabati	80	8	6	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	Sayuran B	50	10	3	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	Sayuran A	10	5	1	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
6	Buah-Buahan	40	10	0	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
7	Susu	130	9	7	7	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
8	Minyak	45	0	0	5	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
9	Gula	30	7.5	0	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 4.3** Tampilan Kategori Makanan

**Gambar 4.3** tampilan untuk kategori makanan, admin bisa mengedit, menambah atau menghapus.

### 4. Data Bahan Makanan



No	Nama Bahan Makanan	URT	Aksi
1	Keju	1 potong sedang	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Udang Basah	1/4 gelas	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Ikan teri	3 sdm	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	Ikan asin	1 potong sedang	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	Ikan segar	1 potong sedang	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
6	Telur bebek	1 potong sedang	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
7	Telur Ayam Kampung	1 butir besar	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
8	Bakso Daging	10 biji besar	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
9	Telur ayam	2 butir	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
10	Usus Sapi	3 bulatan	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

<< First | < Prev | 1 | 2 | 3 | Next > | Last >>

**Gambar 4.4** Tampilan Daftar Bahan Makanan

**Gambar 4.4** tampilan untuk daftar bahan makanan, admin bisa mengedit, menambah atau menghapus.

## 5. Data Artikel

No	Judul	Gambar	Tanggal Posting	Kategori	Aksi
1	Keunggulan ASI terhadap susu lainnya		2013-02-28	Artikel	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Cara menyusui bayi yang benar		2013-02-28	Tips	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Pola Tidur Ibu Menyusui		2013-02-28	Tips	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
4	5 Tips Wajib Bagi Ibu Menyusui		2013-02-28	Tips	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	Ibu Menyusui: Masa Postpartum Perbanyak ASI		2013-02-28	Artikel	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 4.5** Tampilan Artikel

**Gambar 4.5** tampilan untuk artikel, admin bisa mengedit, menambah atau menghapus artikel.

## 6. Data Resep

No	Judul	Gambar	Tanggal	Waktu	Aksi
1	RESEP SALAD SAUS YOGHURT		2013-02-28	21:02:11	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
2	Resep Ibu Hamil dan Menyusui : Gadon katok Gulating		2013-02-28	18:31:17	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Resep Buncis Siram Daging		2013-02-28	21:17:49	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

**Gambar 4.6** Tampilan Resep

**Gambar 4.6** tampilan untuk resep, admin bisa mengedit, menambah atau menghapus.

## 7. Data Waktu Makan

**APLIKASI**  
**DAFTAR BAHAN MAKANAN IBU MENYUSUI**  
Ibu sehat, anak sehat, keluarga bahagia

Makan pagi (Sarapan)		
Nama Bahan	Berat (gram)	URT
Nasi jagung	200	1,5 gelas
Tehr ayam	60	2 butir
Kacang tolo	25	2,5 sdm
Kembang kol	0	Sebanyak-banyaknya
Kembang kol	0	Sebanyak-banyaknya
Minyak ikan	10	1 sdm

Makan Siang		
Nama Bahan	Berat (gram)	URT
Nasi jagung	200	1,5 gelas

**Gambar 4.7** Tampilan Waktu Makan

**Gambar 4.7** tampilan untuk hasil proses algoritma yang telah dipilah berdasarkan waktu makan.

### 4.2.2 Implementasi Interface Aplikasi Client

Pada aplikasi client berikut ini interfacenya:

#### 1 Menu Utama



**Gambar 4.8** Tampilan Menu

**Gambar 4.8** tampilan menu utama pada aplikasi *mobile*, terdapat menu perhitungan kalori, artikel/tips, resep dan tentang

## 2. Perhitungan Kebutuhan Kalori

**Gambar 4.1** Tampilan Perhitungan Kebutuhan Kalori

Tampilan seperti **gambar 4.9** akan muncul setelah memilih menu perhitungan kalori, user harus menginputkan tinggi badan, berat badan, usia, status menyusui (enam bulan pertama, enam bulan kedua, dan tahun kedua) serta aktivitas.

## 3. Hasil Perhitungan Kebutuhan Kalori

**Gambar 4.2** Tampilan Hasil Perhitungan Kebutuhan Kalori

Tampilan pada **gambar 4.10** merupakan hasil perhitungan kalori berdasarkan berat badan, tinggi badan, usia, status menyusui dan aktivitas yang telah diinputkan user sebelumnya.

#### 4. Daftar Bahan Makanan



**Gambar 4.3** Tampilan Daftar Bahan Makanan

Pada **Gambar 4.11** tampilan ntuk daftar bahan makanan yang berdasarkan waktu makan. User memilih makan pagi, selingan pagi, makan siang, selingan sore atau makan malam untuk menampilkan hasil bahan makanan dan urt (ukuran rumah tangga).

#### 5. Daftar Bahan Makanan Penukar



**Gambar 4.4** Tampilan Daftar Bahan Penukar

**Gambar 4.12** merupakan tampilan untuk daftar penukar bahan makanan, user memilih waktu makan terlebih dahulu kemudian memilih bahan makanan yang ingin ditukar dan bahan makanan penukarnya.

## 6. Kumpulan Artikel



**Gambar 4.5** Tampilan Kumpulan Artikel

Pada Gambar **Gamber 4.13** merupakan tampilan dari menu artikel, gambar sebelah kiri adalah list artikel dan sebelah kanan salah satu artikel dari list yang tersedia.

## 7. Kumpulan Resep



**Gambar 4.6** Tampilan Kumpulan Resep

Pada Gambar **Gamber 4.14** merupakan tampilan dari menu resep, gambar sebelah kiri adalah list resep dan sebelah kanan salah satu aresep dari list yang tersedia.

### 4.3 Diskripsi Program

Seperti telah dijelaskan pada Bab 3, aplikasi diarahkan pada dua sistem yaitu aplikasi pada sisi provider (web server) dan aplikasi pada sisi client (android). Untuk penerapan metode Algoritma Genetika berada pada sisi provider yang hasilnya dapat diakses oleh client dengan menggunakan koneksi Http dan parsing.

#### 4.3.1 Diskripsi Program Algoritma Genetika

Program terdiri dari enam proses utama, yaitu inialisasi kromosom, proses evaluasi, proses seleksi induk, proses *crossover*, proses mutasi, dan proses pembagian jadwal makanan. Pada setiap proses akan dijelaskan sebagai berikut:

##### 1. Inialisasi Kromosom

Inialisasi kromosom dalam program adalah dengan membangkitkan kode bahan makanan secara random. Dalam program ini sesuai dengan hasil terbaik dari penelitian sebelumnya yang dijelaskan pada bab 2 serta bab 3 digunakan ukuran populasi sebesar 30 dengan jumlah gen sebanyak 20. Berikut adalah listing program untuk inialisasi kromosom:

```
function inialisasiKromosom($pop) {
    global $vdatt;
    $vdatt = array();

    $cb = new kromosomm();

    $sarr = $cb->getArray(); //memanggil method di kelas kromosomm
    $dtSmua = $cb ->getAll();

    $kromosom = array();
    $individu = array();

    for ($i=0; $i<20; $i++) {
        if (($i == 0) || ($i == 6) || ($i==12)) {
            $f1 = rand(0,count($dtHidratB)-1);
            $data[$i] = array ('kode' => $dtHidratB[$f1][1], 'kategori' =>
```

```

        $dtHidratB[$f1][4], 'kalori' => $dtHidratB[$f1][5], 'karbohidrat'
        => $dtHidratB[$f1][6], 'protein' => $dtHidratB[$f1][7], 'lemak' =>
        $dtHidratB[$f1][8], 'id_kategori_bhn' => $dtHidratB[$f1][9]);
    } else if (($i == 1)||($i==7)||($i==13)) {
        $f2 = rand(0,count($dtProHwn)-1);
        $data[$i] = array ('kode' => $dtProHwn[$f2][1], 'kategori' =>
        $dtProHwn[$f2][4], 'kalori' => $dtProHwn[$f2][5], 'karbohidrat'
        => $dtProHwn[$f2][6], 'protein' => $dtProHwn[$f2][7], 'lemak'
        => $dtProHwn[$f2][8], 'id_kategori_bhn' => $dtProHwn[$f2][9]);
    } else if (($i == 5)||($i == 11) ||($i==17)) {
        $f4 = rand(0,count($dtMinyak)-1);
        $data[$i] = array ('kode' => $dtMinyak[$f4][1], 'kategori' =>
        $dtMinyak[$f4][4], 'kalori' => $dtMinyak[$f4][5], 'karbohidrat'
        => $dtMinyak[$f4][6], 'protein' => $dtMinyak[$f4][7], 'lemak'
        => $dtMinyak[$f4][8], 'id_kategori_bhn' => $dtMinyak[$f4][9]);
    } else {
        $xx = rand(0,count($sarr)-1);// 72 : length dari $sarr
        $data[$i] = array ('kode' => $sarr[$xx][1], 'kategori' => $sarr[$xx][4], 'kalori'
        => $sarr[$xx][5], 'karbohidrat' => $sarr[$xx][6], 'protein' =>
        $sarr[$xx][7], 'lemak' => $sarr[$xx][8], 'id_kategori_bhn' =>
        $sarr[$xx][9]);
    }
    array_push($kromosom,$data[$i]);
    array_push($vdatt,$data[$i]);
    //$saa = "";
}
$jmlhPopulasi = $pop;

for ($i=0; $i<$jmlhPopulasi;$i++) {
    shuffle ($kromosom);
    $fitnes = hitungFitnes($kromosom);
    $datas = array ('id' => $i+1, 'krom' => $kromosom, 'fitnes'=>$fitnes);
    array_push ($individu, $datas);
}
return $individu;
}

```

Dari listing di atas digunakan sebagai tabel temporari untuk membangkitkan hasil random untuk populasi selanjutnya.

