

TUGAS AKHIR - KS1501

**SISTEM PAKAR PELATIH PERSONAL
BERBASIS WEB UNTUK MENGHASILKAN
PROGRAM LATIHAN KEBUGARAN DAN RASIO
MAKRONUTRISI MENGGUNAKAN
PHPEXPERTSYSTEM**

ACHMAD YUDHA UTOMO
NRP 5211 100 184

Dosen Pembimbing
Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Sc.
Amalia Utamima, S.Kom., MBA.

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

FINAL PROJECT - KS1501

***WEB BASED PERSONAL TRAINER EXPERT
SYSTEM TO GENERATE FITNESS EXERCISE
PROGRAM AND MACRONUTRIENT RATIO
USING PHPEXPERTSYSTEM***

**ACHMAD YUDHA UTOMO
NRP 5211 100 184**

**Academic Supervisor
Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Sc.
Amalia Utamima, S.Kom., MBA.**

**DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS
Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PAKAR PELATIH PERSONAL BERBASIS WEB UNTUK MENGHASILKAN PROGRAM LATIHAN KEBUGARAN DAN RASIO MAKRONUTRISI MENGGUNAKAN PHPEXPERTSYSTEM

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ACHMAD YUDHA UTOMO
NRP. 5211 100 184

Surabaya, Desember 2015

Ketua Jurusan Sistem Informasi



Ir. Aris Cahyanto, M.Kom.
NIP. 196503101991021001

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM PAKAR PELATIH PERSONAL BERBASIS WEB UNTUK MENGHASILKAN PROGRAM LATIHAN KEBUGARAN DAN RASIO MAKRONUTRISI MENGGUNAKAN PHPEXPERTSYSTEM

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ACHMAD YUDHA UTOMO

NRP. 5211 100 184

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 1 Desember 2015
Periode Wisuda : Maret 2015

Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Eng. (Pembimbing I)

Amalia Utamima, S.Kom., MBA. (Pembimbing II)

Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc., Ph.D. (Penguji I)

Faisal Mahananto, S.Kom, M.Eng., Ph.D. (Penguji II)

**SISTEM PAKAR PELATIH PERSONAL BERBASIS
WEB UNTUK MENGHASILKAN PROGRAM
LATIHAN KEBUGARAN DAN RASIO
MAKRONUTRISI MENGGUNAKAN
PHPEXPERTSYSTEM**

Nama Mahasiswa : Achmad Yudha Utomo
NRP : 5211100184
Jurusan : Sistem Informasi FTIf-ITS
Pembimbing I : Rully Agus Hendrawan S.Kom,
M. Sc
Pembimbing II : Amalia Utamima S.Kom, MBA.

Chapter 1 Abstrak

Beberapa tahun belakangan ini, olahraga kebugaran (fitness sport) telah menjadi salah satu aktivitas olahraga yang paling populer dikalangan masyarakat, baik di kota besar maupun di kota kecil. Masyarakat perkotaan memiliki aktivitas yang padat dan dinamis sehingga berolahraga di pusat kebugaran (gym/fitness center) menjadi salah satu alternatif dalam menjaga kesehatan dan kebugaran. Hal ini dikarenakan waktu dan program latihan dapat disesuaikan dengan jadwal masing-masing. Dalam melakukan olahraga di pusat kebugaran, tidak ada artinya apabila tidak didasari dengan program latihan dan rencana diet yang tepat, hal ini dapat menyebabkan cedera dan kekeliruan nutrisi yang akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan di masa yang akan datang. Untuk mendapatkan program latihan dan diet yang sesuai, seseorang harus melakukan konsultasi dengan pelatih (personal trainer) yang sudah berpengalaman dalam hal

olahraga dan nutrisi. Biaya yang harus dikeluarkan tidaklah sedikit dan masih banyak masyarakat yang menilai bahwa jasa seorang pelatih cukup mahal. Tugas akhir ini bertujuan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Pada tugas akhir ini, pengetahuan dari seorang pakar di bidang olahraga dan nutrisi akan diekstrak kedalam sebuah sistem pakar. Keluaran dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah sistem pakar personal trainer berbasis web yang akan menghasilkan rencana latihan dan diet harian berdasarkan masukan dari karakteristik penggunanya. Sistem pakar personal trainer ini akan dibuat dengan Bahasa PHP dan menggunakan metode rule-based system dan forward-chaining. Untuk membuktikan kebenarannya, sistem pakar ini akan diverifikasi dan divalidasi oleh pakar di bidang olahraga dan nutrisi.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Recommender System, Olahraga, Kebugaran, Nutrisi, Rule-Based System, Forward-Chaining

**WEB BASED PERSONAL TRAINER EXPERT SYSTEM
TO GENERATE FITNESS EXERCISE PROGRAM AND
MACRONUTRIENT RATIO USING
PHPEXPERTSYSTEM**

Student Name : Achmad Yudha Utomo
NRP : 5211100184
Major : Information Systems FTIf-ITS
1st Supervisor : Rully Agus Hendrawan S.Kom, M. Sc
2nd Supervisor : Amalia Utamima S.Kom, MBA.

Chapter 1 Abstract

In recent years, fitness sport has been a popular activity in big cities that involves urban people to be more physically active. Urban people have a lot dynamic activity with a tight schedule so doing some sport in a gym or fitness center would be the best alternative to have and maintain a good physical condition. This is happened because doing a workout in a gym could be finished by yourself and you could arrange it based on your availability or schedule. When doing a workout in a gym or a fitness center, it will ends up nothing if you don't have a proper workout schedule and daily diet plan that suits you. Without a proper workout routine and daily diet plan, all things you have done in the gym will ends up with a mal-nutrition, physical-injury, and also waste your resources. In order to have a suitable workout routine and daily diet plan that will fit your goal, most people will consult to a personal trainer that has become an expert in fitness and nutrition related field. Most of the people think that it will be fairly expensive to use the personal trainer's service as an expert in fitness sport to obtain a proper workout routine and

daily diet plan. This final project will solve the problem. The objective of this final project is to extract the knowledge from a personal trainer and transform it to an expert system. The output of this final project is to develop a web-based personal trainer expert system that will produce a workout routine and daily diet plan based on user's input. This personal trainer expert system will be developed in PHP programming language and a forward-chaining method to execute the rule-based system. In order to validate the correctness of the system, there will be a verification and validation phase that involves the user, which are the personal trainer and the fitness sport enthusiast.

Key Words: Expert System, Recommender System, Sport, Fitness, Nutrition, Rule-based System, Forward-Chaining

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis tuturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul:

SISTEM PAKAR PELATIH PERSONAL BERBASIS WEB UNTUK MENGHASILKAN PROGRAM LATIHAN KEBUGARAN DAN RENCANA DIET HARIAN MENGUNAKAN PHPEXPERTSYSTEM

Tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak di bawah ini, yaitu:

- Bapak Prof. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc, Ph.D selaku kepala Laboratorium Sistem Pendukung Keputusan – Intelegensia Bisnis dan dosen penguji yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk bisa mengerjakan tugas akhir pada lab yang dikepalai serta memberikan masukan kepada penulis dalam memperbaiki tugas akhir ini
- Bapak Rully Agus Hendrawan, S.Kom., M.Sc. dan Ibu Amalia Utamima, S.Kom, MBA. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis dalam pengejaan tugas akhir
- Bapak Faisal Mahananto, S.Kom, M.Eng, Ph.d selaku dosen penguji yang telah memberi masukan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik lagi dengan memberikan masukan dan koreksi kepada penulis selama sidang proposal dan sidang akhir berlangsung

Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kekeliruan yang ada pada tugas akhir ini. Penulis berharap banyak pihak bisa mendapatkan saran dan kritik untuk menyempurnakan tugas akhir ini, karena dalam pengerjaannya, sangat sedikit sekali yang mengangkat tema olahraga dan kesehatan dalam ranah sistem informasi. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| <i>Abstrak</i> | v |
| <i>Abstract</i> | vii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 6 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| 1.6. Relevansi | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2. Olahraga Kebugaran (<i>Fitness Sport</i>)..... | 9 |
| 2.2.1. Latihan Beban | 10 |
| 2.2.2. Latihan Aerobik..... | 11 |
| 2.3. Asupan Nutrisi (<i>Nutrition Intake</i>) | 12 |
| 2.4. Program Latihan Kebugaran dan Rasio Makronutrisi 13 | |
| 2.4.1. Program Latihan Beban..... | 15 |
| 2.4.2. Rasio Makronutrisi | 16 |
| 2.5. Sistem Pendukung Keputusan..... | 19 |
| 2.5.1. Konsep Sistem Pendukung Keputusan..... | 19 |

| | | |
|----------------------------------|---|-----------|
| 2.6. | Konsep Sistem Pakar (<i>Expert System</i>)..... | 20 |
| 2.6.1. | Fitur Sistem Pakar | 22 |
| 2.6.2. | Lingkungan Sistem Pakar | 22 |
| 2.6.3. | Sistem Berbasis Aturan | 23 |
| 2.6.4. | Rekayasa Pengetahuan (<i>Knnowledge Engineering</i>)..... | 24 |
| 2.6.5. | Metode Forward Chaining..... | 33 |
| 2.7. | PhpExpertSystem Inference Engine | 36 |
| 2.7.1. | Komponen PhpExpertSystem..... | 37 |
| 2.7.2. | Contoh Penggunaan PhpExpertSystem | 39 |
| 2.8. | Uji Coba Kuisisioner..... | 42 |
| 2.9. | Uji Coba <i>Usability</i> | 44 |
| 2.10. | Wawancara Terstruktur | 46 |
| BAB III METODOLOGI | | 49 |
| 3.1. | Diagram Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir..... | 49 |
| 3.2. | Penjelasan Diagram Metodologi | 49 |
| 3.2.1. | Analisis Kebutuhan Sistem..... | 50 |
| 3.2.2. | Desain Sistem | 52 |
| 3.2.3. | Implementasi Sistem..... | 52 |
| 3.2.4. | Uji Coba dan Evaluasi Sistem | 53 |
| 3.2.5. | Penyusunan Tugas Akhir..... | 54 |
| BAB IV DESAIN SISTEM..... | | 55 |
| 4.1. | Deskripsi Umum Sistem Pakar..... | 55 |
| 4.2. | Analisis Kebutuhan Sistem..... | 55 |
| 4.2.1. | Pengumpulan Pengetahuan..... | 55 |
| 4.2.2. | Desain Basis Pengetahuan | 65 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.3. Prosedur Penyelesaian Masalah (Pengambilan Keputusan) | 67 |
| 4.2.4. Diagram <i>Use Case</i> | 72 |
| 4.2.5. Diagram Aktivitas | 88 |
| 4.3. Desain Antarmuka Pengguna | 95 |
| BAB V IMPLEMENTASI SISTEM | 107 |
| 5.1. Lingkungan Implementasi..... | 107 |
| 5.1.1. Perangkat Lunak..... | 107 |
| 5.1.2 Perangkat Keras..... | 108 |
| 5.2. Struktur Menu Sistem Pakar Pelatih Personal..... | 108 |
| 5.3. Penjelasan Sistem..... | 108 |
| BAB VI UJI COBA DAN ANALISIS HASIL | 141 |
| 6.1. Uji Coba <i>Use-Case</i> | 141 |
| 6.2. Uji Coba <i>Usability</i> | 142 |
| 6.2.1. Perencanaan Uji Coba <i>Usability</i> | 142 |
| 6.2.2. Penentuan Responden | 143 |
| 6.2.3. Pengujian <i>Usability</i> | 144 |
| 6.2.4. <i>Debriefing</i> Responden..... | 144 |
| 6.2.5. Analisis dan Evaluasi Data Pengujian..... | 145 |
| 6.3. Uji Coba Kuisisioner..... | 146 |
| 6.3.1. Perencanaan Uji Coba Kuisisioner | 146 |
| 6.3.2. Pelaksanaan Uji Coba Kuisisioner | 146 |
| 6.3.3. Analisis dan Evaluasi Data Pengujian..... | 146 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | 155 |
| 7.1. Kesimpulan | 155 |
| 7.2. Saran..... | 156 |
| DAFTAR PUSTAKA | 159 |

BIODATA PENULIS.....163

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Konsep Sistem Pakar..... | 23 |
| Gambar 2. 2 Lingkungan dan Struktur Sistem Pakar (sumber: Turban et al)..... | 26 |
| Gambar 2. 3 Proses Dalam Rekaya Pengetahuan (sumber: Turban et al)..... | 28 |
| Gambar 2. 4 Penyelesaian Masalah Dengan Forward Chaining | 38 |
| Gambar 2. 5 Contoh Diagram Forward Chaining | 39 |
| Gambar 2. 6 Desain Teknis PhpExpertSystem | 41 |
| Gambar 2. 7 Contoh Form PhpExpertSystem..... | 43 |
| Gambar 2. 8 Output <i>Default</i> PhpExpertSystem | 45 |
| | |
| Gambar 3.1 Metodologi Pengerjaan Tgas Akhir..... | 49 |
| | |
| Gambar 4. 1 Blok Diagram Penentuan Program Latihan..... | 62 |
| Gambar 4. 2 Blok Diagram Penentuan Rasio Makronutrisi... | 64 |
| Gambar 4. 3 Cuplikan Knowledge Base | 66 |
| Gambar 4. 4 Diagram Alur Mesin Inferensi..... | 68 |
| Gambar 4. 5 Diagram Alur Penentuan Tujuan Latihan..... | 69 |
| Gambar 4. 6 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Meningkatkan Berat Badan..... | 70 |
| Gambar 4. 7 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Menjaga Berat Badan..... | 71 |
| Gambar 4. 8 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Meningkatkan Berat Badan..... | 71 |
| Gambar 4. 10 Use Case Melihat Informasi OR kebugaran, Library Gerakan Latihan, dan Library Makanan..... | 73 |
| Gambar 4. 11 Use Case Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi..... | 75 |
| Gambar 4. 12 Use Case <i>Log-in</i> | 77 |
| Gambar 4. 13 Use Case Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban | 78 |
| Gambar 4. 14 Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal..... | 80 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 15 Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan..... | 81 |
| Gambar 4. 16 use case memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian..... | 82 |
| Gambar 4. 17 Use Case Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan | 84 |
| Gambar 4. 18 Use Case Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi | 85 |
| Gambar 4. 19 Use Case Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out)..... | 87 |
| Gambar 4. 20 Diagram Aktivitas Proses Log-in ke halaman member..... | 89 |
| Gambar 4. 21 Diagram Aktivitas Memasukan dan Menyimpan Detail Latihan Beban..... | 90 |
| Gambar 4. 22 Diagram Aktivitas Melihat detail latihan berdasarkan tanggal latihan | 91 |
| Gambar 4. 23 Diagram Aktivitas Melihat Detail Latihan Berdasarkan Jenis Latihan..... | 92 |
| Gambar 4. 24 Diagram Aktivitas Memasukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian..... | 93 |
| Gambar 4. 25 Diagram Aktivitas Mengubah Rencana Makanan dan Makronutrisi..... | 94 |
| Gambar 4. 26 Diagram Aktivitas Melihat Detail Santapan dan Makronutrisi di hari tertentu..... | 95 |
| Gambar 4. 27 Desain Halaman Muka | 96 |
| Gambar 4. 28 Desain Halaman Penjelasan OR Kebugaran.... | 96 |
| Gambar 4. 29 Desain Halaman input Program..... | 97 |
| Gambar 4. 30 Desain Halaman output Program (1) | 98 |
| Gambar 4. 31 Desain Halaman output Program (2) | 98 |
| Gambar 4. 32 Desain Halaman Library Latihan..... | 99 |
| Gambar 4. 33 Desain Halaman Library Latihan..... | 100 |
| Gambar 4. 34 Desain Halaman Landing Page Member | 100 |
| Gambar 4. 35 Desain Halaman Masukan Detail Program latihan | 101 |
| Gambar 4. 36 Desain Halaman Masukan Detail Program latihan (2)..... | 101 |
| Gambar 4. 37 Desain Halaman Lihat Detail Latihan | 102 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4. 38 Desain Halaman Masukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian | 102 |
| Gambar 4. 39 Desain Halaman Masukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian (2)..... | 103 |
| Gambar 4. 40 Desain Halaman Ubah Rencana Santapan dan Makronutrisi | 104 |
| Gambar 4. 41 Desain Halaman Ubah Rencana Santapan dan Makronutrisi (2) | 104 |
| Gambar 4. 42 Desain Halaman Lihat Rencana Santapan dan Makronutrisi..... | 105 |
| Gambar 4. 43 Desain Halaman Lihat Rencana Santapan dan Makronutrisi (2) | 105 |
| | |
| Gambar 5 1 Struktur Menu Sistem Pakar Pelatih Personal.. | 108 |
| Gambar 5 2 Halaman Muka | 109 |
| Gambar 5 3 Halaman Informasi Olahraga Kebugaran | 110 |
| Gambar 5 4 Halaman Library Gerakan Latihan Beban..... | 110 |
| Gambar 5 5 Halaman Library Makanan dan Makronutrisi .. | 111 |
| Gambar 5 6 Form Login..... | 111 |
| Gambar 5 7 Penjelasan <i>field</i> yang akan diisi..... | 113 |
| Gambar 5 8 Form Input..... | 113 |
| Gambar 5 9 Halaman Output (1)..... | 115 |
| Gambar 5 10 Halaman Output (2)..... | 115 |
| Gambar 5 11 Halaman Output (3)..... | 116 |
| Gambar 5 12 Halaman Muka Member..... | 117 |
| Gambar 5 13 Form Memasukan Detail Latihan | 118 |
| Gambar 5 14 Form Memasukkan Detail Latihan | 120 |
| Gambar 5 15 Form Lihat Detail Latihan | 123 |
| Gambar 5 16 Halaman Lihat Detail Latihan (1)..... | 124 |
| Gambar 5 17 Halaman Lihat Detail Latihan (2)..... | 126 |
| Gambar 5 18 Form Memasukkan Rencana Makan | 128 |
| Gambar 5 19 Halaman Detail Makanan | 128 |
| Gambar 5 20 Form Lihat Detail Makanan | 131 |
| Gambar 5 21 Halaman Lihat Detail Makanan..... | 131 |
| Gambar 5 22 Form Edit Rencana Makanan | 137 |
| Gambar 5 23 Detail Makanan yang Akan Dirubah..... | 137 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 6. 1 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 1 | 147 |
| Gambar 6. 2 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 2 | 148 |
| Gambar 6. 3 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 3 | 148 |
| Gambar 6. 4 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 4 | 149 |
| Gambar 6. 5 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 5 | 150 |
| Gambar 6. 6 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 6 | 151 |
| Gambar 6. 7 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 7 | 151 |
| Gambar 6. 8 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 8 | 152 |
| Gambar 6. 9 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 9 | 153 |
| Gambar 6. 10 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 10 | 153 |
| Gambar 6. 11 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 11 | 154 |