## 2. Evaluasi

Fungsi Evaluasi dimaksudkan untuk mencari nilai *fitness* dari suatu kromosom. Setelah kromosom dibangkitkan, kemudian tiap kromosom dicari nilai fitnessnya dengan menggunakan persamaan 3.6 pada Bab 3. Listing program dari evaluasi adalah sebagai berikut:

```

function hitungFitnes($krom) {
    $jmlJadwal = 6;

    $fitnes = 0;
    $k=0;
    $a = array() ;           //tot jumlah kalori dlm makanan sehari
    $b = array() ;           //tot jumlah karbohidrat dlm makanan sehari
    $c = array() ;           //tot jumlah protein dlm makanan sehari
    $d = array() ;           //tot jumlah lemak dlm makanan sehari

    $bilKecil = 1;
    $r=0;                    //kondisi kalori
    $k=0;                    //kondisi karbohidrat
    $p=0;                    //kondisi protein
    $l=0;                    //kondisi lemak
    for ($i=0; $i<$jmlJadwal; $i++) {
        $kal = array();
        $kh = array();
        $prot = array();
        $lemk = array();

        $jmlhperJadwal = 6;
        $sql = mysql_query ("select * from jadwal");
        $hasil = mysql_fetch_array($sql);
        If (($hasil['id_jadwal']==1)||($hasil['id_jadwal']==2)||($hasil['id_jadwal']==3)) {
            $jmlhperJadwal=6;
        } else {
            $mknPerJadwal=2;
        }
        }

        while ($j < $jmlhperJadwal) {
            $kal [$j] = $krom [$k]['kalori'];
            $kh [$j] = $krom [$k]['karbohidrat'];
            $prot [$j] = $krom [$k]['protein'];
            $lemk [$j] = $krom [$k]['lemak'];
            $kate [$j] = $krom [$k]['kategori'];
            $k++;
            $j++;
        }
        $totKal[$i] = array_sum($kal);
        $totKH [$i] = array_sum($kh) ;
        $totProt [$i] = array_sum ($prot);
        $totLemk [$i] = array_sum ($lemk);
    }
    $a = array_sum($totKal);
    $b = array_sum($totKH);
    $c = array_sum($totProt);
    $d = array_sum ($totLemk);

    //perhitungan kondisi;
    $kal = new kondisi();
    $r = $kal -> tampilKalori();

```

```

$karbo= new kondisi();
$k = $karbo -> tampilKarbohidrat();
$pro = new kondisi();
$p = $pro -> tampilProtein();
$lmk = new kondisi();
$l = $lmk -> tampilLemak();

$fitnes = 1/((abs($r-$a))+abs($k-$b))+abs($p-$c))+abs($l-$d))+$bilKecil);
return $fitnes;
}

```

### 3. Seleksi

Seleksi dimulai dengan menghitung total fitnes. Kemudian dibangkitkan sebuah nilai secara random. Selanjutnya melakukan penelusuran dengan dimulai dengan indek  $j=1$  sampai  $j$  kurang dari banyaknya populasi. Jika nilai  $j$  kurang dari banyaknya populasi dan nilai random lebih besar dari probabilitas komulatif individu indeks ke  $j$ , naikkan nilai  $j$ . Cek ulang sampai nilai  $j$  sama dengan banyaknya populasi atau nilai random kurang dari probabilitas komulatif. Dapatkan individu indek ke  $j$  sebagai orang tua. Berikut cuplikan programnya:

```

function seleksi ($ind) {
    $max = count($ind);
    $jmlhFitnes = 0;

    for($i=0; $i<$max; $i++){
        $jmlhFitnes += $ind[$i]['fitnes'];
    }

    $random = randoms(0, number_format($jmlhFitnes,9));
    $fit = 0;
    $j = 0;

    while($fit < $random){
        $fit += $ind[$j]['fitnes'];
        $j++;
    }

    if($j == $max){
        $j -= 1;
    }
    return $j;
}

```

#### 4. *Crossover* (Perkawinan Silang)

Setelah proses seleksi untuk membentuk individu baru dilakukan, maka proses selanjutnya adalah perkawinan silang, yaitu mengkombinasikan gen-gen yang terdapat pada orang tua untuk menghasilkan keturunan baru. Semua variasi perkawinan silang yang terdapat pada pengkodean biner dapat diterapkan, tetapi tidak semuanya memberikan hasil yang optimal. Setiap proses perkawinan silang akan menghasilkan dua keturunan baru. Nilai random dari proses pemilihan kromosom kandidat orang tua tersebut dibandingkan dengan peluang *crossover* ( $P_c$ ), yang dalam program ini peluang *crossover*-nya sebesar 0.6 sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. Berikut cuplikan programnya:

```
function crossOver($p1, $p2){
    $scut = rand(0,count($p1));
    echo "Cut poit pada posisi $scut <br><br>";
    $anak = array();
    for ($i=0; $i < $scut; $i++) {
        $anak[$i]['kode']           = $p1[$i]['kode'];
        $anak[$i]['kategori']       = $p1[$i]['kategori'];
        $anak [$i]['kalori']        = $p1[$i]['kalori'];
        $anak [$i]['karbohidrat']    = $p1[$i]['karbohidrat'];
        $anak [$i]['protein']        = $p1[$i]['protein'];
        $anak [$i]['lemak']          = $p1[$i]['lemak'];
    }
    for($i=$scut; $i<count($p2); $i++){
        $anak[$i]['kode']           = $p2[$i]['kode'];
        $anak[$i]['kategori']       = $p2[$i]['kategori'];
        $anak [$i]['kalori']        = $p2[$i]['kalori'];
        $anak [$i]['karbohidrat']    = $p2[$i]['karbohidrat'];
        $anak [$i]['protein']        = $p2[$i]['protein'];
        $anak [$i]['lemak']          = $p2[$i]['lemak'];
    }
    return $anak;
}
```

## 5. Mutasi

Langkah awal adalah menentukan dua gen yang akan dimutasi secara acak, kemudian langsung menukar nilai kedua gen tersebut. Dalam proses mutasi ini bisa tidak terjadi mutasi dalam prosesnya. Berikut listing programnya:

```
function mutasi ($krom) {
    $max = count($krom) - 1;
    $g1 = rand (0, $max);
    do {
        $g2 = rand(0, $max);
    }
    while ($g2==$g1);
    $temp = $krom[$g1];
    $krom[$g1] = $krom[$g2];
    $krom[$g2] = $temp;
    return $krom;
}
```

## 6. Pembagian Bahan Makanan

Pembagian bahan makanan dilakukan secara urut mulai dari makan pagi, siang, makan malam dan selingan.

Berikut adalah sourcodenya:

```
function hasilAkhir($ind) {
    global $vdatt;
    $krom = $vdatt;

    $mknPerJadwal = 6;

    echo "Individu ke-".$ind['id']."<br><br>";
    echo "Fitnes = ".$ind['fitnes']."<br><br>";

    $sql = mysql_query ("select * from jadwal ORDER BY id_jadwal");
    ?>
    <form id="myform" method="post" action="placement/simpan_hasil.php">
        <div style="overflow:auto; width:100%; height:auto;">
            <table>
            <tr>
            <?
                mysql_query ("delete from penempatan_mkn");
                $m = 0;
                while ($hasil = mysql_fetch_array($sql)) {
                    ?>
                    <td width="470" align="center"><strong> Kelas
                    <?=$hasil['jadwal']?></strong><br/>
```

```

<table width="460" border='0' cellpadding='0' cellspacing='1' bgcolor="#fff000">
  <tr bgcolor="#BE6A20">
    <td width="34" align="center"><strong>NO</strong></td>
    <td width="88" align="center"><strong>Kode</strong></td>
    <td width="240" align="center"><strong>Nama
BahanMakanan</strong></td>
    <td width="100" align="center"><strong>URT</strong></td>
    <td width="88" align="center"><strong>Kalori</strong></td>
    <td width="88" align="center"><strong>Karbohidrat</strong></td>
    <td width="88" align="center"><strong>Protein</strong></td>
    <td width="88" align="center"><strong>Lemak</strong></td>
  </tr>
<?
if ($hasil[id_jadwal]==4) {
  $mknPerJadwal=2;
}
else {
  $mknPerJadwal=6;
}$z =1;
for ($k=0; $k<$mknPerJadwal; $k++) {
  $id = $krom[$m][kode];
  $sql2 = mysql_query ("select Nama_makanan, URT from daftar_mkn where
  id_makanan = '$id'");
  $hasil2 = mysql_fetch_array ($sql2);
?>
<tr bgcolor = "#CCCCCC">
  <td><?=$z++></td>
  <td><?php echo "<input type=hidden name='kode$m' value='$id' />";?><?=$krom[$m][kode]?></td>
  <td><?=$hasil2[Nama_makanan]?></td>
  <td><?=$hasil2[URT]?></td>
  <td><?php echo "<input type=hidden name='jadwal$m'
  value='$hasil[id_jadwal] />";?><?=$krom[$m][kalori]?></td>
  <td><?=$krom[$m][karbohidrat]?></td>
  <td><?=$krom[$m][protein]?></td>
  <td><?=$krom[$m][lemak]?></td>
</tr>
<?
mysql_query ("insert into penempatan_mkn(id_makanan, id_jadwal)
values('$id', '$hasil[id_jadwal]");
$m++;
}
?>
</table>
</td>
<?
}
?>
</tr>
</table>
</div>
<br/>
</form>
<?
}

```

## 7. Penentuan Individu yang dipilih

Penentuan individu yang dipilih secara random berdasarkan nilai fitness yang paling tinggi. Setelah diurutkan secara descending dilakukan pengacakan secara random. Individu yang dipilih merupakan individu yang berada pada posisi teratas.

```
$br = new kromosomm();
$br -> array_sort_by_column($individu,'fitness');

$kode = array();
$kode [] = 0;
for ($i=1; $i<count($individu);$i++) {
    if ($individu[0]['fitness']==$individu[$i]['fitness']){
        $kode[]=$i;
    }
}
$ab = rand(0,count($kode)-1);
$aa = $kode[$ab];
return $individu[$aa];
```

### 4.3.2 Diskripsi Program pada Client

Koneksi HTTP merupakan salah satu fitur penghubung pada android. Dengan fitur ini, aplikasi berbasis Android dapat terkoneksi ke *web server* untuk saling berkomunikasi. Koneksi HTTP memiliki 2 macam metode *request*, GET dan POST. Berikut penggalan source code untuk nya:

```
public String POST2(String URL, List<NameValuePair> PARAM) {
    try {
        HttpClient httpclientt = new DefaultHttpClient();
        HttpPost httppostt = new HttpPost(URL);
        httppostt.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(PARAM));
        HttpResponse responsee = httpclientt.execute(httppostt);

        HttpEntity entityy = responsee.getEntity();
        r = entityy.getContent();
    } catch (Exception e) {
    }
    return RespToString(r);
}

public String GET(String URL, String PARAM) {
```

```

    try {
        HttpClient httpclient = new DefaultHttpClient();
        HttpGet httpget = new HttpGet(URL);
        HttpResponse response = httpclient.execute(httpget);

        HttpEntity entity = response.getEntity();
        is = entity.getContent();
    } catch (Exception e) {
    }
    return RespToString(is);
}

public String RespToString(InputStream iss) {
    String result = null;
    try {
        BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(
            iss, "iso-8859-1"), 8);
        StringBuilder sb = new StringBuilder();
        String line = null;
        while ((line = reader.readLine()) != null) {
            sb.append(line);
        }
        iss.close();
        result = sb.toString();
    } catch (Exception e) {
    }
    try {
        JSONObject jsonObj = new JSONObject (result);
    } catch (JSONException e) {
        Log.e("JSON Parser", "Error parsing data " + e.toString());
    }
    return result;
}

```

Selanjutnya dilakukan proses parsing data untuk memisahkan atribut pesan dan pesan aslinya, yang menggunakan JSON. Berikut penggalan sourcodenya:

```

$hasil = mysql_query($sql);
$kirim = array();
while ($datas = mysql_fetch_array($hasil)) {
    $kirim[]=$datas;
}
echo json_encode($kirim);

```

#### 4.4 Penerapan Metode pada Aplikasi

Seperti yang telah dijelaskan pada Bab 3, data bahan makanan yang digunakan sebanyak 153. Dengan beberapa parameter yang digunakan untuk

menentukan diet, antara lain : berat badan, tinggi badan, usia, jenis aktivitas serta status menyusui ibu menyusui sebagai parameter input yang akan dihitung oleh sistem untuk menghasilkan output berupa kebutuhan total energi/kalori yang diperlukan selama satu hari. Total energi/kalori yang diperlukan dalam sehari ini kemudian dipecah menjadi zat gizi ini sering disebut golongan makromolekul terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein, sesuai dengan persamaan yang ada pada Bab 2.

Langkah selanjutnya untuk proses pemilihan daftar bahan makanan yang sesuai dengan algoritma genetika adalah dengan mengisikan nilai parameter genetika. Secara default aplikasi memiliki kombinasi parameter sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Kombinasi default parameter genetika

Populasi	30
Generasi	100
Probabilitas Crossover ( $P_c$ )	0.6
Probabilitas Mutasi ( $P_m$ )	0.01

Pada tabel 4.1 secara default dapat dijelaskan bahwa jumlah generasi atau iterasi yang dihasilkan adalah 100 generasi. Setiap generasi menghasilkan 30 populasi atau 30 individu/kromosom. Probabilitas *crossover* ( $P_c$ ) adalah sebesar 0.6, diharapkan ada 60 % dari 100 individu yang ada dalam populasi tersebut mengalami *crossover*. Probabilitas mutasi ( $P_m$ ) sebesar 0.01 berarti apabila pada saat proses mutasi nilai random yang dihasilkan kurang dari probabilitas mutasi maka dilakukan mutasi pada kromosom tersebut. Ditentukan jumlah populasi,

generasi, besar probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi seperti di atas sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang telah dijelaskan pada Bab 2 dan bab 3.

**Gambar 4.7** Input Parameter Genetika

Pada gambar 4.13 merupakan tampilan parameter genetika yang digunakan, parameter ini memiliki default seperti yang dijelaskan sebelumnya, akan tetapi bisa diubah-ubah.

Sebelum melakukan inisialisasi kromosom, dilakukan teknik penyandian terlebih dahulu. Teknik penyandian ini menggunakan bilangan real yang kodenya dibuat secara berurutan sesuai dengan bahan makanan yang dimasukkan terlebih dahulu. Teknik penyandiannya seperti yang sudah dijelaskan pada bab 3.

Apabila nilai parameter dan teknik penyandian sudah ditentukan, maka proses selanjutnya adalah proses genetika dari pemilihan daftar makanan yang sesuai. Berikut adalah hasil dari proses genetika tersebut:

### 1. Inisialisasi Kromosom

Generasi : 100  
 Populasi : 30  
 Cross Over : 0.6  
 Mutasi : 0.01

\*\*\*\*\* Inisialisasi Kromosom \*\*\*\*\*

Individu 1

Kode	45	145	86	36	118	22	118	38	1	15	18	118	36	61	114	20	1	70	97	101
Kalori	10	360	50	80	45	95	45	80	350	350	95	45	80	10	130	95	350	50	40	40
Karbohidrat	20	297.2	40	32	0	0	0	32	320	320	0	0	32	20	36	0	320	40	40	40
Protein	4	5.2	12	24	0	40	0	24	32	32	40	0	24	4	28	40	32	12	0	0
Lemak	9	57.6	0	27	45	54	45	27	0	0	54	45	27	9	63	54	0	0	0	0

Fitness :0.000216778668979

Individu 2

Kode	1	61	22	36	118	15	20	114	18	101	86	36	1	38	118	145	45	97	70	118
Kalori	350	10	95	80	45	350	95	130	95	40	50	80	350	80	45	360	10	40	50	45
Karbohidrat	320	20	0	32	0	320	0	36	0	40	40	32	320	32	0	297.2	20	40	40	0
Protein	32	4	40	24	0	32	40	28	40	0	12	24	32	24	0	5.2	4	0	12	0
Lemak	0	9	54	27	45	0	54	63	54	0	0	27	0	27	45	57.6	9	0	0	45

Fitness :0.000252908447142

Individu 3

Kode	86	22	18	36	101	145	61	114	97	15	20	1	1	118	45	36	70	38	118	118
Kalori	50	95	95	80	40	360	10	130	40	350	95	350	350	45	10	80	50	80	45	45
Karbohidrat	40	0	0	32	40	297.2	20	36	40	320	0	320	320	0	20	32	40	32	0	0
Protein	12	40	40	24	0	5.2	4	28	0	32	40	32	0	4	24	12	24	0	0	0
Lemak	0	54	54	27	0	57.6	9	63	0	0	54	0	0	45	9	27	0	27	45	45

Fitness :0.000219587176109

Individu 4

Kode	114	145	97	36	18	1	45	118	118	118	70	15	22	86	61	20	101	38	36	1
------	-----	-----	----	----	----	---	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	---

**Gambar 4.8** Inisialisasi Proses Algoritma Genetika

Pada **gambar 4.14** menunjukkan contoh inisialisasi dari proses algoritma genetika.

### 2. Fungsi fitness

Fungsi fitness yang digunakan adalah persamaan 3.6 yang ada pada subbab 3.3.4. Pada **gambar 4.14** bisa diketahui nilai fitness dari masing-masing individu.

## 3. Seleksi

$$\text{Total Fitnes} = 0.006578$$

$$\text{Fitnes relatif} = \text{fitnes individu} / \text{total fitnes}$$

**Tabel 4.2** Tabel Nilai Fitnes Relatif dan Fitnes Komulatif

individu	Fitnes relatif	fitnes komulatif
1	0.0333538	0.0333538
2	0.0384463	0,0718001
3	0.0333841	0,1051842
4	0,0324901	0,1376743
5	0.0331058	0,1707801
6	0.0323382	0.2301183
7	0.0331058	0,2362241
8	0,0323382	0,2685623
9	0.0329194	0,3014817
10	0.0372694	0,3387511
...	....	.....
30	0.0331058	1

Hasil bilangan random sebanyak jumlah populasi = 30

**Tabel 4.3** Tabel Hasil Bilangan Random

Individu	Bilangan random
1	0.032338946
2	0.060182310
3	0.005337736
4	0.096789231
5	0.034517901
6	0.000194015
7	0.276890132
...	...
12	0.002259743
....	
17	0.003726259
18	0.003495876
....	....
25	0.000305574
...	...
30	0.002567905

Kromosom baru hasil seleksi berasal dari perbandingan bilangan random dengan fitness kumulatif. Kromosom yang memiliki fitness relatif yang lebih besar dari bilangan acaknya akan dipilih sebagai individu baru hasil seleksi.

Tabel 4.4 Tabel Kromosom Baru Hasil Seleksi

Individu Baru	Fitnessnya	Individu Asal
1	0.000245158126992	Individu 18
2	0.000255157128992	Individu 17
3	0.000356809612829	Individu 25
4	0.000213720880531	Individu 4
5	0.000226789067890	Individu 12
6	0.000217770034843	Individu 6
7	0.000212720697724	Individu 1
8	0.000212720697724	Individu 2
....	...	....
30	0.000217770034843	Individu 30

-----Buat Generasi Baru-----

\*\*\*\*\* Generasi 1 \*\*\*\*\*

Jumlah Cross Over = 10  
 Kemungkinan Anak Yg Mengalami Mutasi = 3  
 Parent1 = Individu 18 X Parent2 = Individu 17

Individu 18

Kode	2	27	24	119	23	44	35	91	92	39	122	2	88	73	44	118	1	33	137	112
Kalori	350	95	95	45	95	10	80	40	40	80	45	350	50	50	10	45	350	80	164	130
Karbohidrat	320	0	0	0	0	20	32	40	40	32	0	320	40	40	20	0	320	32	138	36
Protein	32	40	40	0	40	4	24	0	0	24	0	32	12	12	4	0	32	24	7.2	28
Lemak	0	54	54	45	54	9	27	0	0	27	45	0	0	0	9	45	0	27	18.9	63

Fitness :0.000245158126992

Individu 17

Kode	2	122	118	39	92	88	33	35	73	23	1	44	44	91	2	137	27	119	112	24
Kalori	350	45	45	80	40	50	80	80	50	95	350	10	10	40	350	164	95	45	130	95
Karbohidrat	320	0	0	32	40	40	32	32	40	0	320	20	20	40	320	138	0	0	36	0
Protein	32	0	0	24	0	12	24	24	12	40	32	4	4	0	32	7.2	40	0	28	40
Lemak	0	45	45	27	0	0	27	27	0	54	0	9	9	0	0	18.9	54	45	63	54

Fitness :0.000245158126992

Cut poit pada posisi 11

Anak1

Kode	2	27	24	119	23	44	35	91	92	39	122	44	44	91	2	137	27	119	112	24
Kalori	350	95	95	45	95	10	80	40	40	80	45	10	10	40	350	164	95	45	130	95
Karbohidrat	320	0	0	0	0	20	32	40	40	32	0	20	20	40	320	138	0	0	36	0
Protein	32	40	40	0	40	4	24	0	0	24	0	4	4	0	32	7.2	40	0	28	40
Lemak	0	54	54	45	54	9	27	0	0	27	45	9	9	0	0	18.9	54	45	63	54

Fitness :0.000245158126992

Gambar 4.9 Generasi Baru

Pada **gambar 4.15** merupakan hasil dari proses genetika yang menghasilkan generasi baru. Dari tiap-tiap individu akan dipilih secara random yang nantinya menghasilkan kromosom parent. Kromosom parent yang nantinya mengalami proses *crossover* dan mutasi yang menghasilkan kromosom anak.