DAFTAR BARIS KODE

| | |
|---|-----|
| Baris Kode 5. 1 Skrip PHP Form Login..... | 112 |
| Baris Kode 5. 2 Skrip PHP Untuk Menyimpan <i>Fact</i> | 114 |
| Baris Kode 5. 3 Skrip PHP Untuk Mendapatkan <i>Fact</i> Baru | 114 |
| Baris Kode 5. 4 Skrip PHP Menyimpan Data Pengguna | 116 |
| Baris Kode 5. 5 Skrip PHP Mengambil Program Latihan ... | 120 |
| Baris Kode 5. 6 Cuplikan Skrip PHP Untuk Memasukan Detail Latihan..... | 122 |
| Baris Kode 5. 7 cuplikan skrip PHP untuk menentukan form latihan berdasarkan hari latihan..... | 124 |
| Baris Kode 5. 8 Cuplikan skrip PHP yang digunakan untuk memunculkan detail latihan berdasarkan tanggal | 125 |
| Baris Kode 5. 9 Cuplikan skrip PHP untuk menampilkan detail latihan berdasarkan jenis latihan | 127 |
| Baris Kode 5. 10 Cuplikan skrip PHP untuk menyimpan makronutrisi | 130 |
| Baris Kode 5. 11 skrip PHP untuk menampilkan detail santapan adalah: | 136 |
| Baris Kode 5. 12 Cuplikan skrip PHP untuk memperbarui detail santapan..... | 139 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka | 10 |
| Tabel 2. 2 Kelompok Otot dan Gerakan latihan..... | 12 |
| Tabel 2. 3 Manfaat Makronutrisi..... | 15 |
| Tabel 2. 4 Contoh Basis Pengetahuan Dalam Tabel | 30 |
| | |
| Tabel 4. 1 Tabel Latihan Harian (L) | 57 |
| Tabel 4. 3 Deskripsi Use Case Melihat OR Kebugaran | 73 |
| Tabel 4. 4 Deskripsi Use Case Melihat Library Latihan Beban | 74 |
| Tabel 4. 5 Deskripsi Use Case Melihat Library Makanan | 74 |
| Tabel 4. 6 Deskripsi Use Case Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi | 76 |
| Tabel 4. 7 Deskripsi Use Case Log-in..... | 77 |
| Tabel 4. 8 Deskripsi Use Case Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban..... | 78 |
| Tabel 4. 9 Deskripsi Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal..... | 80 |
| Tabel 4. 10 Deskripsi Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan..... | 81 |
| Tabel 4. 11 Deskripsi use case memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian | 82 |
| Tabel 4. 12 Deskripsi Use Case Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan | 84 |
| Tabel 4. 13 Deskripsi Use Case Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi | 86 |
| Tabel 4. 14 Deskripsi Use Case Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out)..... | 87 |
| | |
| Tabel 6. 1 Hasil Pengujian <i>Use-Case</i> | 141 |
| Tabel 6. 2 Form Pengujian <i>Usability</i> | 142 |

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa hal dasar yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan, tujuan, relevansi atau manfaat tugas akhir. Diharapkan bab ini akan memberikan gambaran umum terhadap permasalahan dan pemecahannya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir..

1.1. Latar Belakang

Memiliki tubuh yang sehat adalah faktor penting dalam kehidupan. Dengan memiliki tubuh yang sehat dan kuat, seseorang dapat melakukan aktivitasnya dengan optimal dan menjalani hari sebaik mungkin. Masyarakat modern yang tinggal dipertanian memiliki jadwal dan kesibukan yang padat sehingga seringkali tidak dapat melakukan olahraga untuk menjaga kesehatannya. Jarangnya olahraga dapat menimbulkan berbagai macam masalah kesehatan seperti obesitas, hipertensi, sakit jantung, osteoporosis, kanker payudara, depresi, dan diabetes tipe dua [1]. Pada tahun 2013 sendiri, tercatat bahwa lebih dari 2,1 milyar manusia di dunia mengalami obesitas [2], dan Indonesia masuk di peringkat 10 dengan lebih dari 40 juta orang dewasa yang mengidap obesitas [3].

Alternatif yang paling populer dalam melakukan olahraga bagi masyarakat perkotaan adalah melakukan olahraga di pusat kebugaran (*gym/fitness center*) [4]. Olahraga di pusat kebugaran menjadi solusi bagi masyarakat perkotaan karena dengan melakukan olahraga di pusat kebugaran, masyarakat dapat menyesuaikan jadwal latihan mereka dengan kesibukan masing-masing. Tidak seperti mengikuti komunitas sepak bola, renang, atau bola basket, dengan melakukan olahraga di pusat kebugaran masyarakat tidak perlu khawatir mengenai cuaca, rekan berlatih, waktu, dan durasi latihan. Jadwal olahraga dapat disesuaikan dengan kesibukan masing-masing.

Dalam melakukan olahraga di pusat kebugaran, tidak akan ada hasilnya apabila tidak dilakukan dengan program latihan dan rencana makan yang sesuai dengan karakteristik masing-masing individu. Dalam banyak kasus, seringkali anggota pusat kebugaran tidak tahu apa yang mereka lakukan dan bagaimana gerakan latihan yang tepat. Hal ini sering kali menyebabkan cedera otot, tulang atau sendi yang tidak akan membuat mereka lebih sehat. Kesalahan lain yang kerap terjadi adalah ketidak tahuan masyarakat mengenai nutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik tubuh mereka. Tidak tepatnya nutrisi yang diasup oleh tubuh akan memperlambat perkembangan kebugaran seseorang atau bahkan akan membawa tubuh kedalam kondisi asupan berlebih, dimana asupan yang masuk berlebihan sehingga hanya akan membuang nutrisi dan dapat menyebabkan penyakit dikemudian hari [5].

Solusi untuk menangani permasalahan di atas adalah dengan mendapatkan informasi mengenai program dan gerakan latihan, serta rencana diet untuk mendapatkan asupan yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik masing-masing individu. Untuk mendapatkan informasi tersebut, terdapat dua cara yang lazim dilakukan, cara pertama dengan melakukan pembelajaran secara otodidak yang akan memakan waktu dan percobaan, serta cara kedua yaitu menggunakan jasa pelatih pribadi (*personal trainer*). Pilihan untuk melakukan pembelajaran otodidak seringkali tidak membuahkan hasil yang maksimal karena akan memakan waktu yang lama dalam proses pembelajaran serta membutuhkan proses *trial-and-error* pada tubuh sendiri yang dapat menyebabkan hal-hal yang tidak diinginkan. Pilihan untuk menggunakan jasa pelatih pribadi merupakan pilihan yang paling tepat, karena program latihan dan rencana diet akan disusun langsung oleh seorang pakar yang terpercaya dalam bidang olahraga dan nutrisi. Untuk mendapatkan jasa pelatih pribadi, ada tarif yang harus dikeluarkan. Dalam halaman webnya, Livestrong, suatu komunitas *online* pecinta olahraga kebugaran independen,

menyebutkan tarif pelatih pribadi untuk bimbingan individu berkisar antara 35 sampai dengan 65 USD/jam dan untuk pelatih yang sudah berpengalaman (pelatih selebriti/atlet), biaya yang harus dikeluarkan bisa mencapai 15000USD untuk program 6 minggu pelatihan [6]. Biaya yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan jasa pelatih pribadi di Indonesia juga cukup mahal. Suatu pusat kebugaran ternama di Kota Surabaya memasang tarif pelatih pribadi sebesar Rp. 800.000 untuk 8 kali sesi latihan yang biasanya dilakukan dalam durasi dua minggu. Angka tersebut cukup mahal mengingat biaya keanggotaan bulanan di pusat kebugaran tersebut sebesar Rp. 450.000/bulan.

Untuk mengatasi permasalahan terkait sulitnya mendapat informasi mengenai program latihan dan rencana makan serta mahalnya jasa seorang pelatih pribadi, akan dibuat sebuah sistem pakar (*Expert System*) berbasis web yang akan mengekstrak pengetahuan seorang pelatih pribadi sebagai pakar olahraga dan nutrisi kedalam sebuah sistem pakar. Sistem pakar (*Expert System*) adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan seorang pakar dan diekstrak untuk mendapat sebuah informasi tingkat tinggi terkait suatu permasalahan yang spesifik [7].

Salah satu komponen utama dalam sebuah sistem pakar adalah pengetahuan (*knowledge*) dari pakar yang akan diekstrak kedalam sebuah sistem. Sistem pakar yang berbasis aturan (*rule-based*) Pengetahuan ini kemudian akan menjadi aturan (*rule*) yang disimpan dalam sistem pakar dan kemudian digunakan dalam menghasilkan sebuah informasi. Dalam mengembangkan sistem pakar, terdapat sebuah komponen berupa *inference engine* yang akan melakukan kontrol terhadap keputusan-keputusan yang akan dikeluarkan [7]. Untuk mengetahui program latihan dan rencana diet, dibutuhkan informasi berupa masukan (*input*) yang terdiri dari berbagai macam variabel yang akan dijelaskan pada bagian selanjutnya. Dari variabel-variabel tersebut, kemudian akan

dilakukan pengambilan keputusan untuk menghasilkan program latihan dan rencana diet yang sesuai.

Penelitian mengenai sistem pakar dalam bidang olahraga kebugaran pernah dilakukan oleh Amir Darejeh, Hamed Hadad Pajouh, dan Ali Darejeh dari Universitas Shiraz di Iran dan Universitas Malaya di Malaysia pada tahun 2014 dalam jurnal yang berjudul *An Investigation on the Use of Expert Systems in Developing Web-Based Fitness Exercise Plan Generator* [8]. Dalam penelitian tersebut, mereka mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang menghasilkan program latihan kebugaran yang kemudian hasilnya divalidasi oleh tiga orang pelatih pribadi sebagai pakar, dan didapat kecocokan antara 70-80% antara program yang dihasilkan oleh sistem pakar dan yang dihasilkan oleh pakar. Pada sistem tersebut, terdapat beberapa variabel esensial dalam olahraga kebugaran yang tidak dimasukkan, seperti kadar lemak (*bodyfat*), tingkat kebugaran (*fitness level*), dan rencana diet serta asupan nutrisi dan kalori harian yang dibutuhkan. Beberapa variabel tersebut dapat menjadi celah yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem pakar dalam tugas akhir ini agar mendapatkan sebuah sistem pakar yang lebih baik.

Keluaran dari tugas akhir ini adalah membuat suatu aplikasi berbasis web yang dapat menggantikan peran seorang pelatih pribadi dalam menghasilkan program latihan dan rencana diet. Sistem pakar ini akan menggunakan metode penalaran *forward-chaining* sebagai *inference engine* dalam memutuskan suatu kesimpulan berdasarkan masukan yang akan dimasukkan oleh penggunanya.

Diharapkan, dengan sistem pakar ini, permasalahan terkait minimnya informasi mengenai program latihan dan rencana diet dapat dipecahkan. Halangan berupa mahalnya jasa pelatih pribadi untuk menyusun program latihan dan rencana diet

yang sesuai dengan karakteristik individu juga diharapkan dapat disingkirkan

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian pada latar belakang, maka rumusan Permasalahan yang ingin dipecahkan dalam Tugas Akhir ini antara lain adalah:

1. Bagaimana merepresentasikan pengetahuan pakar kedalam basis pengetahuan (*knowledge base*) ?
2. Bagaimana membuat sistem pakar pelatih personal berbasis web untuk menghasilkan program latihan dan rasio makronutrisi?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- a. Sistem pakar dikembangkan berbasis web dengan menggunakan PHPExpertSystem Shell.
- b. Pengetahuan yang didapat berasal dari seorang pelatih pribadi yang merupakan Sarjana Olahraga, atlet cabang olahraga binaraga dan sudah berpengalaman selama 3 tahun sebagai pelatih di suatu pusat kebugaran di Kota Surabaya.
- c. Keluaran dari Tugas Akhir ini adalah sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat menghasilkan program latihan yang berisi gerakan olahraga kebugaran yang dapat dilakukan dengan alat di pusat kebugaran dan rasio makronutrisi berdasarkan masukan yang ada.
- d. Pengguna dari tugas akhir ini adalah penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula yang belum memahami ilmu dalam olahraga kebugaran dan nutrisi baik laki-laki maupun perempuan yang berusia 18-45 tahun dan pelatih pribadi.
- e. Adapun aplikasi yang dibuat terbatas hanya untuk menghasilkan program latihan dalam olahraga kebugaran

yang akan dipecah kedalam kelompok otot secara harian dan rasio makronutrisi.