#### 4. *Crossover*

Peluang *crossover* ( $pc$ )=0.6 sesuai dengan hasil dari penelitian sebelumnya yang telah dijelaskan pada Bab 3. Berikut potongan gambar dua individu yang mengalami *crossover* :

-----

Parent3 = Individu 14 X Parent4 = Individu 7

Individu 14

Kode	22	61	1	18	20	101	97	145	118	15	1	36	118	86	118	114	36	45	70	38
Kalori	95	10	350	95	95	40	40	360	45	350	350	80	45	50	45	130	80	10	50	80
Karbohidrat	0	20	320	0	0	40	40	297.2	0	320	320	32	0	40	0	36	32	20	40	32
Protein	40	4	32	40	40	0	0	5.2	0	32	32	24	0	12	0	28	24	4	12	24
Lemak	54	9	0	54	54	0	0	57.6	45	0	0	27	45	0	45	63	27	9	0	27

Fitness :0.000223863890754

Individu 7

Kode	118	70	118	86	114	101	36	1	18	1	118	36	38	145	61	15	45	22	97	20
Kalori	45	50	45	50	130	40	80	350	95	350	45	80	80	360	10	350	10	95	40	95
Karbohidrat	0	40	0	40	36	40	32	320	0	320	0	32	32	297.2	20	320	20	0	40	0
Protein	0	12	0	12	28	0	24	32	40	32	0	24	24	5.2	4	32	4	40	0	40
Lemak	45	0	45	0	63	0	27	0	54	0	45	27	27	57.6	9	0	9	54	0	54

Fitness :0.000219010074463

Cut point pada posisi 12

Anak2

Kode	22	61	1	18	20	101	97	145	118	15	1	36	38	145	61	15	45	22	97	20
Kalori	95	10	350	95	95	40	40	360	45	350	350	80	80	360	10	350	10	95	40	95
Karbohidrat	0	20	320	0	0	40	40	297.2	0	320	320	32	32	297.2	20	320	20	0	40	0
Protein	40	4	32	40	40	0	0	5.2	0	32	32	24	24	5.2	4	32	4	40	0	40
Lemak	54	9	0	54	54	0	0	57.6	45	0	0	27	27	57.6	9	0	9	54	0	54

Fitness :0.000223863890754

**Gambar 4.10** Parent Hasil *Crossover*

**Gambar 4.16** merupakan proses *crossover*, pada gambar menampilkan *crossover* antara parent3 yaitu individu 14 dengan parent4 yaitu individu 7 menghasilkan anak2 dengan pemotongannya(*cut point*) pada posisi ke 12.

## 5. Mutasi

Jumlah gen yang ada dalam satu populasi yaitu jumlah gen dalam satu individu dikalikan populasinya maka  $20 * 30 = 600$ .  
 Peluang mutasi (pm)= 0.01 sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dijelaskan pada bab 3. Selanjutnya membangkitkan bilangan acak antara 0 sampai 1 sebanyak jumlah gen dalam satu populasi (600).

**Tabel 4.5** Tabel Bilangan Random untuk Mutasi

Individu ke-1																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.492	0.823	0.003	0.297	0.644	0.136	0.487	0.439	0.256	0.183	0.709	0.568	0.332	0.452	0.8967	0.422	0.678	0.234	0.673	0.459
Individu ke-2																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.054	0.006	0.289	0.935	0.192	0.788	0.114	0.525	0.638	0.587	0.568	0.783	0.503	0.804	0.729	0.531	0.855	0.678	0.782	0.934
Individu ke-3																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.450	0.274	0.352	0.477	0.066	0.334	0.674	0.998	0.737	0.500	0.672	0.337	0.567	0.258	0.934	0.129	0.679	0.429	0.378	0.459
Individu ke-4																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.608	0.425	0.934	0.022	0.187	0.127	0.965	0.335	0.091	0.025	0.034	0.502	0.678	0.489	0.134	0.897	0.335	0.703	0.047	0.903
Individu ke-5																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.640	0.635	0.645	0.480	0.187	0.917	0.600	0.138	0.856	0.981	0.093	0.709	0.593	0.329	0.965	0.437	0.353	0.658	0.632	0.096

Membandingkan antara bilangan acak dengan probabilitas mutasi (pm). Jika bilangan acak lebih besar dari pm maka tidak dilakukan mutasi, sebaliknya jika bilangan acak lebih kecil dari pm maka perlu dimutasi.

Anak1

Kode	36	1	23	117	72	18	72	50	37	97	117	122	18	120	70	36	36	1	1	119
Kalori	80	350	95	130	50	95	50	10	80	40	130	45	95	45	50	80	80	350	350	45
Karbohidrat	32	320	0	36	40	0	40	20	32	40	36	0	0	0	40	32	32	320	320	0
Protein	24	32	40	28	12	40	12	4	24	0	28	0	40	0	12	24	24	32	32	0
Lemak	27	0	54	63	0	54	0	9	27	0	63	45	54	45	0	27	27	0	0	45

Fitness :0.000216543958424

---

Anak 1 mengalami mutasi

Anak setelah mengalami mutasi...

Anak1

Kode	36	1	119	117	72	18	72	50	37	97	117	122	18	120	70	36	36	1	1	119
Kalori	80	350	45	130	50	95	50	10	80	40	130	45	95	45	50	80	80	350	350	45
Karbohidrat	32	320	0	36	40	0	40	20	32	40	36	0	0	0	40	32	32	320	320	0
Protein	24	32	0	28	12	40	12	4	24	0	28	0	40	0	12	24	24	32	32	0
Lemak	27	0	45	63	0	54	0	9	27	0	63	45	54	45	0	27	27	0	0	45

Fitness :0.000236543958424

Gambar 4.11 Tampilan Hasil Mutasi

Pada gambar 4.17 menunjukkan gen ke-3 anak pertama mengalami mutasi karena bilangan random (0.003) lebih kecil dari pada peluang mutasi (pm).

Hasil dari *crossover* dan mutasi akan dijadikan sebagai populasi pada generasi berikutnya, begitu seterusnya sampai pada generasi yang terakhir (generasi ke-100). Berikut adalah hasil akhir yang didapat sesuai fitness terbaik. Individu yang terpilih akan diurutkan posisi gen-nya sesuai dengan ketentuan penyusunan menu berdasarkan hasil wawancara dengan ahli gizi di RSUD Dr. Sugiri Lamongan.

Proses genetika Hasil Penempatan

[Kembali]

Individu ke-97  
Fitness = 0.00111582236108

Kelas Makan pagi (Sarapan)								Kelas Makan Siang								Kelas Makan Malam										
NO	Kode	Nama Bahan Makanan	Berat	URT	Kalori	Karbohidrat	Protein	Lemak	NO	Kode	Nama Bahan Makanan	Berat	URT	Kalori	Karbohidrat	Protein	Lemak	NO	Kode	Nama Bahan Makanan	Berat	URT	Kalori	Karbohidrat	Protein	Lemak
1	15	Nasi jagung	200	1,5 gelas	350	320	32	0	1	2	Nasi Tim	200	2 gls	350	320	32	0	1	2	Nasi Tim	200	2 gls	350	320	32	0
2	20	Babat	60	2 potong sedang	95	0	40	54	2	26	Ikan segar	50	1 potong sedang	95	0	40	54	2	30	Keju	30	1 potong sedang	95	0	40	40
3	37	Oncom	50	2 potong sedang	80	32	24	27	3	33	Kacang merah	25	2,5 sdm	80	32	24	27	3	35	Kacang tolo	25	2,5 sdm	80	32	24	24
4	60	Papaya muda	0	Sebanyak-banyaknya	10	20	4	9	4	58	Labu air	0	Sebanyak-banyaknya	10	20	4	9	4	43	Jamur segar	0	Sebanyak-banyaknya	10	20	4	4
5	57	Kembang kol	0	Sebanyak-banyaknya	10	20	4	9	5	103	Papaya	100	2 ptg sdg	40	40	0	0	5	96	Duku	75	15 bh	40	40	0	0
6	121	Kelapa parut	60	10 sdm	45	0	0	45	6	122	Santan	100	1/2 gls	45	0	0	45	6	118	Minyak goreng	10	1 sdm	45	0	0	0

Simpan

Gambar 4.12 Hasil Proses Algoritma Genetika

Gambar 4.18 menampilkan hasil dari proses Algoritma Genetika, yang telah diurutkan berdasarkan jenis makanannya sesuai dengan ketentuan penyusunan menu.

## 4.5 Uji Coba Sistem

Setelah program dapat bekerja dengan baik pada komputer dan *emulator*, maka selanjutnya program akan diuji pada *smartphone* yang sebenarnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah program juga dapat bekerja dengan baik pada *smartphone* yang sebenarnya. Selain itu juga untuk mengetahui seberapa efektifkah proses-proses yang dilakukan.

### 4.5.1 Proses Uji Coba

Aplikasi diujicobakan pada beberapa *smartphone* android yang berbeda, dengan perbedaan yang meliputi ukuran layar serta versi *operating system* android yang terinstal pada *smartphone*.

**Tabel 4.6** Uji Coba pada beberapa *smartphone* dengan sistem operasi android

NO	Jenis <i>Smartphone</i>	Interface	Sistem aplikasi
1.	Samsung Galaxy Young GT-S5360	<i>No error</i>	<i>No error</i>
2.	Sony xperia Sola	<i>No error</i> , icon pada menu terlihat lebih kecil	<i>No error</i>
3.	Samsung Galaxy Pro B7510	<i>No error</i>	<i>No error</i>
4.	Samsung Galaxy Chat	<i>No error</i>	<i>No error</i>
5.	Cross A7*	<i>No error</i> , icon pada menu terlihat lebih kecil	<i>No error</i>

Berdasarkan tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan baik di *smartphone* yang berbasis android, meskipun pada *smartphone* yang

memiliki ukuran layar cukup besar (lebih dari 3.6) icon pada aplikasi ibu menyusui ini terlihat kecil.

#### **4.5.2 Analisa Hasil Uji Coba**

##### **1. Uji Coba Data**

Pengujian perangkat lunak dilakukan terhadap 33 orang ibu menyusui dengan nilai variabel yang dimiliki bermacam-macam, seperti aktivitas sehari-hari, usia menyusui, tinggi, berat badan dan usia ibu. Dilakukan perbandingan antara hasil metode manual dengan nilai kandungan dalam bahan makanan yang diperoleh dari proses algoritma genetika. Perbandingan yang dilakukan dalam pengujian adalah kebutuhan energi/kalori, karbohidrat, protein, dan lemak.

Hasil percobaan terhadap 33 ibu menyusui dikelompokkan berdasarkan status menyusunya dapat dilihat pada Tabel 4.3 sampai Tabel 4.5. Pengujian yang dilakukan terhadap ibu menyusui untuk mengetahui kebutuhan energi/kalori, karbohidrat, protein dan lemak dengan memasukkan data-data dari posyandu dan wawancara pada ibu menyusui. Pemenuhan kebutuhan kalori, protein, lemak dan karbohidrat dengan daftar bahan makanan yang dihasilkan dari proses algoritma genetikan akan bernilai benar jika total kandungan bahan makanan tersebut sama atau mendekati dengan kebutuhan ibu menyusui.

1. Kelompok Ibu Menyusui 6 Bulan Pertama

**Tabel 4.7** Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui 6 Bulan Pertama

No	Perhitungan Kebutuhan Kalori Ibu Menyusui				Perhitungan Bahan Makanan Hasil Proses Algoritma Genetika(AG)				Error setiap perhitungan (%)			
	Kalori (Kkal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)	Kalori (Kkal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat
1	2422	68	67	386	2520	70	76	396	4.04	2.94	13.4	2.59
2	2481	65	69	400	2395	63	69	390	3.46	3.07	0	2.5
3	2464	62	68	400	2402	62	69	400	2.51	0	1.47	0
4	2555	65	71	414	2555	60	71	425	0	7.69	0	2.66
5	2569	65	71	416	2478	67	70	430	3.54	3.07	1.40	3.36
6	2515	75	70	396	2481	83	68	405	1.35	10.67	2.86	2.27
7	2404	72	67	378	2690	82	72	402	11.9	13.89	7.46	6.35
8	2218	58	62	358	2415	62	73	360	8.88	6.90	17.74	0.56
9	2252	63	63	359	2310	66	71	361	2.58	12.7	12.7	0.56
10	2329	65	65	372	2305	66	63	372	1.03	3.08	3.07	0
11	2603	58	72	430	2603	59	72	430	0	1.72	0	0
12	2722	65	76	445	2720	65	76	452	0.07	0	0	1.57
13	2780	65	77	456	2780	63	77	460	0	3.07	0	0.88

14	3205	94	89	507	2896	72	71	424	9.64	23.4	20.22	16.37
<i>Mean Square Error (MSE)</i>									3.5	6.59	5.74	2.83

Untuk *error* setiap perhitungannya dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Error setiap perhitungan} = \frac{\text{Nilai GA} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai acuan}} \times 100\%$$

Sedangkan rata-rata *error* atau *Mean Square Error (MSE)* dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Mean Square Error (MSE)} = \frac{\Sigma \text{error}}{\text{banyaknya data}}$$

Dari tabel 4.9 bahwa rata-rata *error* untuk kelompok ibu dengan masa menyusui 6 bulan pertama kesalahan/rata-rata *error*-nya sebesar 3.5% untuk kebutuhan kalori, 6.59% untuk kebutuhan protein, 5.74% untuk kebutuhan lemak dan 2.83% untuk kebutuhan karbohidrat.

2. Kelompok Ibu Menyusui 6 Bulan Kedua

**Tabel 4.8** Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui Enam Bulan Kedua

No	Perhitungan Kebutuhan Kalori Ibu Menyusui				Perhitungan Bahan Makanan Hasil Proses Algoritma Genetika				<i>Mean Square Error (MSE) (%)</i>			
	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat
1	2582	56	72	428	2590	56	72	425	0.3	0	0	0.7
2	2738	63	76	450	2738	60	72	450	0	4.76	5.26	0
3	2584	60	72	424	2590	62	71	431	0.2	3.33	1.39	1.65
4	2725	65	76	446	2725	61	76	425	0	6.15	0	4.7
5	2795	67	78	457	2870	72	81	498	2.68	7.46	3.85	8.97
6	2728	65	76	446	2731	66	78	446	0.1	1.53	2.63	0
7	2816	68	78	460	2819	67	78	430	0.1	1.47	0	6.52
8	2674	62	74	439	2676	62	72	421	0.07	0	2.7	4.1
9	2862	70	80	467	2758	67	76	470	3.63	4.29	5	0.64
10	2821	70	78	459	2768	72	65	459	1.88	2.86	16.67	0
	Rata-rata								0.896	3.185	3.75	2.73

Untuk *error* setiap perhitungannya dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Error setiap perhitungan} = \frac{\text{Nilai GA} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai acuan}} \times 100\%$$

Sedangkan rata-rata *error* atau *Mean Square Error* (MSE) dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Mean Square Error (MSE)} = \frac{\sum \text{error}}{\text{banyaknya data}}$$

Dari tabel 4.10 bahwa rata-rata error untuk kelompok ibu dengan masa menyusui 6 bulan kedua kesalahan/rata-rata *error*-nya sebesar 0.896% untuk kebutuhan kalori, 3.185% untuk kebutuhan protein, 3.75% untuk kebutuhan lemak dan 2.73% untuk kebutuhan karbohidrat.



3. Kelompok Ibu Menyusui Tahun Kedua

**Tabel 4.9** Hasil Uji Coba Kelompok Ibu Menyusui Tahun Kedua

No	Perhitungan Kebutuhan Kalori Ibu Menyusui				Perhitungan Bahan Makanan Hasil Proses Algoritma Genetika				<i>Mean Square Error (MSE) (%)</i>			
	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat	Kalori	Protein	Lemak	Karbohidrat
1	2558	60	71	420	2657	61	71	425	3.87	1.67	0	1.19
2	2589	58	72	427	2602	58	72	428	0.5	0	0	0.23
3	2427	52	67	403	2428	52	66	389	0.04	0	1.49	3.4
4	2801	66	78	460	2878	70	82	502	2.75	6.06	5.12	9.13
5	2506	54	70	416	2516	55	70	420	0.399	1.85	0	0.96
6	2480	55	69	410	2502	55	71	424	0.89	0	2.89	3.41
7	2505	57	70	413	2505	58	72	420	0	1.75	2.86	1.69
8	2511	57	70	414	2499	50	68	409	0.48	12.28	2.86	1.44
9	2516	54	70	417	2520	55	69	415	0.16	1.85	1.43	0.48
	Rata-rata								1.0	2.82	1.85	2.44

Untuk *error* setiap perhitungannya dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Error setiap perhitungan} = \frac{\text{Nilai GA} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai acuan}} \times 100\%$$

Sedangkan rata-rata *error* atau *Mean Square Error* (MSE) dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Mean Square Error (MSE)} = \frac{\Sigma \text{error}}{\text{banyaknya data}}$$

Dari tabel 4.11 bahwa rata-rata *error* untuk kelompok ibu dengan masa menyusui tahun kedua kesalahan/rata-rata *error*-nya sebesar 1% untuk kebutuhan kalori, 2.82% untuk kebutuhan protein, 1.85% untuk kebutuhan lemak dan 2.44% untuk kebutuhan karbohidrat.

Dari tabel 4.9 sampai tabel 4.11 di atas dapat diketahui bahwa tingkat kesalahan/*error* untuk pemenuhan kebutuhan kalori dengan menggunakan metode algoritma genetika pada kelompok ibu menyusui dengan status menyusui 6 bulan pertama ketepatan untuk kalori 3.5%, protein 6.59%, lemak 5.74% dan karbohidrat 2.83%, sedangkan pada kelompok ibu menyusui 6 bulan kedua ketepatan untuk kalori sebesar 0.896%, protein sebesar 3.185%, lemak sebesar 3.75% dan untuk karbohidrat sebesar 2.73% dan pada kelompok ibu menyusui tahun kedua ketepatan untuk kalori sebesar 1%, protein sebesar 2.82%, lemak 1.85% dan karbohidrat 2.44%.

Pada aplikasi ini masih ada batasan yang belum ditangani, yaitu pemenuhan untuk kebutuhan zat mikronya (vitamin dan mineral).

Aplikasi untuk optimasi pemenuhan kebutuhan bahan makanan ibu menyusui ini memang belum berhasil 100% menangani aturan-aturan dalam pemenuhan kebutuhan gizi ibu menyusui, akan tetapi selisih antara kebutuhan dengan hasil tidak begitu jauh. Namun jika aplikasi ini disempurnakan lagi akan sangat membantu proses pemenuhan daftar bahan makanan bagi ibu menyusui, yang selama ini masih dilakukan secara manual.

### 1. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini dilakukan oleh ahli gizi di RSUD Dr. Sugiri Kabupaten Lamongan dan ibu-ibu menyusui.

#### a. Pengujian oleh Ahli Gizi

Pengujian aplikasi oleh ahli gizi RSUD Dr. Sugiri Kabupaten Lamongan dilaksanakan pada tanggal 16 Maret 2013. Terdapat 2 orang ahli gizi yang melakukan ujicoba pada aplikasi penentuan daftar makanan ibu menyusui ini. Berikut adalah hasil pengujian aplikasi oleh ahli gizi RSUD Dr. Sugiri Kab. Lamongan yang telah peneliti rangkum jadi satu:

**Tabel 4.10** Tabel Penilaian Aplikasi oleh Ahli Gizi RSUD Dr. Sugiri

NO	Item Pengujian	P1	P2	%
1.	Tampilan antar muka/interface	B	B	100%
2.	Kemudahan menggunakan software	B	B	100%
3.	Ketepatan hasil perhitungan kebutuhan kalori	B	B	100%
4.	Ketepatan daftar bahan makanan sesuai kebutuhan kalori ibu menyusui	KB	B	50%
5.	Fasilitas yang disediakan untuk	B	B	100%

	mendukung ibu menyusui (informasi)			
6.	Kecepatan penyajian informasi	B	KB	50%
7.	Kepraktisan software untuk ibu menyusui	B	B	100%
8	Kelayakan software untuk digunakan	B	B	100%

Keterangan:

B : Berhasil (Hasil valid dan sesuai dengan keinginan)

KB : Kurang Berhasil (Hasil valid tapi kurang sesuai)

TB : Tidak Berhasil (Hasil valid tapi tidak sesuai dengan keinginan)

G : Gagal (Hasil tidak valid dan tidak sesuai dengan keinginan)

Untuk rumus penghitungan prosentase hasil pengujian adalah sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\Sigma B}{\Sigma P} \times 100\%$$

Keterangan Rumus:

$\Sigma B$  = Jumlah Nilai B (Item ada, berhasil dan valid)

$\Sigma P$  = Jumlah Penguji

Dari hasil pengujian yang dilakukan oleh ahli gizi RSUD Dr. Sugiri Kab.