- f. Dalam beberapa kasus khusus seperti cedera, riwayat kesehatan, dan disabilitas, sistem pakar tidak dapat digunakan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah untuk membuat sebuah sistem pakar untuk menghasilkan program latihan dan rasio makronutrisi berbasis web dengan pengetahuan yang didapat dari pelatih personal.

1.5. Manfaat Penelitian

Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula dalam memahami pengetahuan dasar mengenai olahraga tersebut. Dengan menggunakan sistem pakar pelatih personal ini, diharapkan penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang sesuai tanpa harus menggunakan jasa pelatih pribadi yang seringkali dianggap mahal.

1.6. Relevansi

Tugas Akhir ini memiliki relevansi terhadap penelitian di laboratorium Sistem Pendukung Keputusan-Intelejensia Bisnis, yaitu pengembangan sistem pakar berbasis aturan menggunakan metode *forward-chaining* untuk mendapatkan informasi tingkat tinggi dalam suatu domain keilmuan dan permasalahan. Adapun mata kuliah di Jurusan Sistem Informasi yang terkait dengan tugas akhir ini adalah mata kuliah Kecerdasan Bisnis, Rancang Bangun Perangkat Lunak, Interaksi Manusia dan Komputer, dan Sistem Pendukung Keputusan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar ilmu, teori dan tinjauan pustaka yang mendukung pengerjaan tugas akhir.

2.1. Tinjauan Pustaka

Untuk studi literature penulis menggunakan acuan sebuah jurnal yang berjudul “*An Investigation on The Use of Expert Systems in Developing Web-Based Fitness Exercise Plan Generator*”, yang ditulis oleh Amir Darejeh, Hamid Hadad Pajouh, dan Ali Darejeh dari Universitas Shiraz, Iran dan Universitas Malaya, Malaysia pada tahun 2014 [8]. Jurnal ini tergabung dalam *International Review on Computers and Software*. Tabel tinjauan pustaka dapat dilihat di Tabel 2.1.1.

Dalam penelitian tersebut, dikembangkan sebuah sistem pakar yang mengekstrak pengetahuan seorang pelatih pribadi selaku pakar dalam olahraga kebugaran. Sistem pakar tersebut dikembangkan dengan Bahasa pemrograman PHP berbasis web. Tujuan daripada penelitian tersebut adalah mencocokkan program latihan beban berdasarkan kondisi fisik pengguna yang dihasilkan oleh sistem pakar dengan program latihan yang dihasilkan oleh pelatih pribadi. Kecocokan antara program latihan yang dihasilkan sistem pakar cukup relevan dengan program latihan yang direkomendasikan oleh pelatih pribadi dengan kesamaan sebesar 70-80 persen [8].

Sistem pakar yang dihasilkan pada penelitian Darejeh et al [8] sudah dapat menggantikan peran pelatih pribadi dalam menghasilkan program latihan dengan kecocokan sebesar 70-80 persen. Tetapi, dalam penelitian tersebut tidak diikuti sertakan kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh penggunanya. Hal ini merupakan hal yang krusial dalam olahraga kebugaran, karena dengan melakukan latihan beban tanpa diikuti dengan asupan nutrisi yang sesuai tidak akan memberikan hasil yang maksimal dalam olahraga secara umum, dan olahraga kebugaran secara khusus [9].

Penulis selaku penggiat olahraga kebugaran melihat bahwa penggunaan sistem pakar pelatih pribadi dapat menjadi sebuah alternatif bagi masyarakat, khususnya masyarakat perkotaan. Hal ini didasari dengan mahalnya jasa pelatih pribadi untuk mendapatkan program latihan yang sesuai dan ilmu dalam olahraga kebugaran cukup sukar untuk dipelajari. Dengan berdasarkan kecocokan hprogram latihan yang didapat dalam penelitian Darejeh et al [8], penulis ingin mengembangkan sebuah sistem pakar yang dapat menghasilkan program latihan beban dan asupan nutrisi berbasis web. Pilihan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web juga didasari oleh penilitan Darejeh et al, karena pengguna akhir daripada sistem pakar ini adalah pengguna akhir [8].

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

| No | Judul | Penulis | Data | Metode | Keluaran |
|----|--|---|--|-------------------------------------|--|
| 1 | <i>An Investigation on the Use of Expert Systems in Developing Web-Based Fitness Exercise Plan Generator</i> | Amir Darejeh, Hamed Hadad Pajouh, Ali Darejeh | Data didapat dari pengetahuan seorang pelatih pribadi yang diekstrak kedalam sistem pakar. Data masukan berupa pengukuran tubuh dan kondisi fisik penngguna. | Rule Based System Forward Chainin g | Sebuah sistem pakar pelatih pribadi untuk menghasilkan program latihan beban dengan kesamaan hasil keluaran sebesar 70-80 persen |

2.2. Olahraga Kebugaran (*Fitness Sport*)

Olahraga kebugaran (*fitness sport*) telah dikenal sejak jaman dahulu kala. Seperti dilansir oleh situs historyofbodybuilding.org. Olahraga kebugaran sudah dilakukan sejak jaman Yunani kuno. Pada masa itu, para prajurit dan pejuang Yunani melakukan olahraga kebugaran di suatu tempat yang bernama *gymnasium* untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kebugaran fisiknya. Olahraga kebugaran semakin berkembang seiring dengan peradaban manusia, hal ini didasari oleh berbagai macam hal, seperti faktor kesehatan, pengaruh media, budaya masyarakat, dan lain sebagainya [4].

Seseorang yang menjadi pelaku profesional dalam olahraga kebugaran disebut binaragawan (*bodybuilder*). Di era modern ini, masyarakat tidak lagi melakukan olahraga kebugaran hanya untuk menjadi seorang binaragawan, keuntungan dan tujuan yang diinginkan bukan lagi untuk mendapatkan tubuh atletis semata. Manfaat utama dari olahraga kebugaran antara lain adalah [10]:

- Meningkatkan kebugaran fisik meliputi otot, sendi, dan tulang
- Mengurangi resiko penyakit jantung
- Mengurangi resiko osteoporosis
- Meningkatkan kesehatan mental dengan mengurangi tingkat stress, depresi dan kecemasan
- Meningkatkan kualitas asupan nutrisi harian

Beberapa manfaat tersebut menjadi alasan mengapa olahraga kebugaran menjadi salah satu olahraga yang paling populer.

Masyarakat perkotaan juga memilih untuk berolahraga secara rutin dengan menjadi anggota pusat kebugaran karena waktu, durasi, dan lokasi olahraga dapat disesuaikan dengan kondisi masing-masing [4].

Dalam olahraga kebugaran, terdapat dua buah domain latihan utama, yaitu latihan beban dan latihan aerobik. Penjelasan mengenai latihan beban akan dijelaskan pada subbab 2.2.1 dan latihan aerobik akan dijelaskan pada subbab 2.2.2.

2.2.1. Latihan Beban

Latihan beban (*weight training*) adalah gerakan olahraga dengan menggunakan beban, baik alat maupun tubuh, untuk mengembangkan kekuatan dari otot rangka (*skeletal muscle*) [11]. Tujuan dari latihan beban adalah untuk meningkatkan ukuran serat otot, meningkatkan kekuatan kontraktile otot, meningkatkan kekuatan ligament, dan meningkatkan kekuatan sendi [12].

Dalam melakukan latihan beban, terdapat beberapa bagian otot untuk kemudian dikelompokkan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penggunaannya dalam melakukan rutinitas latihannya. Menurut Ed Housewright dalam bukunya yang berjudul “*The Gold’s Gym Guide to Getting Started in Bodybuilding*”, pengelompokan bagian otot dapat dipisah berdasarkan beberapa bagian yang bekerja secara bersama dalam melakukan suatu latihan beban [11]. Pengelompokan dan beberapa contoh gerakan latihan dapat dilihat pada Tabel 2.2. [11]:

Tabel 2. 2 Kelompok Otot dan Gerakan latihan

| Kelompok Otot | Gerakan Latihan |
|---------------|------------------------|
| Otot Dada | Bench Press |
| | Push Up |
| | Cable Flies |
| | Incline Dumbbell Press |
| Otot Bahu | Shoulder Press |

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| | Side Lateral Raise |
| | Rear Deltoid Raise |
| | Front Deltoid Raise |
| | Overhead Press |
| Otot Punggung dan Leher | Deadlift |
| | Pull Up |
| | Barbell Row |
| | Cable Row |
| | Pull Down |
| Otot Lengan | Barbell Bicep Curl |
| | Tricep Rope Extension |
| | Skull Crusher |
| | Hammer Curl |
| Otot Kaki | Squat |
| | Leg Press |
| | Calve Raise |
| | Lunges |
| Otot Abdominal (Perut) | Sit Up |
| | Hanging Leg Raise |
| | Chrunch |
| | Plank |

2.2.2. Latihan Aerobik

Latihan aerobik, atau dikenal sebagai latihan cardio, adalah aktivitas fisik dengan intensitas rendah sampai tinggi bergantung dengan kekuatan masing-masing individu untuk mencapai detak jantung optimal yang akan digunakan untuk tujuan tertentu [13]. Peran daripada latihan aerobic dalam olahraga kebugaran secara umum adalah untuk menjaga kesehatan jantung, menjaga keseimbangan kadar lemak tubuh, dan sebagai pendongkrak denyut jantung untuk mencapai kondisi tubuh yang diinginkan.

Beberapa manfaat yang didapat dari melakukan latihan aerobik adalah untuk memperkuat otot yang berperan dalam proses pernapasan, memperkuat otot jantung, mengurangi

tekanan darah, meningkatkan sel darah merah, dan meningkatkan kesehatan secara umum [13]. Pentingnya melakukan latihan aerobik dalam olahraga kebugaran adalah untuk menyokong fungsi pernapasan dalam melakukan latihan beban [14].

Dalam praktiknya, olahraga aerobik dapat dilakukan dimana saja, dengan atau tanpa alat bantu. Beberapa contoh aktivitas aerobik yang populer untuk dilakukan antara lain adalah berlari, berenang, bersepeda, *jumping jacks* dan lompat tali.

2.3. Asupan Nutrisi (*Nutrition Intake*)

Dalam melakukan aktivitas sehari-hari, manusia tidak akan lepas dari makanan dan minuman yang dikonsumsinya. Nutrisi adalah sebuah hubungan yang menginterpretasikan gizi dan kandungan lainnya dalam sebuah kandungan pangan. Hubungan yang dimaksud adalah keterkaitan antara gizi dengan proses-proses yang terjadi dalam tubuh manusia seperti perkembangan, pertumbuhan, reproduksi, kekebalan tubuh, dan lain sebagainya [15].

Kandungan nutrisi dari makanan dan minuman tersebut kemudian akan diserap dan diolah tubuh untuk dijadikan sebagai bahan bakar untuk menjalani aktivitas. Kandungan utama dari nutrisi disebut juga sebagai *macronutrient*, yang berisi tiga buah kandungan gizi yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. [9]. Dalam sebuah edaran yang diterbitkan oleh McKinley Health Center, dijelaskan mengenai fungsi daripada ketiga kandungan utama dari *macronutrient*, kegunaan dari ketiganya dapat dilihat pada Tabel 2.3. [16].

Tabel 2. 3 Manfaat Makronutrisi

| Kandungan | Fungsi |
|-------------|---|
| Karbohidrat | Merupakan bahan bakar utama yang dibutuhkan oleh tubuh |
| | Karbohidrat diolah untuk menghasilkan energy bagi tubuh |

| | |
|---------|--|
| | Semua jaringan tisu dan sel dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energy |
| | Karbohidrat dibutuhkan oleh jaringan saraf pusat, ginjal, otak, dan otot untuk berfungsi secara sempurna |
| | Karbohidrat dapat disimpan dalam otot dan hati untuk digunakan sebagai energi dikemudian waktu |
| Protein | Protein dibutuhkan untuk proses pertumbuhan |
| | Protein digunakan untuk memperbaiki sel tisu |
| | Sebagai kandungan dalam memperkuat fungsi imun tubuh |
| | Menghasilkan hormon dan enzim yang esensial bagi tubuh |
| | Merupakan sumber energi apabila karbohidrat tidak tersedia |
| | Mempertahankan dan memperbesar massa otot |
| Lemak | Sebagai kandungan dalam perkembangan dan pertumbuhan alami tubuh |
| | Sebagai sumber energi yang paling terkonsentrasi |
| | Penyerapan vitamin A, D, E, dan K |
| | Sebagai bantalan dan lapisan organ dalam tubuh |
| | Memelihara membran sel |
| | Menyediakan rasa dan stabilitas dalam makanan |

2.4. Program Latihan Kebugaran dan Rasio Makronutrisi

Dalam merumuskan suatu program latihan kebugaran, terdapat dua buah komponen utama yaitu program latihan beban dan rasio makronutrisi. Tujuan daripada program ini ada tiga yaitu untuk meningkatkan massa otot/berat badan (*weight gain*), menjaga berat badan (*maintain*), dan menurunkan berat badan (*fat-loss*).

Untuk menentukan tujuan dalam program latihan yang tepat, terdapat sebuah variabel yang akan digunakan sebagai acuan dalam mendapatkan tujuan yang sesuai. Acuan dalam menentukan tujuan tersebut berguna untuk membantu seseorang mendapatkan berat badan yang ideal, tidak kekurangan dan tidak berlebih. Acuan tersebut adalah BMI.

Body Mass Index (BMI). BMI adalah sebuah indeks dalam menentukan klasifikasi dari tingkat kebugaran seorang manusia dewasa yang bersifat universal (tidak memandang gender). Indeks ini didapat dari rasio tinggi dan berat badan dengan persamaan sebagai berikut [17]:

$$BMI = \frac{BB}{(TB) * (TB)}$$

BMI = *Body Mass Index*

BB = Berat Badan dalam satuan kilogram

TB = Tinggi Badan dalam satuan meter.

Kemudian, indeks tersebut dibagi kedalam tiga klasifikasi utama yaitu:

- Kekurangan Berat Badan (*Underweight*), dimana indeks BMI < 19. Pada kasus ini, tujuan daripada program latihan seseorang adalah untuk meningkatkan berat badan dan massa otot.
- Berat Badan Normal, dimana indeks BMI berada di angka 19-24. Pada kasus ini, tujuan latihan dan makronutrisi seseorang adalah untuk menjaga berat badan agar tetap berada diangka normal.
- Kelebihan Berat Badan, dimana indeks BMI > 24. Pada kasus ini, tujuan latihan dan makronutrisi seseorang adalah untuk menurunkan berat badan.

2.4.1. Program Latihan Beban

Program latihan beban adalah sekumpulan gerakan latihan beban yang dirumuskan untuk memenuhi tujuan seseorang dalam mencapai tingkat kebugaran yang dituju.

Latihan beban yang baik adalah program latihan beban yang didalamnya mencakup keseluruhan otot dalam tubuh manusia. Dalam latihan beban, terdapat beberapa indikator yang menentukan tujuan dari latihan beban. Indikator tersebut adalah repetisi, set, dan berat beban. Repetisi adalah jumlah pengulangan dalam satu gerakan latihan. Set adalah jumlah daripada pengulangan suatu repetisi [18]. Dalam dunia olahraga profesional, seringkali digunakan istilah set dan repetisi untuk memudahkan seseorang dalam melakukan suatu gerakan latihan. Contoh daripada penggunaan set dan repetisi adalah sebagai berikut:

- Seseorang diminta untuk melakukan 10 repetisi push up dalam 4 set. Hal ini berarti orang tersebut melakukan 10 kali push up (setelah 10 kali/repetisi, dihitung satu set), kemudian melakukan istirahat, kemudian dilanjutkan dengan 10 repetisi kedua (set dua), dan seterusnya.