Lamongan didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian untuk point 1-3 telah berhasil dan valid
2. Hasil pengujian pada point 4 kurang berhasil yaitu total jumlah kebutuhan kalori ibu menyusui dengan bahan makanan masih terdapat selisih
3. Menyediakan fasilitas yang cukup mendukung, layak untuk digunakan dan praktis sebagai aplikasi untuk ibu menyusui.

b. Pengujian oleh Ibu-ibu Menyusui

Pengujian aplikasi oleh ibu menyusui dilaksanakan pada tanggal 28 Maret 2013. Terdapat 7 orang ibu menyusui yang melakukan ujicoba pada aplikasi penentuan daftar makanan ibu menyusui ini. Berikut adalah hasil pengujian aplikasi oleh ibu menyusui yang telah peneliti rangkum jadi satu:

**Tabel 4.11** Tabel Penilaian Aplikasi oleh Responden Ibu Menyusui

NO	Item Pengujian	R1			R2			R3			R4			R5			R6			R7			R8			R9			R10			%				
		1x	2x	3x	1x	2x	3x																													
1.	Tampilan	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	93%
2.	Kemudahan	B	B	B	B	B	B	KB	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	B	B	86%
3.	Ketepatan hasil perhitungan kebutuhan kalori	B	KB	B	KB	B	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	90%
4.	Ketepatan daftar bahan makanan sesuai kebutuhan	B	KB	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	KB	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	80%
5.	Fasilitas	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	KB	B	86%

6.	Kecepatan	B	KB	KB	KB	B	KB	KB	KB	B	KB	KB	KB	B	B	KB	KB	KB	KB	B	B	B	B	B	B	KB	KB	KB	KB	KB	40%
7.	Kepraktisan	B	KB	KB	B	B	B	KB	B	KB	KB	B	B	KB	KB	B	KB	KB	B	B	B	B	B	B	B	KB	KB	KB	KB	B	63%
8.	Kelayakan	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	KB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	93%

Keterangan:

B : Berhasil (Hasil valid dan sesuai dengan keinginan)

KB : Kurang Berhasil (Hasil valid tapi kurang sesuai)

TB : Tidak Berhasil (Hasil valid tapi tidak sesuai dengan keinginan)

G : Gagal (Hasil tidak valid dan tidak sesuai dengan keinginan)

Untuk rumus penghitungan prosentase hasil pengujian adalah sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\sum B}{\sum R} \times 100\%$$

Keterangan Rumus:

$\sum B$  = Jumlah Nilai B (Item ada, berhasil dan valid)

$\sum R$  = Jumlah Responden

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian oleh ibu menyusui terhadap aplikasi ini menunjukkan penilaian yang baik. Hasil rata-rata nilai yang telah dipilih responden menyatakan bahwa aplikasi ini:

- Memiliki tampilan yang bagus
- Mudah digunakan
- Menyediakan fasilitas yang cukup mendukung
- Cukup akurat dalam menyajikan data
- Praktis dan layak untuk digunakan
- Kecepatan penyajian data masih terhambat oleh koneksi internet

#### **4.6 Aplikasi ini Ditinjau dari Sudut Pandangan Islam**

Islam merupakan pedoman hidup manusia, karena mencakup segala aspek kehidupan. Kelengkapan cakupan aspek kehidupan disebutkan secara rinci dalam Al-Qur'an, yaitu keyakinan, moral, tingkah laku, ilmu pengetahuan, makhluk hidup dan semua tentang yang ada di dunia dan akhirat. Susunan ilmu tentang banyak aspek ini bisa dikaji dari pemikiran.

Banyak penelitian telah membuktikan betapa besar manfaat menyusui, baik itu untuk ibu maupun untuk anak. Salah satu manfaat menyusui untuk ibu adalah keadaan rahim ibu menyusui akan lebih cepat kembali ke kondisi semula daripada yang tidak menyusui karena pengaruh hormon. Sedangkan untuk bayi, salah satu manfaatnya adalah *colostrum* (susu pertama di hari pertama) banyak mengandung zat kekebalan yang melindungi bayi terhadap penyakit dan infeksi.

Pada dasarnya, Islam sebagai agama yang sempurna mengatur segala bentuk kehidupan, semua adap dalam kehidupan manusia diatur dengan baik dalam Islam. Begitu pula dengan tata cara makan, Allah SWT berfirman dalam QS. Thaha: 81

كُلُوا مِنْ طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَلَا تَطْغَوْا فِيهِ فَيَحِلَّ عَلَيْكُمْ غَضَبِي وَمَنْ تَحَلَّى عَلَيْهِ غَضَبِي فَقَدْ هَوَىٰ ﴿٨١﴾

81. Makanlah di antara rezki yang baik yang telah Kami berikan kepadamu, dan janganlah melampaui batas padanya, yang menyebabkan kemurkaan-Ku menimpamu. dan Barangsiapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, Maka Sesungguhnya binasalah ia.(QS. Thaha:81)

Nabi Muhammad SAW juga bersabda dalam membatasi ukuran makan atau porsi makan:

“*Ukurlah makanan kalian, maka akan berkah bagi kalian*” (H.R. Al-Bukhari, Ibnu Majah dan Ahmad)

Merupakan peraturan yang sudah umum, bahwa badan itu pasti memerlukan unsur-unsur dari zat dalam makanan yang utamanya terdiri dari protein, lemak dan karbohidrat. Unsur dalam tubuh harus seimbang dan tidak boleh kurang. Para dokter juga menganjurkan kita untuk sederhana dalam makan, agar tidak mudah tertimpa penyakit diantaranya penyakit lambung (gastritis), tipus, disentri, usus, jantung, panas, sulit pencernaan (sembelit), penyakit gula (kencing manis), dan penyakit hati dan lain sebagainya (Raqith, 2003).

Ayat dan hadis tersebut secara jelas menjelaskan bahwa hendaknya makan secukupnya tidak secara berlebihan dan kekurangan. Oleh karena itu dengan menggunakan sistem sistem pendukung keputusan bahan makanan menggunakan

algoritma genetika ini, memberikan dampak positif terhadap proses pemilihan bahan makanan ibu menyusui. Dengan adanya sistem ini kebutuhan makanan ibu menyusui tidak berlebihan atau kekurangan.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menyimpulkan bahwa algoritma genetika dapat menyelesaikan masalah penentuan daftar bahan makanan untuk ibu menyusui. Dengan batasan-batasan yang diberikan, aplikasi ini mampu menghasilkan daftar bahan makanan setiap hari. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan dengan probabilitas *crossover* 60%, probabilitas mutasi 1% serta pengelompokan ibu menyusui berdasarkan status menyusuinya menghasilkan rata-rata prosentase error(MSE) berikut pada kelompok ibu menyusui dengan status menyusui 6 bulan pertama ketepatan untuk kalori 3.5%, protein 6.59%, lemak 5.74% dan karbohidrat 2.83%, sedangkan pada kelompok ibu menyusui 6 bulan kedua ketepatan untuk kalori sebesar 0.896%, protein sebesar 3.185%, lemak sebesar 3.75% dan untuk karbohidrat sebesar 2.73% dan pada kelompok ibu menyusui tahun kedua ketepatan untuk kalori sebesar 1%, protein sebesar 2.82%, lemak 1.85% dan karbohidrat 2.44%.

#### 5.2 Saran

Beberapa hal perlu dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu penggunaan algoritma genetika yang dapat dikombinasikan dengan metode lainnya sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat. Selain itu, aplikasi ini diharapkan dikembangkan proses pemilihan zat gizi tidak hanya melibatkan zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak) tetapi juga zat gizi mikronya (vitamin dan mineral). Memberikan acuan untuk setiap ibu menyusui, sehingga ibu dapat memantau kondisi kebutuhan kalornya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 1994. *Lubaabut Tafsir Ibni Katsir Jilid 3*. Translated by M.A. Ghoffar & A. Ihsan. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Al-Jazairi, A.B.J., 2006. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah.
- Almatsier, S., 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Almatsier, S., 2010. *Penuntun Diet Instalasi Gizi Perjan RS. Dr. Cipto Mangunkusumo dan Asosiasi Dietisien Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- Barasi, M.E., 2007. *At a Glance Ilmu Gizi*. Jakarta: Erlangga.
- Berlianty, I. & Arifin, M., 2010. *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Catur, 2009. *Membuat E-Learning lebih interaktif*. [Online] Available at: <http://catur.dosen.akprind.ac.id/2009/01/31/membuat-e-learning-lebih-interaktif/> [Accessed 21 Februari 2012].
- Depkes RI, 2004. *Depkes*. [Online] Available at: <http://gizi.depkes.go.id/download/AKG2004.pdf> [Accessed 2 Maret 2012].
- Depkes RI, 2005. *Pedoman Umum Gizi Seimbang*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- depkes, 2004. <http://gizi.depkes.go.id/>. [Online] Available at: <http://gizi.depkes.go.id/download/AKG2004.pdf> [Accessed 2 Maret 2012].
- Desiani, A. & Arhami, M., 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Gunawan, I. & Setiabudi, D.H., 2004. *Cara Mudah Mempelajari PHP, Apache, dan Mysql*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Haryanto, R.L., 2010. *Android: Pengiriman Data GET/POST Pada Koneksi HTTP*. [Online] Available at: <http://secangkirkopipanas.com/2010/06/android-pengiriman-data-getpost-pada-koneksi-http/> [Accessed 3 Agustus 2012].
- Inayati, D., 2012. *Seputar Status Gizi Ibu Menyusui dan Pemberian ASI*. 28 April.
- Kadir, A., 2011. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi.
- Kusnadi, S., 2007. *Kendali Cerdas, Teori dan Aplikasi Praktisnya*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S., 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Muchtadi, D., 2008. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Alfabeta.
- Obitko, M., 1998. *Genetic Algorithms*. [Online] Available at: <http://www.obitko.com/tutorials/genetic-algorithms/> [Accessed Minggu Februari 2013].