Dalam penulisannya, seringkali digunakan penulisan SetXRepetisi untuk memudahkan seseorang dalam membacanya. Contoh dalam penulisan set dan repetisi ini adalah Push Up 4x10, yang mana gerakan push up dilakukan sebanyak 4 set dengan 10 kali repetisi tiap setnya. Tidak ada acuan formal dalam menuliskan set dan repetisi untuk suatu gerakan latihan. Berat beban latihan disesuaikan dengan performa masing-masing karena kemampuan seseorang dalam melakukan gerakan latihan beban berbeda-beda.

Dalam merumuskan program latihan beban, acuan yang digunakan adalah klasifikasi daripada indeks BMI seseorang. Penentuan jumlah set dan repetisi ini berbeda untuk setiap tujuan latihan [19].

- Untuk seseorang yang bertujuan untuk meningkatkan massa otot, akan digunakan beban yang berat dengan repetisi sedikit. Hal ini ditujukan untuk melatih dan meningkatkan kekuatan otot. Set dan repetisi yang umum digunakan adalah 6 set dengan 5 kali repetisi.
- Untuk seseorang yang bertujuan untuk menjaga berat badan, akan digunakan beban yang sedang dengan repetisi sedang. Hal ini ditujukan untuk mencapai tingkat hipertrofi, yaitu sebuah kondisi dimana otot digunakan secara maksimal namun dengan kondisi yang tidak terlalu ekstrem. Set dan repetisi yang umum digunakan adalah 4 set dengan 8-10 repetisi
- Untuk seseorang yang bertujuan untuk menurunkan berat badan, akan digunakan beban yang ringan dengan repetisi yang tinggi. Hal ini ditujukan untuk melatih ketahanan otot sehingga berada di kondisi lelah sehingga beredampak kepada pembakaran lemak. Set dan repetisi yang umum digunakan adalah 4 set dengan repetisi lebih dari 12.

2.4.2. Rasio Makronutrisi

Rasio makronutrisi adalah rasio antara karbohidrat, protein, dan lemak dalam satu hari untuk memenuhi tujuan dalam olahraga kebugaran. Rasio makronutrisi menggunakan satuan *kilo-calorie* (kcal) sebagai satuannya.

Untuk menentukan berapa banyak kalori yang terbakar, digunakan *Basal Metabolic Rate* (BMR) untuk mendapatkan kalori dasar yang terbakar dalam sehari. *Basal Metabolic Rate* adalah jumlah energy dasar yang terbakar dalam kondisi istirahat [20]. Persamaan yang akan digunakan dalam menentukan BMR adalah menggunakan persamaan Harris-Benedict yaitu:

- Untuk pria: $BMR = (66 + (13.7 * \text{Berat Badan (Kg)}) + (5 * \text{Tinggi Badan (Cm)}) - (6.8 * \text{Umur})) \frac{\text{Kcal}}{\text{Day}}$
- Untuk wanita: $BMR = (655 + (9.6 * \text{Berat Badan (Kg)}) + (1.8 * \text{Tinggi Badan (Cm)}) - (4.7 * \text{Umur})) \frac{\text{Kcal}}{\text{Day}}$

Setelah mendapatkan angka BMR yang merupakan jumlah energy yang terbakar dalam kondisi istirahat, kemudian akan dicari tahu jumlah energy yang terbakar sesuai dengan tingkat aktivitas seseorang. Untuk mengetahui berapa jumlah kalori yang terbakar berdasarkan tingkat aktivitas tersebut, digunakan persamaan untuk mencari tahu *Total Daily Energy Expenditure* (TDEE). TDEE adalah jumlah kalori yang terbakar dalam sehari berdasarkan tingkat aktivitas sehari-hari. Dalam TDEE, terdapat lima tingkat aktivitas yang akan menentukan berapa jumlah energy yang terbakar, kelima aktivitas tersebut antara lain:

1. *Sedentary* (tidak ada/sedikit sekali aktivitas/latihan fisik). Pada tingkat ini, aktivitas fisik sehari-hari dari seseorang sangat sedikit. Untuk mengetahui angka TDEE di tingkat ini, digunakan persamaan $TDEE = BMR * 1.2$
2. *Sedikit Aktif* (1-3 kali latihan fisik dalam seminggu). Pada tingkat ini, terdapat aktivitas fisik tetapi sangaty sedikit. Untuk mengetahui angka TDEE di tingkat ini, digunakan persamaan $TDEE = BMR * 1.3$
3. *Aktif* (3-5 kali latihan fisik dalam seminggu). Pada tingkat ini, aktivitas fisik dilakukan secara moderat dalam seminggu (3-5 kali). Untuk mengetahui angka TDEE di tingkat ini, digunakan persamaan $TDEE = BMR * 1.55$
4. *Sangat Aktif* (6-7 kali latihan fisik dalam seminggu). Pada tingkat ini, aktivitas fisik selama satu minggu dilakukan sebanyak 6 sampai 7 kali. Untuk

mengetahui angka TDEE di tingkat ini, digunakan persamaan $TDEE = BMR * 1.725$

5. Super Aktif (aktivitas fisik lebih dari 7 kali dalam seminggu). Pada tingkat ini, aktivitas fisik sangat sering dilakukan baik aktivitas tersebut berupa pekerjaan harian ataupun olahraga. Untuk mengetahui angka TDEE di tingkat ini, digunakan persamaan $TDEE = BMR * 1.9$

Dalam merumuskan suatu rasio makronutrisi, sebelumnya akan dicari berapa banyak kalori yang terbakar dalam sehari. Angka tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan tujuan. Apabila seseorang bertujuan untuk meningkatkan berat badan dan massa otot, seseorang harus mengkonsumsi lebih banyak kalori dari jumlah kalori yang terbakar (*surplus*). Dalam olahraga kebugaran, jumlah kalori untuk meningkatkan berat badan adalah $TDEE + \frac{1}{4} * TDEE$. Apabila seseorang bertujuan untuk menjaga berat badan, kalori yang dikonsumsi harus sama dengan kalori yang terbakar sehingga tidak terjadi *surplus* atau *deficit* kalori. Sedangkan untuk menurunkan berat badan, seseorang harus mengkonsumsi kalori lebih sedikit dari kalori yang dibakar (*deficit*). Dalam olahraga kebugaran, jumlah kalori untuk menurunkan berat badan yang umum digunakan adalah $TDEE - \frac{1}{4} * TDEE$

Rasio makronutrisi kemudian akan dirumuskan sesuai dengan tujuan-tujuan yang sudah ditetapkan berdasarkan BMI. Seorang ahli nutrisi asal Amerika Serikat, Sarah Harrison, telah menentukan rasio-rasio yang tepat untuk setiap tujuan dalam program latihan kebugaran [21]. Rasio-rasio tersebut antara lain adalah:

- Untuk meningkatkan berat badan dan massa otot, digunakan rasio 40-60% Karbohidrat: 25-35% Protein: 15-25% Lemak.

- Untuk menjaga berat badan, digunakan rasio 30-50% Karbohidrat: 25-35% Protein: 25-35% Lemak
- Untuk menurunkan berat badan, digunakan rasio 10-30% Karbohidrat: 40-50% Protein: 30-40% Lemak.

2.5. Sistem Pendukung Keputusan

2.5.1. Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau yang biasa disebut *Decision Support System* adalah sebuah sistem pemecahan masalah berbasis komputer yang akan memberikan kemampuan dalam pemecahan suatu domain masalah yang bersifat khusus. Sistem Pendukung Keputusan digunakan sebagai sebuah sistem yang akan menghasilkan suatu informasi sebagai pertimbangan dalam mengambil sebuah keputusan dari permasalahan, baik yang semi terstruktur ataupun tidak terstruktur [22].

Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah untuk menghasilkan informasi, membimbing, memberikan prediksi dan mengarahkan pengguna untuk melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [22].

Sprague dan Watson (1993) mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu [23]:

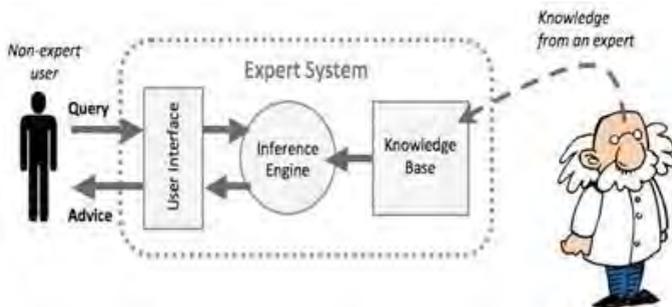
- a. Sistem yang berbasis komputer.
- b. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
- c. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual dan pengetahuan yang minim
- d. Melalui cara simulasi yang interaktif

- e. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

Beberapa karakteristik yang membedakannya dengan sistem lain adalah Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya terstruktur ataupun tidak terstruktur dan dalam proses pengolahannya, Sistem Pendukung Keputusan dapat mengkombinasikan penggunaan teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional. Sistem Pendukung Keputusan juga dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan kebutuhan pemakai [22].

2.6. Konsep Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar, atau yang biasa disebut *Expert System* adalah sebuah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan seorang pakar untuk menghasilkan suatu performa dalam pengambilan keputusan dalam suatu permasalahan [7]. Konsep dasar dalam sistem pakar termasuk dalam menentukan pakar, bagaimana kemampuan dan pengetahuan seorang pakar dapat diekstrak dan ditransfer ke dalam sebuah sistem, sehingga dapat memberikan hasil yang tepat dan logis. Tujuan daripada sistem pakar dapat direpresentasikan seperti pada Gambar 2.1. dibawah.



Gambar 2. 1 Konsep Sistem Pakar

Seorang pakar adalah seseorang dengan pengetahuan dan kapabilitas yang cukup dalam menyediakan nasihat dan pemecahan suatu masalah. Dalam bukunya, Turban et al mengatakan bahwa seorang pakar harus memiliki kapabilitas dalam melakukan beberapa tindakan seperti [7]:

- Memahami suatu permasalahan
- Menyelesaikan suatu permasalahan
- Menjelaskan solusi yang diberikan
- Belajar dari pengalaman yang sudah ada
- Melakukan restruktur pengetahuan
- Menmatahkan atau memodifikasi aturan bila diperlukan
- Menentukan hubungan dan relevansi antara masalah dengan solusi

Seorang pakar disebut pakar karena memiliki suatu keahlian. Keahlian adalah suatu kemampuan yang bersifat spesifik yang diyakini kebenarannya dan dapat dipertanggung jawabkan solusinya [7]. Kemampuan didapat dari berbagai macam proses seperti pelatihan, pembelajaran formal, pembelajaran mandiri, pengalaman kerja, dan lain sebagainya. Suatu keahlian biasanya memiliki beberapa karakteristik seperti [7]:

- Memiliki hubungan dengan suatu kecerdasan yang bersifat spesifik
- Memiliki hubungan hubungan dengan kuantitas pengetahuan yang luas (multi-domain)
- Keahlian didapat berdasarkan pembelajaran keberhasilan dan kegagalan di masa lalu
- Keahlian didapat dari pengetahuan yang disimpan, diorganisir, dan dapat dengan cepat diambil dari seorang pakar yang sudah memahami domain dari suatu permasalahan

2.6.1. Fitur Sistem Pakar

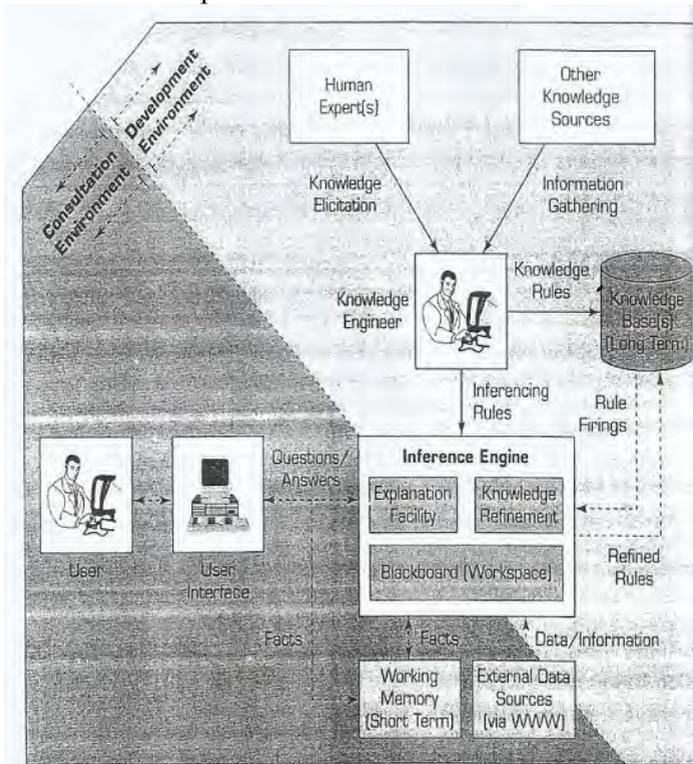
Dalam bukunya, Turban et al menyebutkan bahwa dalam suatu sistem pakar, harus terdapat beberapa fitur seperti [7]:

- Keahlian: Suatu sistem pakar harus memiliki keahlian yang dapat menghasilkan suatu solusi yang menrepresentasikan seorang pakar. Suatu sistem pakar harus menampilkan kinerja seorang pakar dengan penalaran yang memadai.
- Penalaran Simbolis: Suatu sistem pakar harus merepresentasikan suatu pengetahuan secara simbolis. Penalaran simbolis yang biasa digunakan antara lain adalah *forward-chaining* dan *backward chaining*.
- Pengetahuan Mendalam: Pengetahuan mendalam dibutuhkan dalam suatu sistem pakar terkait dengan tingkat keahlian dalam pemecahan suatu masalah. Pengetahuan yang kemudian akan disimpan dalam basis pengetahuan harus spesifik untuk membedakan keahlian antara seorang pakar dengan non pakar.
- Pengetahuan Diri: Sebuah sistem pakar harus mampu memeriksa penalaran atas solusi yang dihasilkan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk menyediakan penjelasan yang layak atas sebuah kesimpulan yang dihasilkan oleh sistem pakar.

2.6.2. Lingkungan Sistem Pakar

Secara lingkungan pengembangan, sistem pakar dapat dilihat dalam dua lingkungan, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) [7]. Lingkungan pengembangan digunakan oleh pengembang sistem pakar dalam mengembangkan sistem pakar dengan komponen-komponen yang dibutuhkan dan untuk mengumpulkan basis pengetahuan yang merepresentasikan pengetahuan seorang pakar. Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna non pakar untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan

menggunakan pengetahuan yang sudah ditanam dalam sistem pakar. Lingkungan dan struktur dalam sistem pakar dapat divisualisasikan seperti dalam Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Lingkungan dan Struktur Sistem Pakar (sumber: Turban et al)

2.6.3. Sistem Berbasis Aturan

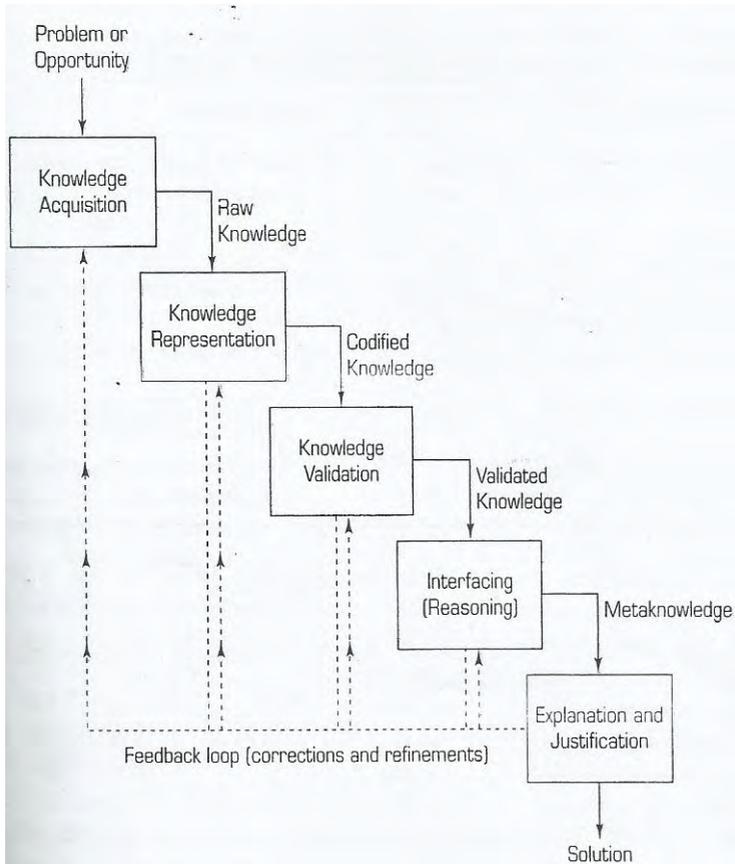
Sistem berbasis aturan atau yang disebut *rule-based system* adalah sebuah sistem yang berisi dari sekumpulan aturan, mesin inferensi, dan sebuah memori temporer (*Blackboard*) [24]. Sekumpulan aturan dalam sistem berbasis aturan adalah pengetahuan yang disimpan dalam basis aturan (*rule-based*), atau juga dikenal sebagai basis pengetahuan (*knowledge-based*). Pengetahuan yang diinterpretasikan dalam sekumpulan

aturan tersebut kemudian di bentuk dengan format IF suatu kondisi THEN suatu aksi. Aturan IF-THEN ini dijalankan berdasarkan rekayasa aturan yang akan disesuaikan dengan pengetahuan dalam sistem tersebut [24].

2.6.4. Rekayasa Pengetahuan (*Knowledge Engineering*)

Pengetahuan yang berada dalam sistem berbasis aturan adalah pengetahuan dalam suatu domain keilmuan yang spesifik. Kumpulan aktivitas yang dilakukan untuk mengumpulkan pengetahuan dari pakar dan mengkonversikannya kedalam sebuah basis atau *repository* disebut dengan rekayasa pengetahuan (*knowledge engineering*). Tujuan dari rekayasa pengetahuan ini adalah untuk membantu pakar dalam mengartikulasikan kemampuan mereka kedalam bentuk digital [7].

Dalam mengumpulkan sebuah pengetahuan kedalam basis pengetahuan, terdapat lima buah langkah dalam mendapatkan solusi yang tepat dengan pengetahuan yang ada. Kelima langkah tersebut dapat direpresentasikan pada Gambar 2.3. dibawah [7]



Gambar 2. 3 Proses Dalam Rekaya Pengetahuan (sumber: Turban et al)

Dari Gambar 2.5.4.1. dapat dilihat bahwa terdapat lima langkah dalam melakukan rekayasa pengetahuan. Kelima langkah tersebut dapat dijelaskan seperti poin-poin berikut:

- Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*): merupakan proses pemindahan pengetahuan dari pakar kedalam sebuah aturan dalam *repository*. Proses ini merupakan proses yang paling sukar dilakukan dalam rekayasa pengetahuan karena sering terjadi kesalahan

dalam komunikasi antara sang pakar dengan pengembang sistem. Proses ini dapat dilakukan dengan banyak cara seperti membaca buku, wawancara, pengisian kuisioner, dan cara-cara lainnya.

- Representasi Pengetahuan (*Knowledge Representation*): Proses ini mengekstrak pengetahuan yang didapat yang kemudian akan diorganisir sehingga siap untuk digunakan dan direpresentasikan. Aktivitas dalam proses ini termasuk memetakan pengetahuan dan membuat basis pengetahuan yang akan digunakan dalam sistem.
- Validasi Pengetahuan: Pada proses ini dilakukan validasi dan verifikasi pengetahuan sampai kualitas daripada basis pengetahuan dianggap layak. Aktivitas dalam proses ini adalah melakukan validasi dan verifikasi basis pengetahuan yang dilakukan oleh pengembang dengan pakar.
- Inferensi (*Inferencing*): Proses ini memungkinkan sistem untuk melakukan inferensi dan pengambilan keputusan berdasarkan basis pengetahuan dan aturan yang ada. Keluaran dari proses ini adalah solusi setingkat pakar yang ditujukan kepada pengguna.

- Penjelasan dan Justifikasi: Pada proses ini, dihasilkan penjelasan daripada solusi yang dikeluarkan oleh sistem pakar. Solusi yang dikeluarkan harus memiliki penjelasan logis dan penalaran yang sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki pakar.

Contoh daripada desain dan implementasi sebuah basis pengetahuan yang sudah didapat dari hasil ekstraksi pengetahuan seorang pakar dapat dilihat seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Contoh Basis Pengetahuan Dalam Tabel

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|--|---|
| 1 | Muscle Building | Ringan | <ul style="list-style-type: none"> • BMI rendah atau normal • Tingkat kebugaran rendah • Usia muda atau lanjut • Tidak memiliki riwayat cedera | <ul style="list-style-type: none"> • Latihan Beban: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regular Push Ups (4 set X 8 Repetisi)/ Jika tidak bisa melakukan Push Ups bisa dilakukan <i>Incline Push Ups</i> ○ Squat (4 Set X 8 Repetisi) ○ Bench Dip (4 Set X 12 Repetisi) |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|-----------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sit Up (4 Set X 12 Repetisi) ○ Pull Up (4 Set X 5 Repetisi)/ Bisa diganti dengan <i>Inverted Row</i> jika belum bisa melakukan Pull Up ○ Lunges (4 Set X 6 Repetisi) ○ Plank (4 Set X 30 Detik) ● Cardio (pilih satu)/Optional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jogging dengan kecepatan stabil selama 40 menit (Kalori yang terbakar 520 Kcal) ○ Berenang gaya dada dengan |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|---|--|
| | | | | <p>kecepatan normal stabil selama 40 menit (Kalori yang terbakar 490 Kcal)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Olahraga Permainan (Basket, Sepak Bola, Voli, Bulu Tangkis) dll) selama 40 menit (Kalori yang terbakar 584 Kcal) ● Diet Plan 2400 Kcal/Hari |
| | | Sedang | <ul style="list-style-type: none"> ● BMI rendah atau normal ● Tingkat kebugaran sedang atau | <ul style="list-style-type: none"> ● Latihan Beban: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regular Push Ups (4 set X 5-8 Repetisi)/ Jika tidak bisa melakukan Push Ups bisa |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|--|---|
| | | | <p>tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usia lanjut • Tidak memiliki riwayat cedera | <p>dilakukan <i>Incline Push Ups</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Squat (4 Set X 5-6 Repetisi) ○ Sit Up (4 Set X 8 Repetisi) ○ Pull Up (4 Set X 5 Repetisi)/ Bisa diganti dengan <i>Inverted Row</i> jika belum bisa melakukan Pull Up ○ Lunges (4 Set X 6 Repetisi) ○ Plank (4 Set X 30 Detik) • Cardio (pilih satu): <ul style="list-style-type: none"> ○ Jogging dengan kecepatan stabil selama 40 menit (Kalori yang terbakar 520 |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|---|--|
| | | | | Kcal) <ul style="list-style-type: none"> ○ Berenang gaya dada dengan kecepatan normal stabil selama 40 menit (Kalori yang terbakar 490 Kcal) ○ Olahraga Permainan (Basket, Sepak Bola, Voli, Bulu Tangkis) dll) selama 40 menit (Kalori yang terbakar 584 Kcal) ● Diet Plan 2400 Kcal/Hari |
| | | Berat | <ul style="list-style-type: none"> ● BMI rendah atau normal ● Tingkat kebugaran sedang atau | <ul style="list-style-type: none"> ● Latihan Beban: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regular Push Ups (4 set X 10 Repetisi) ○ Wide Grip Push Ups (4 set x 10 Repetisi) ○ Squat (4 Set X 8 Repetisi) |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|--|---|
| | | | <p>tinggi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usia muda • Tidak memiliki riwayat cedera | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pistol Squat (4 Set x 8 Repetisi) ○ Bar Dip (4 Set X 12 Repetisi) ○ Sit Up (4 Set X 12 Repetisi) ○ Pull Up (4 Set X 8 Repetisi) ○ Chin Up (4 Set X 8 Repetisi) ○ Plank (4 Set X 50 Detik) ○ Hanging Leg Raise (4 Set x 12 Repetisi) ○ Mountain Climber (3 Set X 20 Repetisi) • Cardio (pilih satu): <ul style="list-style-type: none"> ○ Jogging dengan kecepatan stabil selama 40 menit (Kalori yang |

| No | Kategori Program | Intensitas | Indikator | Solusi |
|----|------------------|------------|-----------|--|
| | | | | terbakar 520 Kcal) ○ Berenang gaya dada dengan kecepatan normal stabil selama 40 menit (Kalori yang terbakar 490 Kcal) ○ Olahraga Permainan (Basket, Sepak Bola, Voli, Bulu Tangkis) dll) selama 40 menit (Kalori yang terbakar 584 Kcal) • Diet plan 2400 Kcal/Hari |

2.6.5. Metode Forward Chaining

Metode *forward-chaining* adalah suatu metode inferensi aturan yang ada dalam proses rekayasa pengetahuan. Metode ini menggunakan pendekatan berbasis data yang ada untuk menentukan solusi yang paling sesuai berdasarkan data tersebut [7]. Dalam *forward-chaining*, apabila suatu klausa

premis sesuai dengan situasi (TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi. *Forward-chaining* digunakan dalam tugas akhir ini karena permasalahan yang akan dihadapi bersifat lebar dengan berbagai macam masukan, dan tujuan yang akan dihasilkan akan disesuaikan dengan masukan dan karakteristik penggunaannya.

Adapun tipe-tipe sistem yang dapat dicari dengan metode *forward-chaining* memiliki karakteristik yaitu sistem yang dipresentasikan menggunakan satu atau beberapa kondisi [7]. Aplikasi dari metode *forward-chaining* dalam sistem pakar adalah untuk menjalankan aturan-aturan berdasarkan masukan dari pengguna dan kemudian dicari solusi yang paling layak untuk masukan tersebut.

Aplikasi daripada *forward-chaining* dapat dicontohkan dengan sekumpulan aturan berikut:

R1 : if A and B then C

R2 : if C then D

R3 : if A and E then F

R4 : if A then G

R5 : if F and G then D

R6 : if G and E then H

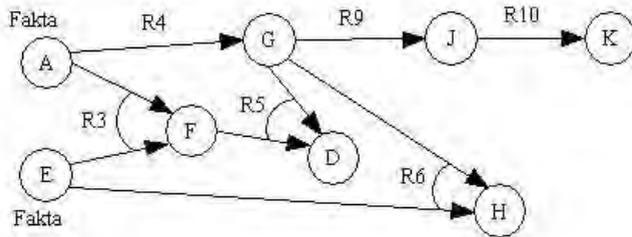
R7 : if C and H then I

R8 : if I and A then J

R9 : if G then J

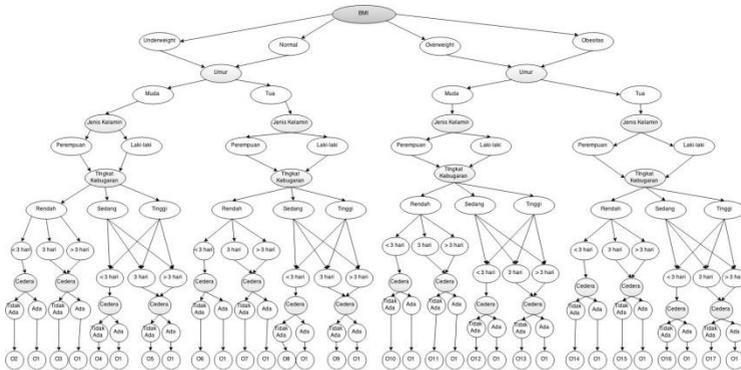
R10 : if J then K

Dari sekumpulan aturan diatas, kemudian didapat sebuah fakta bahwa A dan E adalah benar. Kemudian kita akan diminta apakah K bernilai benar atau tidak. Maka proses penalaran *forward-chaining* untuk kasus diatas dapat direpresentasikan seperti Gambar 2.4. dibawah:



Gambar 2. 4 Penyelesaian Masalah Dengan Forward Chaining

Dari Gambar 5.6.5.1. dapat dilihat bahwa berdasarkan fakta (data) yang ada, yaitu A dan E adalah benar, kemudian aturan akan berjalan untuk menjawab pertanyaan apakah K adalah benar. Berdasarkan fakta dan aturan yang ada, K adalah benar. Dalam melakukan inferensi dengan metode *forward chaining*, pengambilan keputusan akan dilakukan dengan menggunakan *forward chaining diagram*. *Forward chaining diagram* adalah sebuah alat bantu yang dibuat seperti pohon untuk merepresentasikan aturan dalam pengambilan suatu keputusan [25]. Contoh desain dan implementasi dari *forward chaining diagram* di bidang olahraga dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Contoh Diagram Forward Chaining

2.7. PhpExpertSystem Inference Engine

PhpExpertSystem adalah sebuah mesin inferensi berbasis Web dengan penalaran *forward chaining* yang dikembangkan oleh Kamal Wickramanayake untuk membuat sistem pakar dengan Bahasa pemrograman PHP [26]. Mesin inferensi ini bersifat *open-source* dengan lisensi GNU/*General Public License*.