- Paseban, 2013. *Paseban Portal*. [Online] Available at: <http://portal.paseban.com/news/18721/android-vs-blackberry> [Accessed 4 April 2013].
- Pradana, A., 2011. *Aplikasi Bulletin Board Mobile Berbasis Android*.
- Raqith, H., 2003. *Hidup Sehat Cara Islam*. Bandung: Jembar.
- Safaat, N., 2011. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Santoso, B. & Willy, P., 2011. *Metoda Heuristik Konsep dan Implementasi*. Surabaya: Guna Widya.
- Saspriyana, K.Y., 2010. *dokterkade*. [Online] Available at: <http://dokterkade.wordpress.com/2010/03/24/nutrisi-pasca-melahirkan/> [Accessed 28 April 2012].
- Shihab, M.Q., 2001. *Tafsir Al-Mishbah*. Ciputat: Lentera Hati.
- Siregar, I.M., 2011. *Membongkar Source Code berbagai aplikasi Android*. Yogyakarta: Gava Media.
- Suyanto, 2007. *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning and Learning*. Bandung: Informatika.

## Lampiran I

### A. Golongan I :Hidrat Arang

Mengandung 175 Kkal, 4 gram Protein, 40 gram Karbohidrat

**Tabel 2.1 Golongan Hidrat Arang**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Nasi	100	$\frac{3}{4}$ gls	Roti putih	80	4 iris
Nasi tim	200	1 gls	Krakers	50	5 bh bsr
Bubur beras	400	2 gls	Tepung beras	40	8 sdm
Nasi jagung	100	$\frac{3}{4}$ gls	Tepung terigu	50	10 sdm
Kentang	200	2 bj sdg	Mi kering	50	1 gls
Talas	200	1 bj bsr	Mi basah	100	1 gls
Ubi	150	1 bj sdg	Macaroni	50	$\frac{1}{2}$ gls
Biscuit meja	50	50 bh	Bihun	50	$\frac{1}{2}$ gls

(Almatsier, 2010)

### B. Golongan II: Protein Hewan

Mengandung 95 Kkal, 10 gram Protein, dan 6 gram Lemak

**Tabel 2.2 Golongan Protein Hewan**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Daging sapi	50	1 ptg sdg	Telur ayam kampung	60	1 btr bsr
Daging ayam	50	1 ptg sdg	Telur bebek	60	1 btr
Hati sapi	50	1 ptg sdg	Ikan segar	50	1 ptg sdg
Babat	60	2 ptg sdg	Ikan asin	25	1 ptg sdg
Usus sapi	75	3 bulatan	Ikan teri	25	3 sdm
Telur ayam	60	2 btr	Udang basah	50	$\frac{1}{4}$ gls
Bakso daging	100	10 bj bsr	Keju	30	1 ptg sdg 20 bj kcl

(Almatsier, 2010)

### C. Golongan III: Protein Nabati

Mengandung : 80 KKal, 6 gram Protein, 3 gram Lemak, dan 8 gram Karbohidrat

**Tabel 2.3 Golongan Protein Nabati**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Kacang hijau	25	2 $\frac{1}{2}$ sdm	Keju kacang tanah	20	2 sdm
Kacang kedelai	25	2 $\frac{1}{2}$ sdm	Oncom	50	2 ptg sdg
Kacang merah	25	2 $\frac{1}{2}$ sdm	Tahu	100	1 bj bsr
Kacang tanah terkelupas	20	2 $\frac{1}{2}$ sdm	Tempe	50	2 ptg sdg
Kacang tolo	25	2 $\frac{1}{2}$ sdm			

(Almatsier, 2010)

### D. Golongan IV : Sayuran

A: mengandung sedikit sekali energy, protein, dan kerbohidrat. Sayuran ini boleh digunakan sekehendak tanpa diperhitungkan banyaknya.

**Tabel 2.4 Golongan Sayuran A**

Daun bawang	daun lobak	Kecipir	Rebung
Baligo	jamur segar	Kol	Sawi
Daun kacang panjang	oyong (gambas)	Kembang kol	Selada
Daun koro	kangkung	Labu air	Seledri
Daun labu siam	ketimun	Lobak	Tauge
Daun waluh	tomat	Papaya muda	Tebu terubuk
	Cabe hijau	Terong	

(Almatsier, 2010)

B : mengandung 50 Kkal, 3 gram protein, 10 gram karbohidrat. 100 gram sayuran mentah dalam keadaan bersih = 1 gelas setelah direbus dan ditiriskan

**Tabel 2.5 Golongan Sayuran B**

Bayam	Daun mangkakan	Genjer	Pare
Bit	Daun beluntas	Kacang panjang	Wortel
Buncis	Daun malinjo	Kacang kapri	
Daun ketela rambat	Daun singkong	Katuk	
Daun kecipir	Daun papaya	Labu siam	
Daun lenca	Jagung muda	Labu waluh	
Daun lompong	Jantung pisang	Nangka muda	

(Almatsier, 2010)

## E. Golongan V : Buah-Buahan

Mengandung : 40 Kkal dan 10 karbohidrat

**Tabel 2.6 Golongan Buah-Buahan**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Avokat	50	$\frac{1}{2}$ bh bsr	Mangga	50	$\frac{1}{2}$ bh bsr
Apel	75	$\frac{1}{2}$ bh sdg	Nanas	75	$\frac{1}{2}$ bh sdg
Anggur	75	10 bj	Nangka masak	50	3 bj bsr
Belimbing	125	1 bh bsr	Papaya	100	2 ptg sdg
Jambu biji	100	1 bh bsr	Pir	100	$\frac{1}{2}$ bh
Jambu air	100	2 bh sdg	Pisang ambon	75	1 bh sdg
Duku	75	15 bh	Pisang raja sereh	50	2 bh kcl
Jeruk manis	100	2 bh sdg	Rambutan	75	8 bh
Kedondong	100	1 bh bsr	Salak	75	1 bh bsr
Sirsak	50	$\frac{1}{2}$ gls	Sawo	50	1 bh sdg
Semangka	150	1 ptg bsr			

(Almatsier, 2010)

#### F. Golongan VI : Susu

Mengandung 130 Kkal, 7 gram protein, 9 gram karbohidrat, dan 7 lemak

**Tabel 2.7 Golongan Susu**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Susu sapi	200	1 gls	Susu whole bubuk	25	5 sdm
Susu kambing	150	$\frac{3}{4}$ gls	* Susu skim bubuk	20	4 sdm
Susu kerbau	100	$\frac{1}{2}$ gls	Susu kedelai bubuk	25	5 sdm
Susu kental tak manis	100	$\frac{1}{2}$ gls	Yoghurt	200	1 gls

\*untuk melengkapi lemak ditambahkan  $1\frac{1}{2}$  satuan penukar minyak  
(Almatsier, 2010)

#### G. Golongan VII : Minyak

Mengandung 45 Kkal, 5 gram lemak

**Tabel 2.8 Golongan Minyak**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Minyak goreng	5	$\frac{1}{2}$ sdm	Kelapa parut	30	5 sdm
Minyak ikan	5	$\frac{1}{2}$ sdm	Santan	50	$\frac{1}{4}$ gls
Margarine	5	$\frac{1}{2}$ sdm			

(Almatsier, 2010)

## H. Golongan VIII: Gula

Mengandung 30 Kkal dan 7.5 gram karbohidrat

**Tabel 2.9 Golongan Gula**

Bahan	Berat (gram)	Urt	Bahan	Berat (gram)	Urt
Gula pasir	8	1 sdm	Madu	10	1 $\frac{1}{4}$ sdm
Gula palem/aren	8	12 sdm	Sirup	15	2 sdm

(Almatsier, 2010)

Di bawah ini dicantumkan persamaan antara ukuran rumah tangga dengan gram:

1 sdm gula pasir	= 8 gram
1 sdm tepung susu	= 5 gram
1 sdm tepung beras, tepung sagu	= 6 gram
1 sdm terigu, maizena, hunkwee	= 5 gram
1 sdm minyak goreng, margarine	= 10 gram
1 sdm = 3sdt	= 10 ml
1 gls = 24 sdm	= 240 ml
1 ckr = 1 gls	= 240 ml
1 gls nasi = 140 gram	= 70 gram beras
1 ptg papaya (5 x 15 cm)	= 100 gram
1 bh sdg pisang (3 x 15 cm)	= 50 gram
1 ptg sdg tempe (4 x 6 x 1 cm)	= 25 gram
1 ptg sdg daging (6 x 5 x 2 cm)	= 50 gram
1 ptg sdg ikan (6 x 5 x 2 cm)	= 50 gram
1 bj bsr tahu (6 x 6 x 2 $\frac{1}{2}$ cm)	= 100 gram

Arti singkatan:

bh	= buah	bsr	= besar
bj	= biji	ptg	= potong
btg	= batang	sdm	= sendok makan
bks	= bungkus	sdt	= sendok teh



Tabel Angka Kecukupan Gizi 2004 bagi Orang Indonesia

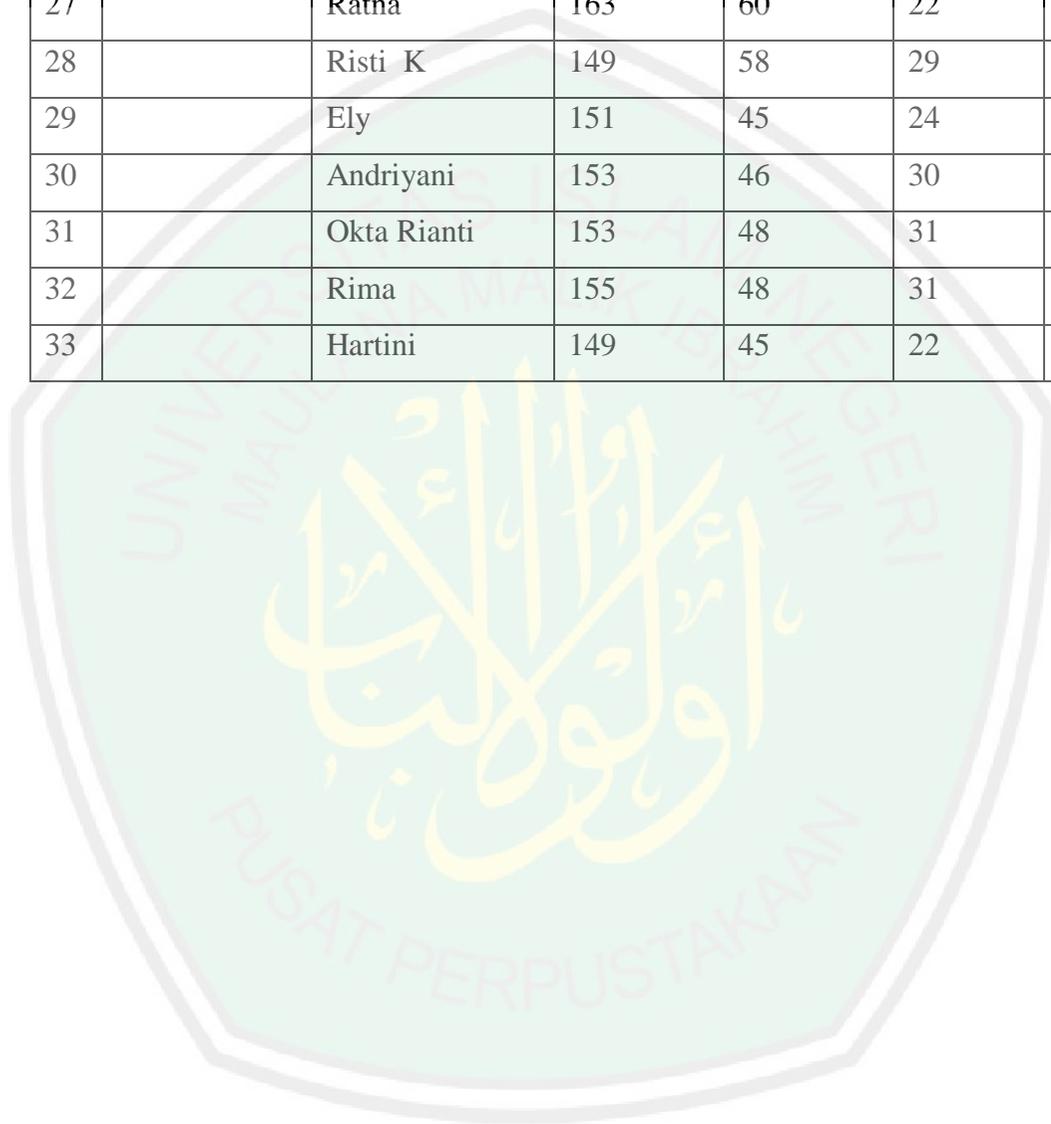
No	Kelompok Umur	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Vit.A (RE)	Vit D (ug)	Vit E (mg)	Vit K (ug)	Tiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niasin (mg)	Asam folat (ug)	Piridoksin (mg)	Vit. B12 (ug)	Vit.C (mg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Besi (mg)	Yodium (ug)	Seng (mg)	Seelenium (ug)	Mangan (mg)	Fluor (mg)	
Anak																										
1	0-6 bl	6	60	550	10	375	5	4	5	0,3	0,3	2	65	0,1	0,4	40	200	100	25	0,5	90	1,3	5	0,003	0,01	
2	7-12 bl	8,5	71	650	16	400	5	5	10	0,4	0,4	4	80	0,3	0,5	40	400	225	55	7	90	7,5	10	0,6	0,4	
3	1-3 th	12	90	1000	25	400	5	6	15	0,5	0,5	6	150	0,5	0,9	40	500	400	60	8	90	82	17	1,2	0,6	
4	4-6 th	17	110	1550	39	450	5	7	20	0,6	0,6	8	200	0,6	5	45	500	400	80	9	120	9,7	20	1,5	0,8	
5	7-9 th	25	120	1800	45	500	5	7	25	0,9	0,9	10	200	1	1,5	45	600	400	120	10	120	11,2	20	1,7	1,2	
Laki-laki																										
6	10-12 th	35	138	2050	50	600	5	11	35	1	1	12	300	1,3	1,8	50	1000	1000	170	13	120	14	20	1,9	1,7	
7	13-15 th	46	150	2400	60	600	5	15	55	1,2	1,2	14	400	1,3	2,4	75	1000	1000	220	19	150	17,4	30	2,2	2,3	
8	16-18 th	55	160	2600	65	600	5	15	55	1,3	1,3	16	400	1,3	2,4	90	1000	1000	270	15	150	17	30	2,3	2,7	
9	19-29 th	56	165	2550	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	270	13	150	12,1	30	2,3	3	
10	30-49 th	62	165	2350	60	600	5	15	65	1,2	1,3	16	400	1,3	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
11	50-64 th	62	165	2250	60	600	10	15	65	1,2	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
12	60+ th	62	165	2050	60	600	15	15	65	1	1,3	16	400	1,7	2,4	90	800	600	300	13	150	13,4	30	2,3	3	
Wanita																										
13	10-12 th	37	145	2050	50	600	5	11	35	1	1	12	300	1,2	1,8	50	1000	1000	180	20	120	12,6	20	1,6	1,8	
14	13-15 th	48	153	2350	57	600	5	15	55	1,1	1	13	400	1,2	2,4	65	1000	1000	230	26	150	15,4	30	1,6	2,4	
15	16-18 th	50	154	2200	50	600	5	15	55	1,1	1	14	400	1,2	2,4	75	1000	1000	240	26	150	14	30	1,6	2,5	
16	19-29 th	52	156	1900	50	500	5	15	55	1	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	240	26	150	9,3	30	1,8	2,5	
17	30-49 th	55	156	1800	50	500	5	15	55	1	1,1	14	400	1,3	2,4	75	800	600	270	26	150	9,8	30	1,8	2,7	
18	50-64 th	55	156	1750	50	500	10	15	55	1	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
19	60+ th	55	156	1600	50	500	15	15	55	1	1,1	14	400	1,5	2,4	75	800	600	270	12	150	9,8	30	1,8	2,7	
Hamil (+an)																										
20	Trimester 1			+180	+17	+300	+0	+0	+0	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
21	Trimester 2			+300	+17	+300	+0	+0	+0	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
22	Trimester 3			+300	+17	+300	+0	+0	+0	+0,3	+0,3	+4	+200	+0,4	+0,2	+10	+150	+0	+30	+0	+50	+1,7	+5	+0,2	+0,2	
Menyusui (+an)																										
23	6 bl pertama			+500	+17	+350	+0	+4	+0	+0,3	+0,4	+3	+100	+0,5	+0,4	+45	+150	+0	+30	+6	+50	+4,6	+10	+0,8	+0,2	
24	6 bl kedua			+550	+17	+350	+0	+4	+0	+0,3	+0,4	+3	+100	+0,5	+0,4	+45	+150	+0	+30	+6	+50	+4,6	+10	+0,8	+0,2	

DATA DAFTAR IBU MENYUSUI

No	Nomor Identitas	Nama	Tinggi Badan	Berat Badan	Usia	Status Menyusui	Aktivitas	Keterangan
1	104387	Rini	165	56	31	3 hari	Mobilisasi di tempat tidur	Cesar
2	104493	Sasmiyati	148	50	28	1 hari	Jalan di sekitar kamar	
3	104498	Astuti	158	47	28	1 hari	Jalan di sekitar kamar	
4	097534	Elisa	151	61	19	4 hari	Jalan di sekitar kamar	
5	104298	Dwiyana Wati	145	60	21	3 hari	Jalan di sekitar kamar	
6	097534	Enik Ismawaroh	145	64	27	3 hari	Mobilisasi di tempat tidur	Cesar
7	104391	Misnul Zaini	155	61	40	3 hari	Mobilisasi di tempat tidur	Cesar
8	104287	Fatwa	150	43	29	3 hari	Mobilisasi di tempat	Cesar

							tidur	
9	104292	Sri Cahaya	147	48	33	2 hari	Mobilisasi di tempat tidur	Cesar
10	104394	Eva Eliza	140	50	23	2 hari	Jalan di sekitar kamar	
11		Rumalia	148	41	24	7.5 bulan	Ibu rumah tangga	
12		Rizka	162	48	24	7 bulan	Pegawai kantor	
13		Fitria	152	51	30	17 bulan	Ibu rumah tangga	
14		Dini	158	43	23	2 bulan	Ibu rumah tangga	
15		Lesha Ashanti	165	50	23	1 bulan	Ibu rumah tangga	
16		Ayu agustin	163	53	23	2 bulan	Ibu rumah tangga	
17		Nela	158	43	31	13 bulan	Pegawai kantor	
18		Rica	154	43	31	14 bulan	Ibu rumah tangga	
19		Amida Rusmiyati	153	95	31	3 Minggu	Ibu rumah tangga	
20		Nur Hayati	151	45	33	9 bulan	Ibu rumah tangga	
21		Ernawati	155	50	27	10 bulan	Pegawai kantor	
22		Putri	159	55	30	9 bulan	Pegawai kantor	

23		Evita	148	50	24	8 bulan	Ibu rumah tangga	
24		Nia	153	56	27	10 bulan	Pegawai kantor	
25		Titik	149	47	25	7 bulan	Ibu rumah tangga	
26		Khusnul	160	58	28	11 bulan	Pegawai kantor	
27		Ratna	163	60	22	20 bulan	Pegawai kantor	
28		Risti K	149	58	29	10 bulan	Ibu rumah tangga	
29		Ely	151	45	24	14 bulan	Pegawai kantor	
30		Andriyani	153	46	30	15 bulan	Ibu rumah tangga	
31		Okta Rianti	153	48	31	19 bulan	Pegawai kantor	
32		Rima	155	48	31	19 bulan	Ibu rumah tangga	
33		Hartini	149	45	22	20 bulan	Ibu rumah tangga	



## KUESIONER PENGUJIAN SISTEM

Nama Responden :

Keterangan:

B : Berhasil (Hasil valid dan sesuai dengan keinginan)

KB : Kurang Berhasil (Hasil valid tapi kurang sesuai)

TB : Tidak Berhasil (Hasil valid tapi tidak sesuai dengan keinginan)

G : Gagal (Hasil tidak valid dan tidak sesuai dengan keinginan)

No	Item Pengujian	Hasil Pengujian				Keterangan
		B	KB	TB	G	
1.	Tampilan antar muka/interface					
2.	Kemudahan menggunakan software					
3.	Ketepatan hasil perhitungan kebutuhan kalori					
4.	Ketepatan daftar bahan makanan sesuai kebutuhan kalori ibu menyusui					
5.	Fasilitas yang disediakan untuk mendukung ibu menyusui (informasi)					
6.	Kecepatan penyajian informasi					
7.	Kepraktisan software untuk ibu menyusui					
8.	Kelayakan software untuk digunakan					

**Kesimpulan Pengujian:**

.....  
.....  
.....  
.....

Malang, Maret 2013  
Responden

---