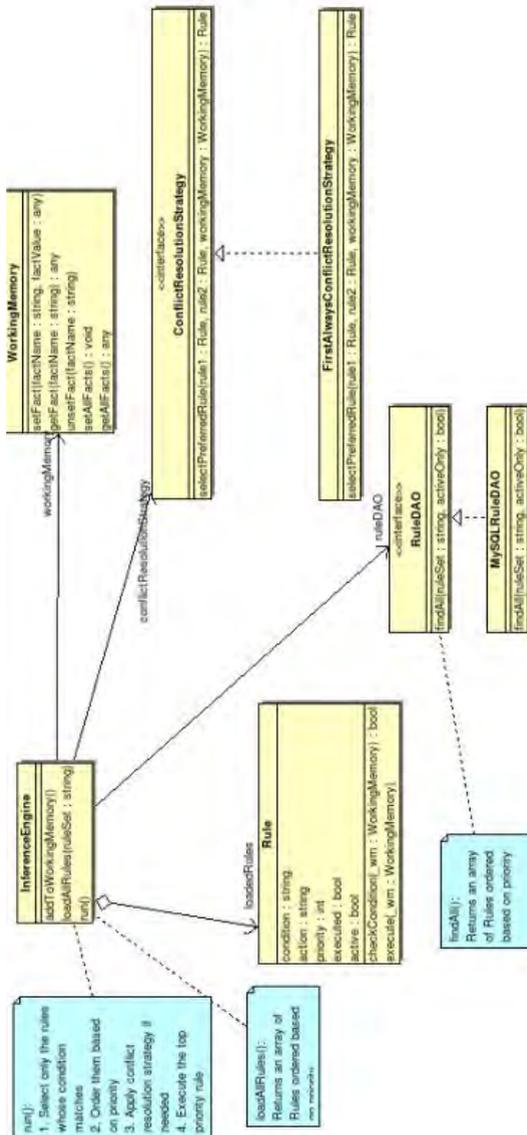
Bebapa fitur dalam PhpExpertSystem antara lain adalah:

1. Mudah dimodifikasi dan diintegrasikan dengan aplikasi PHP
2. Aturan (*rule*) didefinisikan dalam Bahasa PHP, sehingga memungkinkan pengembang untuk kondisi dan kesimpulan yang lebih kompleks.
3. Prioritas daripada aturan (*rule priority*) dapat ditentukan sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dan diorganisir sesuai dengan kebutuhan
4. Beberapa set aturan (*ruleset*) dapat disimpan dalam satu *storage* yang sama, sehingga memudahkan pengembang dalam mengatur basis aturan.
5. Aturan dikelola dalam basis data MySQL.
6. Mesin inferensi dapat dimodifikasi apabila dibutuhkan (karena bersifat *open source*).

2.7.1. Komponen PhpExpertSystem

PhpExpertSystem memiliki dua komponen utama yaitu mesin inferensi (*inference engine*) dan *knowledge base*. Mesin inferensi disediakan sebagai pemroses dan penghubung antara *working memory* dengan *knowledge base* untuk pencocokan aturan yang ada. Sebuah aturan dalam *knowledge base* memiliki kondisi dan konklusi yang merupakan representasi dari pengetahuan dalam suatu permasalahan.

Desain teknis dari PhpExpertSystem dapat dilihat seperti gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Desain Teknis PhpExpertSystem

Dalam membangun suatu aturan dalam *knowledge base* di PhpExpertSystem, digunakan skrip SQL. Contoh daripada penggunaan skrip SQL untuk memasukan aturan dapat dilihat pada Segmen Kode 2.1.

```
insert into rule (ruleset, conditionString, actionString) values ("test", "$x > 1", "$y = 10;");
insert into rule (ruleset, conditionString, actionString) values ("test", "$y > 1", "$z = 100;");
insert into rule (ruleset, conditionString, actionString) values ("test", "$z > 1", "$a = 1;");
```

Segmen Kode 2. 1 Skrip PHP Untuk Memasukan Aturan

Dapat dilihat pada skrip SQL di gambar XXX, tabel aturan memiliki beberapa kolom yaitu:

1. Ruleset: Digunakan untuk menentukan pada kelompok permasalahan mana aturan akan dimasukan.
2. ConditionString: Digunakan sebagai kolom untuk mendefinisikan suatu indikasi/kondisi yang *trigger* suatu aturan.
3. ActionString: Digunakan sebagai kolom untuk mendefinisikan aksi/konklusi apabila data dalam *working memory* memenuhi kondisi yang ada dalam ConditionString.
4. Priority: Digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dieksekusi lebih dulu. Semakin tinggi angka di kolom ini, maka akan dicek dan dieksekusi terlebih dahulu. Kolom priority digunakan apabila terdapat kondisi/aksi yang pada permasalahan di dunia nyata membutuhkan penanganan bertahap. Kolom ini juga berguna untuk menentukan penjadwalan (*scheduling*) daripada mesin inferensi dalam mengeksekusi sebuah aturan.

2.7.2. Contoh Penggunaan PhpExpertSystem

Contoh penggunaan PhpExpertSystem dapat dilihat pada sistem pakar yang dapat mencari tahu suara binatang berdasarkan karakteristiknya. Sistem pakar ini adalah contoh sistem bawaan dari PhpExpertSystem.

Pertama, pengetahuan pakar akan dikonversi kedalam aturan-aturan dan akan dimasukkan kedalam tabel aturan. Dalam contoh ini, aturan-aturan didefinisikan sebagai berikut:

```

insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$animal ==
'bee'", "$sound = 'buzz'");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$animal ==
'bird'", "$sound = 'tweet'");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$animal ==
'hen'", "$sound = 'cluck'");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$animal ==
'rat'", "$sound = 'squeak'");

insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$fly == true &&
$size == 'small'", "$animal = 'bee'");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$fly == true &&
$size == 'large' && $legs == 2", "$animal =
'bird'");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$legs == 4",
"$animal = 'rat'; $fly = false;");
insert into rule (ruleset, conditionString,
actionString) values ("animal", "$fly == false
&& $legs == 2", "$animal = 'hen'");

```

Segmen Kode 2. 2 Contoh Skrip PHP Untuk Memasukan Aturan

Kemudian, akan dibuat sebuah halaman PHP dengan sebuah form sebagai antarmuka pengguna. Pada halaman ini juga akan dimuat keluaran daripada sistem pakar itu sendiri. Form untuk sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar XXX

Fly: Legs: Size:

Gambar 2. 7 Contoh Form PhpExpertSystem

Setelah pengguna memilih karakteristik binatang pada form diatas, maka fakta-fakta (pilihan) akan disimpan kedalam *working memory*. Skrip PHP yang digunakan untuk menyimpan fakta kedalam *working memory* adalah sebagai berikut:

```

if ($_POST['fly'] == "true") {
    $fly = true;
} else {
    $fly = false;
}

$ie = new InferenceEngine("animal");

$wm = $ie->getWorkingMemory();
$wm->setFact("fly", $fly);
$wm->setFact("size", $_POST['size']);
$wm->setFact("legs", $_POST['legs']);

```

Segmen Kode 2. 3 Contoh Skrip PHP Untuk Menjalankan Inference Engine

Pada skrip diatas, dapat dilihat bahwa *inference engine* menggunakan *ruleset* “animal” sebagai *ruleset* yang akan digunakan. Kemudian, fakta-fakta akan disimpan kedalam *working memory* (\$wm). Setelah itu, *working memory* akan memberikan fakta-fakta tersebut kepada mesin inferensi dengan skrip “setFact” dan akan melakukan pencocokan aturan pada tabel aturan.

Setelah *inference engine* dieksekusi, maka sistem akan menampilkan fakta-fakta baru yang merupakan aksi daripada kondisi-kondisi yang ada di *working memory*. Tampilan setelah *inference engine* dieksekusi dapat dilihat pada gambar 2.8.

```

WorkingMemory Object
{
  [facts:WorkingMemory:private] => Array
  (
    [fly] => 1
    [size] => small
    [legs] => 2
  )
)

InferenceEngine executed.

WorkingMemory Object
{
  [facts:WorkingMemory:private] => Array
  (
    [fly] => 1
    [size] => small
    [legs] => 2
    [animal] => bee
    [sound] => buzz
  )
)

Sound is : buzz

```

Gambar 2. 8 Output Default PhpExpertSystem

Pada gambar XXX dapat dilihat bahwa dari kondisi-kondisi yang dimasukkan (*fly*, *size*, *legs*), maka akan didapat sebuah fakta baru berupa *animal* dan *sound*.

2.8. Uji Coba Kuisisioner

Riduwan mengatakan bahwa “angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon (responden) sesuai dengan permintaan pengguna”. Tujuan penyebaran angket adalah untuk mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pernyataan. Disamping itu, responden mengetahui informasi tertentu yang diminta [27]. Butir-butir pernyataan dalam angket dikembangkan sesuai dengan informasi yang dibutuhkan.

Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok mengenai suatu kejadian atau gejala social [27]. Untuk menjamin validitas, maka jumlah responden minimal dalam uji coba dengan skala likert

adalah sebanyak 30. Jawaban dari setiap item instrument tersebut memiliki gradasi dari sangat positif sampai paling negatif, yang berupa kata-kata dengan skor dari tiap pilihan jawaban atas pertanyaan berikut:

- a. Skor 1: Sangat tidak setuju
- b. Skor 2: Tidak setuju
- c. Skor 3: Netral
- d. Skor 4: Setuju
- e. Skor 5: Sangat setuju

Menurut Irfan Subekti pada modul Interaksi Manusia dan Komputer [28], terdapat beberapa poin penting dalam mengembangkan antarmuka pengguna yang baik, poin-poin tersebut antara lain adalah:

- Ilmu Psikologi dan Kognitif: Pengetahuan dan keterampilan pengguna dalam menyelesaikan suatu masalah
- Ergonomic: Kemampuan fisik pengguna
- Sosiologi: Konteks dari interaksi
- Ilmu dan Rekayasa/Teknik Komputer: Mampu untuk membangun teknologi yang diperlukan
- Bisnis: Mampu untuk memasarkannya
- Desain Grafik: Presentasi antarmuka yang interaktif
- Penulisan ilmiah: menghasilkan buku/dokumentasi yang berisi *manual*/penjelasan untuk menggunakan sistem

Dalam pengujian statistik, terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu:

- Perencanaan: Pada tahap ini, akan dibuat sebuah kuisioner berisi (pertanyaan yang mengacu pada kaedah interaksi manusia dan computer) serta sebuah *manual book* yang berisi panduan dalam menggunakan sistem.

- Pengujian: Pada tahap ini, 30 responden akan melakukan uji coba sistem sesuai dengan instruksi yang ada di *manual book* dan mengisi kuisioner.
- Evaluasi: Setelah kuisioner diisi, kemudian data akan diolah untuk menemukan angka persentase dari tiap-tiap pertanyaan.

2.9. Uji Coba Usability

Uji coba *usability* (kemudahan) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi sebuah produk (dalam tugas ini, perangkat lunak/sistem) dengan mengujinya langsung kepada pengguna. Beberapa komponen dalam uji coba ini meliputi [29]:

- *Learnability*: Mencari tahu seberapa mudah pengguna dapat menyelesaikan tugas-tugas dasar ketika menggunakan suatu perangkat lunak.
- *Efficiency*: Mencari tahu seberapa cepat pengguna dapat menyelesaikan tugas-tugas tersebut
- *Memorability*: Mencari tahu bagaimana pengguna akan mengingat sistem (dalam hal penggunaan)
- *Error*: Mencari tahu berapa banyak kesalahan pengguna, dan bagaimana pengguna menyikapi kesalahan tersebut.
- *Satisfaction*: Mencari tahu bagaimana ketertarikan dan kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem.

Kemudahan dalam menggunakan suatu sistem terkait dengan bidang keilmuan *Human Computer Interaction* (HCI), yaitu mengenai bagaimana manusia sebagai pengguna sebuah sistem dapat berinteraksi. Dalam kaedahnya, sebuah sistem harus dapat digunakan dengan baik oleh pengguna yang tepat. Dalam uji coba *usability*, tujuan yang dicari adalah untuk mengetahui sejauh mana kemudahan suatu sistem untuk dipelajari, digunakan, dan seberapa tingkat efisiensi serta kemudahannya. Setelah dilakukan uji coba, diharapkan

informasi-informasi tersebut dapat digunakan oleh pengembang untuk meningkatkan kualitas sistem berdasarkan *feedback* penggunaannya.

Dalam melakukan uji coba *usability*, terdapat beberapa tahapan yaitu:

- Perencanaan: Pada tahap ini, akan didefinisikan tujuan pengujian, penentuan responden yang tepat, daftar tugas yang akan dilakukan, dan peralatan yang akan digunakan.
- Penentuan responden yang representatif: Pada tahap ini, akan dilakukan pencarian responden yang sesuai. Responden yang sesuai adalah responden yang akan menggunakan sistem. Jumlah responden pada pengujian ini adalah sebanyak lima responden yang dirasa *capable* dalam penggunaan sistem.
- Melakukan pengujian *usability*: Setelah mendapatkan responden yang sesuai, pengujian akan dilakukan.
- *Debriefing* responden: Setelah pengujian dilakukan, akan dilakukan *debriefing* responden mengenai pengujian. Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data pengujian.
- Analisis Data Pengujian: Pada tahap ini, data pengujian akan dianalisis untuk mencari tahu informasi yang dibutuhkan
- Evaluasi dan Rekomendasi: Informasi yang didapat pada tahap sebelumnya dikumpulkan untuk dijadikan sebuah laporan evaluasi. Tahap ini juga akan menghasilkan rekomendasi sebagai saran dalam pengembangan sistem di masa yang akan datang.

2.10. Wawancara Terstruktur

Dalam melakukan proses elisitasi pengetahuan, terdapat beberapa metode dalam melakukan ekstraksi dan elisitasinya. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode wawancara (*interview*).

Metode wawancara adalah suatu metode dimana sang pakar akan diberikan sejumlah pertanyaan terkait dengan pengetahuan yang ingin dicari tahu. Pertanyaan-pertanyaan dalam melakukan wawancara meliputi domain umum dari sebuah pengetahuan dan bagaimana sang pakar memecahkan suatu permasalahan. Metode wawancara baik digunakan dalam beberapa tujuan seperti:

- Menggali pengetahuan secara mendalam
- Mencari tahu bagaimana seorang pakar berpikir dan menangani suatu permasalahan
- Mendapatkan informasi mengenai pengambilan keputusan (*decision-making*) secara detail dan bertahap

Dalam melakukan wawancara, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam melakukan wawancara. Kelebihan dalam menggunakan metode ini antara lain:

- Sangat baik untuk mendapatkan informasi mendalam dan personal dari suatu domain pengetahuan
- Dapat mengetahui secara detail bagaimana seorang pakar dapat memecahkan suatu masalah secara bertahap
- Sangat baik apabila terjadi kesenjangan (*gap*) antara pakar dan penanya dalam memahami permasalahan tersebut
- Meminimalisir ketidak pastian dan ambiguitas

Sedangkan beberapa kekurangan dari metode wawancara adalah:

- Sangat memakan waktu

- Seringkali memerlukan biaya lebih untuk melakukan wawancara dengan pakar
- Seringkali terdapat perbedaan dalam penyampaian informasi antara pakar satu dengan lainnya

Wawancara terstruktur adalah metode dalam elisitasi pengetahuan dimana wawancara memiliki konten yang sudah ditentukan dan dirangkai [30]. Pertanyaan-pertanyaan yang digunakan dalam wawancara terstruktur seringkali bersifat terbuka (apa, bagaimana, dan kenapa), hal ini untuk meminimalisir batasan-batasan dan kesenjangan apabila menggunakan pertanyaan tertutup. Tujuan dari wawancara terstruktur adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang bersifat detail, dan mendapatkan prosedur pemecahan masalah yang bersifat jika-maka (untuk kemudian diinterpretasikan kedalam aturan).

Dalam melakukan wawancara tertutup, terdapat beberapa langkah yang dilakukan antara lain:

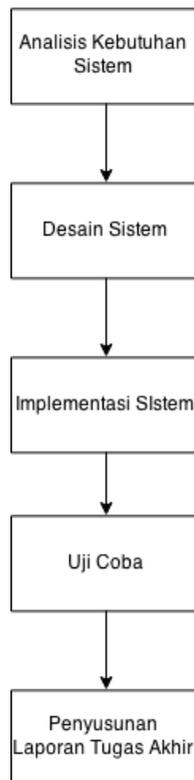
1. Menentukan informasi yang dibutuhkan dari wawancara
2. Membuat pertanyaan yang akan memenuhi kebutuhan informasi
3. Menentukan jadwal wawancara dan memberi tahu hal-hal yang akan dikaitkan dalam wawancara
4. Melakukan wawancara
5. Menginterpretasikan hasil wawancara kedalam bentuk lain (diagram pemecahan masalah/basis pengetahuan)

BAB III METODOLOGI

Bagian metode pengerjaan tugas akhir ini menjabarkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses mengerjakan tugas akhir.

3.1. Diagram Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Diagram metode pada Tugas Akhir ini ditampilkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Metodologi Pengerjaan Tgas Akhir

3.2. Penjelasan Diagram Metodologi

Berikut merupakan penjelasan dari diagram metodologi.

3.2.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah tahap analisis kebutuhan sistem. Pengerjaan yang dilakukan pada tahapan ini meliputi perumusan permasalahan, penggalian data dan pengetahuan, serta analisis kebutuhan sistem. Pengerjaan tersebut dapat dijabarkan kedalam langkah-langkah seperti:

3.2.1.1. Studi Pustaka

Aktivitas yang dilakukan dalam studi pustaka antara lain adalah mempelajari lebih dalam mengenai konsep dan teori sistem pakar, pengertian olahraga kebugaran dan nutrisi, serta sistem berbasis aturan. Keluaran dari studi pustaka adalah perumusan masalah, tinjauan pustaka, dan perencanaan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

3.2.1.2. Pengumpulan Pengetahuan

Dalam pengumpulan pengetahuan, akan dilakukan penggalian pengetahuan (*knowledge mining*) dari pakar. Dalam tugas akhir ini, pakar yang akan dijadikan sumber pengetahuan utama adalah:

Nama: Abdul Rohman, S.Or.

Latar Belakang Pendidikan: Sarjana Jurusan Pendidikan Olahraga Universitas Negeri Surabaya (2008-2011)

Pekerjaan: Pelatih personal di suatu pusat kebugaran di Kota Surabaya

Prestasi: Harapan II Kategori New Beginning dan Best Abdominal dalam Ultimate Body Contest yang diselenggarakan oleh Ultimate Nutrition

Untuk mengekstrak pengetahuan sang pakar, akan dilakukan wawancara terkait beberapa hal yang akan dijadikan masukan dan pengetahuan dalam tugas akhir ini, antara lain:

- Masukan Pengguna: Masukan pengguna adalah karakteristik fisik apa saja yang akan menjadi pertimbangan dalam menentukan program latihan seseorang. Dalam masukan ini, akan dibutuhkan jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, umur, ketersediaan hari untuk latihan, lingkaran pinggang, dan tingkat aktivitas sehari-hari (diluar olahraga).
- Gerakan dalam latihan beban untuk setiap kelompok otot yang dianjurkan
- Rasio kebutuhan *macronutrients* berdasarkan tujuan kebugaran (*Fitness Goal*)
- Program latihan kebugaran untuk memenuhi tujuan kebugaran yang berisi gerakan latihan beban, gerakan latihan aerobik, dan rasio *macronutrients*. Dengan mengetahui program latihan berdasarkan masukan yang didapat dari hasil wawancara, akan diketahui aturan-aturan dalam menghasilkan program latihan.

Keluaran dari proses penggalian pengetahuan ini adalah basis pengetahuan seperti yang sudah dijelaskan pada bagian 2.5.4 dan basis aturan seperti yang sudah dijelaskan secara detail pada bagian 2.5.3.

3.2.2. Desain Sistem

3.2.2.1. Desain Basis Pengetahuan

Pada tahap ini, akan dipelajari aturan-aturan yang sudah didapat dari tahap penggalian pengetahuan yang sudah dilakukan sebelumnya. Pada tahapan ini, mesin inferensi akan dikembangkan dengan menggunakan *decision tree* dan penalaran *forward-chaining* seperti yang sudah dijelaskan pada bagian 2.5.5. Dalam mendesain mesin inferensi, akan dibuat sebuah sistem sederhana yang bisa menghasilkan sebuah program latihan dan rencana diet harian berdasarkan aturan yang ada.

3.2.2.2. Desain Antarmuka Pengguna

Antarmuka Pengguna dari sistem pakar pelatih personal akan dikembangkan sebagai jembatan antara pengguna dengan sistem. Pembuatan antarmuka pengguna akan dilakukan untuk mendapatkan gambaran bagaimana rupa sistem saat digunakan oleh pengguna. Didalamnya termasuk halaman-halaman yang akan dikembangkan dan visualisasi daripada sistem pakar *personal trainer*.

Dalam membuat antarmuka pengguna, digunakan aplikasi *Adobe Dreamweaver 8* menghasilkan desain antarmuka tersebut.

3.2.3. Implementasi Sistem

Tahapan selanjutnya dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah pembuatan sistem dari desain yang sudah didapat sebelumnya dan uji validitas untuk mengetahui seberapa besar kecocokan antara program latihan yang dihasilkan sistem pakar versi akhir dengan yang dihasilkan oleh pakar manusia.

3.2.3.1. Pembuatan Sistem

Pada tahap ini akan dikembangkan sistem pakar pelatih personal berbasis web dengan Bahasa pemrograman PHP.

Adapula, lingkungan dalam mengembangkan ini dilakukan pada infrastruktur berupa sebuah *laptop* dengan spesifikasi:

- Processor: Intel Core i7
- Memory: 8 Gigabyte
- Sistem Operasi: Licensed Windows 8 Home Edition

Keluaran dari pembuatan sistem ini antara lain adalah:

- Sistem Pakar *Personal Trainer*: Sistem pakar *personal trainer* adalah produk dari tugas akhir ini. Sistem pakar akan dikembangkan pada tahap pembentukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Pengembangan sistem pakar akan mengikuti antarmuka pengguna yang sudah dikembangkan sebelumnya. Kemudian mesin inferensi yang sudah dikembangkan akan ditanam kedalam sistem pakar.

3.2.4. Uji Coba dan Evaluasi Sistem

Pada tahap ini, sistem pakar pelatih personal akan diuji validitasnya untuk membuktikan kebenarannya. Pengguna dalam tahap ini terbagi menjadi dua pihak yaitu pengguna pakar dan pengguna non pakar. Pengguna pakar akan diminta untuk menggunakan sistem pakar *personal trainer* dan membandingkan program latihan dan diet hasil keluaran sistem pakar dengan yang dikeluarkan oleh pakar manusia. Sedangkan pengguna non-pakar akan diminta untuk menggunakan sistem pakar dan menilai seberapa menarik sistem pakar dan tanggapan mereka tentang kegunaannya.

Adapula, data pengujian yang akan digunakan adalah beberapa penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula dengan batasan umur 18-45 tahun dengan kriteria fisik yang beragam. Data mengenai masukan daripada penggiat olahraga kebugaran yang akan dijadikan data uji coba akan dijelaskan pada bab selanjutnya.

Dari hasil pengujian tersebut, akan ditemukan presentase kesamaan antara program latihan yang dihasilkan pakar dengan sistem. Apabila sang pakar merasa bahwa terdapat ketidakcocokan antara hasil yang dikeluarkan sistem pakar dan pakar manusia dalam batasan yang akan ditentukan kemudian, maka pengembangan prototipe sistem akan kembali ke tahap pengumpulan pengetahuan untuk mendapat hasil yang lebih baik.

3.2.5. Penyusunan Tugas Akhir

Seluruh kegiatan penulisan ini pada akhirnya akan digabungkan untuk menjadi sebuah laporan tugas akhir. Penyusunan laporan dikerjakan selama penulisan berlangsung dan juga sebagai aktivitas penutup kegiatan penulisan Tugas Akhir ini.

BAB IV DESAIN SISTEM

Bagian desain sistem akan dijelaskan bagaimana sistem pakar pelatih personal dirancang sebelum dikembangkan.

4.1. Deskripsi Umum Sistem Pakar

Sistem Pakar yang akan dibangun adalah Sistem Pakar Pelatih Personal. Sistem pakar ini menggunakan sistem berbasis aturan (*rule-based*) sebagai basis aturan dalam pengambilan keputusannya. Adapula sistem pakar pelatih personal menggunakan metode *forward-chaining* atau *data-driven* dalam menjalankan aturan-aturan yang sudah dibuat sebelumnya.

Dengan adanya sistem pakar ini, pengguna, yang merupakan penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula bisa mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang ditujukan kepadanya tanpa harus melakukan konsultasi dengan pakar yang akan menguras banyak biaya dan waktu.

Fitur-fitur dalam sistem pakar ini tidak hanya memungkinkan pengguna untuk mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi. Sistem pakar ini juga memungkinkan pengguna untuk mengisi *log* dari latihan dan santapan sehari-hari, sehingga pengguna dapat terus konsisten mengikuti program latihan dan mencukupi asupan makronutrisi yang sudah ditentukan oleh sistem pakar.

4.2. Analisis Kebutuhan Sistem

4.2.1. Pengumpulan Pengetahuan

Langkah yang dilakukan setelah melakukan studi pustaka dan mendapatkan perumusan masalah seperti yang sudah dijelaskan pada bagian pendahuluan adalah mengumpulkan

pengetahuan dengan melakukan wawancara terstruktur. Dalam mengumpulkan pengetahuan, akan dicari tahu pengetahuan yang dapat menjawab beberapa pertanyaan. Pertanyaan yang ingin dicari tahu jawabannya antara lain adalah:

1. Apa itu olahraga kebugaran? Apa saja manfaat yang didapat dari olahraga tersebut?
2. Seperti apa peran pelatih personal dalam olahraga kebugaran? Bagaimana tingkat urgensi/kepentingan seorang pelatih personal dalam keberhasilan seseorang untuk mencapai target kebugarannya?
3. Apa saja komponen dalam olahraga kebugaran?
4. Apa itu program latihan dalam olahraga kebugaran?
5. Apa saja tujuan dalam program latihan yang bermaksud untuk memenuhi target kebugaran seseorang?
6. Dalam olahraga kebugaran, apa saja indikator/masukan untuk menentukan program latihan yang cocok untuk seseorang?
7. Bagaimana menentukan program latihan yang sesuai untuk masing-masing indikator tersebut?

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, dilakukan beberapa langkah untuk mendapatkan pengetahuan. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan beberapa langkah antara lain:

- Melakukan wawancara dengan seorang pakar praktis yaitu seorang pelatih personal. Akan dijelaskan pada subbab selanjutnya

Dalam memudahkan proses pengumpulan pengetahuan, penulis menggunakan diagram alur untuk mengumpulkan dan mengelisisitasi pengetahuan yang akan dicari. Diagram alur ini berisi aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam mengumpulkan pengetahuan. Diagram alur dapat dilihat seperti pada Gambar 4.1.1.1.

4.2.1.1. Pengetahuan Yang Bersumber dari Pakar

Dalam mengekstrak pengetahuan dari seorang pakar. Dilakukan wawancara dengan seorang pelatih personal yang juga seorang binaragawan yang sudah berpengalaman selama 3 tahun dalam dunia olahraga kebugaran. Pertanyaan dan jawaban dalam wawancara dengan pakar dapat dilihat pada bagian lampiran A. Adapun, biodata dari narasumber adalah:

Nama: Abdul Rahmat S.Or

Pekerjaan: Pelatih Personal

Prestasi: Harapan II dan Penghargaan Best Abdominal di Kejuaraan Binaraga Ultimate Body Contest, Surabaya, Nopember 2014

Latar Belakang Pendidikan: Sarjana Jurusan Ilmu Olahraga, Fakultas Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya

Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan (Interview Protocol dapat dilihat pada lampiran), maka pengetahuan dari pakar dapat ditransformasikan kedalam tabel. Untuk memudahkan dalam membaca tabel pengetahuan, akan dibuat beberapa tabel yaitu tabel latihan berdasarkan ketersediaan hari (L). Tabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.1.1.:

Tabel 4. 1 Tabel Latihan Harian (L)

| Nama Latihan | Ketersediaan Hari | Gerakan Latihan |
|--------------|-------------------|-----------------|
|--------------|-------------------|-----------------|

| | | |
|----|---|--|
| L1 | 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Hari Satu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Chest: Barbell Bench Press, Incline Dumbbell Bench Press, Cable Flies ○ Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Upright Row ○ Trisep: Tricep Extension, Skull Crusher • Hari Dua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row ○ Bisep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl ○ Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch • Hari Tiga: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl ○ Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch |
| L2 | 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Hari Satu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Chest: Barbell Bench |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Press, Incline Dumbbell Bench Press, Machine Press, Incline Dumbbell Flies, Cable Flies</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Trisep: Tricep Rope Extension, Skull Crusher ● Hari Dua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row, Barbell Deadlift ○ Bisep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl ● Hari Tiga: <ul style="list-style-type: none"> ○ Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Front Dumbbell Raise, Rear Deltoid Flies, Dumbbell Shrug, Upright Row ○ Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch ● Hari Empat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl, Dumbbell Lunges ○ Abdominal: Sit-up, |
|--|--|---|

| | | Side Oblique Crunch |
|----|---|---|
| L3 | 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Hari Satu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Chest: Barbell Bench Press, Incline Dumbbell Bench Press, Machine Press, Incline Dumbbell Flies, Cable Flies • Hari Dua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row, Barbell Deadlift • Hari Tiga: <ul style="list-style-type: none"> ○ Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Front Dumbbell Raise, Rear Deltoid Flies, Dumbbell Shrug, Upright Row ○ Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch • Hari Empat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl, Dumbbell Lunges ○ Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Hari Lima: <ul style="list-style-type: none"> ○ Trisep: Tricep Rope Extension, Skull Crusher, Dumbbell Kickback ○ Bisep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl ○ Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch |
|--|--|--|

Tabel 4.1 adalah tabel acuan dalam melakukan latihan beban berdasarkan ketersediaan hari seseorang. Yang akan membedakan program latihan pada tabel 4.1 adalah jumlah set dan repetisi yang akan ditentukan berdasarkan tujuan latihan seseorang.

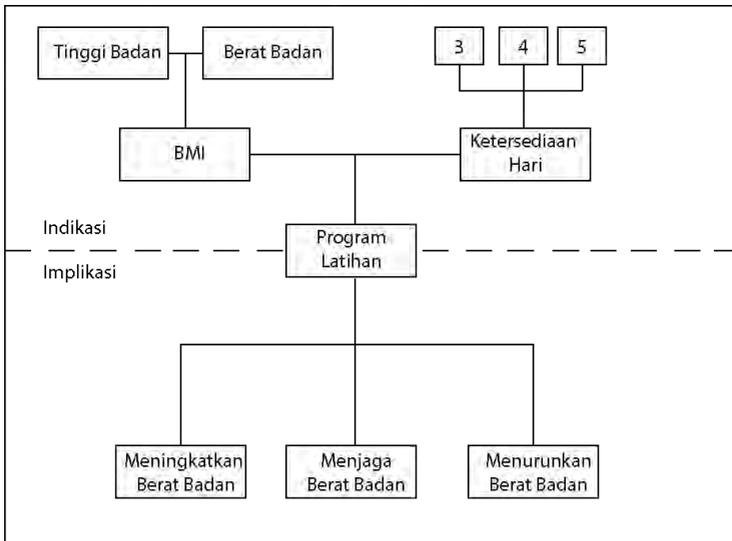
4.2.1.2. Blok Diagram Permasalahan

Pembuatan blok diagram permasalahan dimaksudkan untuk membatasi lingkup permasalahan dengan mengetahui posisi-posisi pokok bahasan dalam suatu domain permasalahan.

Dalam pembuatan sistem pakar pelatih personal, terdapat dua buah permasalahan yang ingin dipecahkan yaitu:

1. Menentukan program dan jadwal latihan beban
2. Menentukan rasio makronutrisi

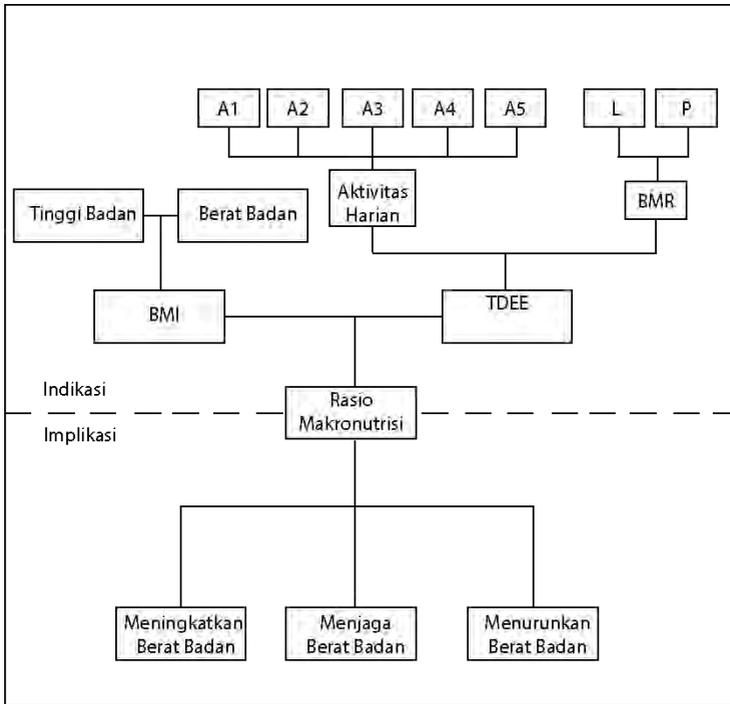
Pada gambar 4.1 dan 4.2 akan dijelaskan bagaimana seorang pakar dapat menuntaskan kedua permasalahan tersebut.



Gambar 4. 1 Blok Diagram Penentuan Program Latihan

Dalam menentukan program latihan, seorang pelatih personal akan menggunakan dua buah *input* sebagai pertimbangan. Input pertama adalah BMI (*Body Mass Index*) yang didapat dari persamaan yang ada di Bab II. BMI digunakan sebagai parameter apakah seseorang berada di kondisi *underweight*, *normal*, atau *overweight*. Input yang kedua adalah ketersediaan hari latihan. Parameter ini digunakan untuk menentukan penjadwalan latihan untuk membagi gerakan per kelompok otot agar terlatih secara merata. Sang pakar menggunakan pembagian kelompok hari latihan menjadi 3, 4, dan 5 hari. *Template* daripada program latihan beban bisa dilihat di tabel 4.1. Selanjutnya, seorang pelatih personal akan melakukan pembagian jadwal latihan termasuk gerakan latihan, jumlah set, dan repetisi. Keluaran dari proses penentuan program latihan adalah program latihan yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

- Program latihan untuk meningkatkan berat badan: Program ini ditujukan kepada pengguna yang memiliki BMI rendah ($BMI < 20$). Pada program ini, jumlah set adalah 5 dan jumlah repetisi 6. Hal ini ditujukan agar pengguna dapat mengangkat beban lebih berat sehingga otot semakin kuat dan membesar. Penjadwalan dan gerakan latihan mengikuti ketersediaan hari sang pengguna.
- Program latihan untuk menjaga berat badan: Program ini ditujukan kepada pengguna yang memiliki BMI normal (BMI antara 20-24). Pada program ini, jumlah set adalah 5 dengan repetisi sebanyak 8. Hal ini ditujukan agar pengguna dapat melatih ototnya secara efektif tetapi beban yang diangkat tidak terlalu berat.
- Program latihan untuk menurunkan berat badan: Program ini ditujukan kepada pengguna yang memiliki BMI tinggi ($BMI > 24$). Pada program ini, jumlah set adalah 5 dengan repetisi sebanyak 10. Hal ini ditujukan agar otot berada dikondisi lelah karena jumlah repetisi yang banyak dengan beban tidak berat.



Gambar 4. 2 Blok Diagram Penentuan Rasio Makronutrisi

Dalam menentukan rasio makronutrisi, seorang pelatih personal menggunakan dua buah indikator yaitu BMI dan TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*). BMI digunakan sebagai parameter apakah seseorang berada di kondisi *underweight*, *normal*, atau *overweight*. TDEE digunakan untuk mengetahui jumlah energy yang dibakar dalam sehari berdasarkan BMI dan tingkat aktivitas seseorang. Selanjutnya, sang pakar akan melakukan pembagian rasio makronutrisi berdasarkan tiga tujuan yang sama dengan permasalahan sebelumnya. Tujuan-tujuan tersebut antara lain adalah:

- Rasio makronutrisi untuk meningkatkan berat badan:
Rasio ini ditujukan untuk pengguna yang memiliki

BMI rendah ($BMI < 20$). Jumlah kalori yang ditujukan adalah jumlah TDEE ditambah $\frac{1}{4}$ TDEE. Rasio untuk meningkatkan berat badan adalah 50:30:20 (Karbohidrat:Protein:Lemak).

- Rasio makronutrisi untuk menjaga berat badan: Rasio ini ditujukan untuk pengguna yang memiliki BMI normal (BMI antara 20-24). Jumlah kalori yang ditujukan adalah sama dengan TDEE. Rasio untuk menjaga berat badan adalah 40:30:30 (Karbohidrat:Protein:Lemak).
- Rasio makronutrisi untuk menurunkan berat badan: Rasio ini ditujukan untuk pengguna yang memiliki BMI tinggi ($BMI > 24$). Jumlah kalori harian yang ditujukan adalah jumlah TDEE dikurangi $\frac{1}{4}$ TDEE. Rasio untuk menurunkan berat badan adalah 20:45:35 (Karbohidrat:Protein:Lemak).

4.2.2. Desain Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan pada sistem pakar pelatih personal didesain dalam sebuah tabel pengetahuan. Tabel yang digunakan adalah tabel aturan *default* dari mesin inferensi PhpExpertSystem. Cuplikan daripada basis aturan dalam sistem pakar pelatih personal dapat dilihat pada gambar 4.3.

| Opti | id | conditionString | actionString | priority | active | ruleset | |
|------|-------|-----------------|--|---|--------|---------|--------------|
| Edit | Salin | Hapus | 25 \$bmi <= 20 | \$lshlan = 'weight gain'. | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 26 \$bmi > 20 && \$bmi < 24 | \$lshlan = 'weight maintenance'. | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 27 \$bmi == 24 | \$lshlan = 'weight loss'. | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 28 \$shari_lshlan == 3 && \$bmi == 20 | \$sprogmatlshlan = '3x seminggu, heavy weight, low r... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 29 \$shari_lshlan == 3 && (\$bmi > 20 && \$bmi < 24) | \$sprogmatlshlan = '3x seminggu, med weight, med re... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 30 \$shari_lshlan == 3 && \$bmi > 24 | \$sprogmatlshlan = '3x seminggu, light weight, high... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 31 \$shari_lshlan == 4 && \$bmi <= 20 | \$sprogmatlshlan = '4x seminggu, heavy weight, low r... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 32 \$shari_lshlan == 4 && (\$bmi > 20 && \$bmi < 24) | \$sprogmatlshlan = '4x seminggu, med weight, med r... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 33 \$shari_lshlan == 4 && \$bmi >= 24 | \$sprogmatlshlan = '4x seminggu, light weight, high... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 34 \$shari_lshlan == 5 && \$bmi <= 20 | \$sprogmatlshlan = '5x seminggu, heavy weight, low... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 35 \$shari_lshlan == 5 && (\$bmi > 20 && \$bmi < 24) | \$sprogmatlshlan = '5x seminggu, med weight, med r... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 36 \$shari_lshlan == 5 && \$bmi >= 24 | \$sprogmatlshlan = '5x seminggu, light weight, high... | 0 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 37 \$jenis_kelamin == 'laki-laki' | \$bmi = 65 * (13.7 * \$'_POST[berat]) + (5 * \$'_POST... | 3 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 38 \$jenis_kelamin == 'perempuan' | \$bmi = 65 * (8.6 * \$'_POST[berat]) + (1.8 * \$'_POST... | 3 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 39 \$'_POST[tingkat_aktivitas] == 1 | \$lshlee = \$bmi * (1.2); | 2 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 40 \$'_POST[tingkat_aktivitas] == 2 | \$lshlee = \$bmi * (1.375); | 2 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 41 \$'_POST[tingkat_aktivitas] == 3 | \$lshlee = \$bmi * (1.55); | 2 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 42 \$'_POST[tingkat_aktivitas] == 4 | \$lshlee = \$bmi * (1.725); | 2 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 43 \$'_POST[tingkat_aktivitas] == 5 | \$lshlee = \$bmi * (1.99); | 2 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 45 \$bmi > 20 && \$bmi < 24 | \$kalori = \$lshlee; | 1 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 46 \$bmi >= 24 | \$kalori = \$lshlee * (0.25 * \$lshlee); | 1 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 47 \$bmi <= 20 | \$kalori = (\$lshlee * (0.25 * \$lshlee)); | 1 | 1 | bodybuilding |
| Edit | Salin | Hapus | 49 \$bmi <= 20 | \$kalori * 0.8 = \$kalori * 0.8; | 0 | 1 | bodybuilding |

Gambar 4.3 Cuplikan Knowledge Base

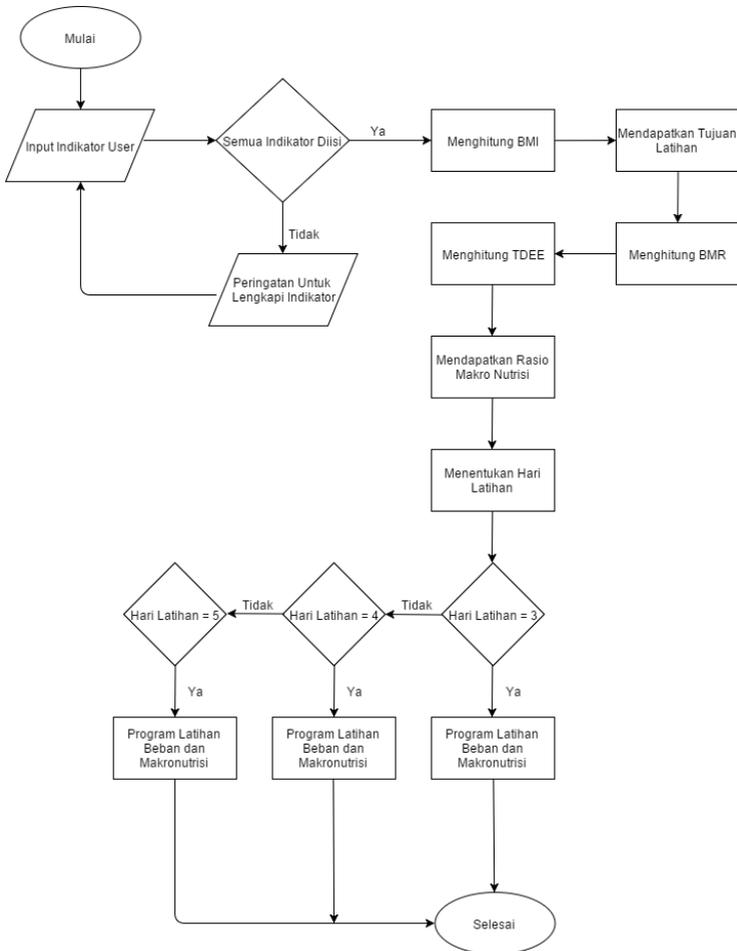
Dapat dilihat pada basis pengetahuan diatas, terdapat beberapa kolom untuk mendefinisikan aturan-aturan yang ada. Penjelasan daripada kolom-kolom diatas adalah:

1. conditionString: Digunakan sebagai penyimpanan daripada indikasi/kondisi awal suatu aturan.
2. actionString: Digunakan untuk menyimpan implikasi/aksi daripada kondisi pada kolom nomor satu.
3. Priority: Digunakan untuk penjadwalan (*scheduling*) dalam melakukan eksekusi aturan-aturan yang ada. Semakin besar angka priority, maka akan dicek dan dieksekusi terlebih dahulu.
4. Active: Digunakan untuk menentukan aktif/tidaknya suatu aturan. Dalam *knowledge base* ini, semua aturan aktif karena semuanya digunakan.
5. Ruleset: Digunakan untuk menentukan domain permasalahan dalam aturan yang ada.

Detail daripada aturan-aturan pada *knowledge base* dapat dilihat pada tabel 4.2.

4.2.3. Prosedur Penyelesaian Masalah (Pengambilan Keputusan)

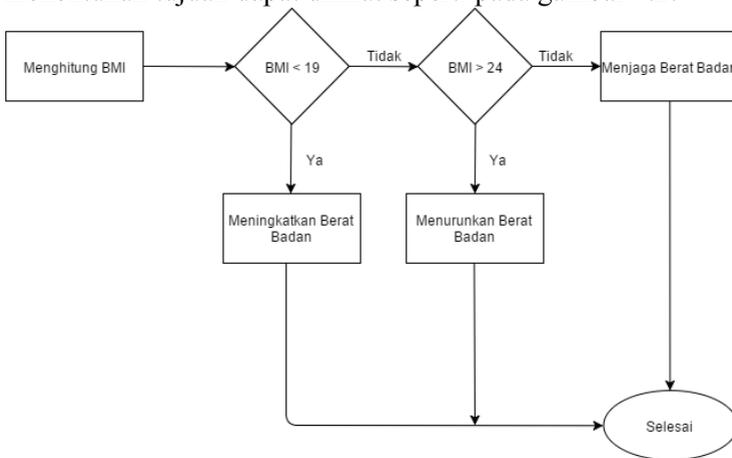
Setelah mendapatkan data dari hasil wawancara, didapat sebuah pola dalam menentukan sebuah keputusan. Pola tersebut dapat digunakan untuk mendesain sebuah mesin inferensi. Desain daripada mesin inferensi dalam menentukan keputusan di sistem pakar ini dapat dilihat di diagram alur pada gambar 4.1.



Gambar 4. 4 Diagram Alur Mesin Inferensi

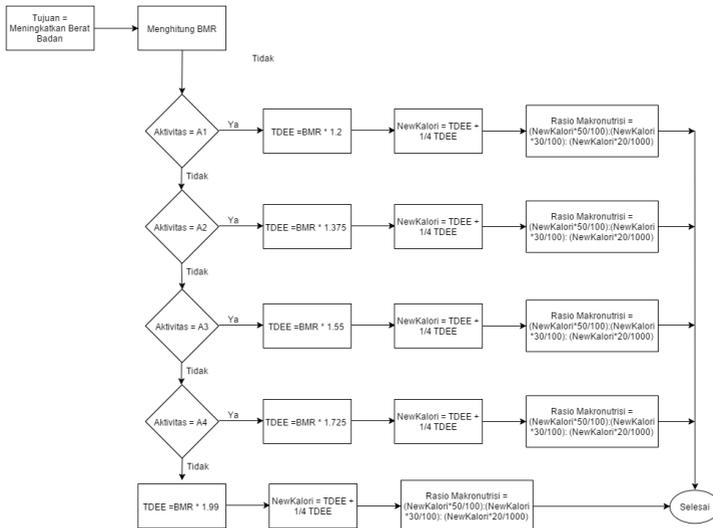
Setiap proposisi dalam menentukan keluaran akan dihubungkan dengan operator AND dan OR. Pada tahap ini, apabila pengguna belum dapat mengisi indikator sebagai atribut, maka proses selanjutnya tidak dapat dijalani.

Dalam menentukan tujuan (langkah setelah penghitungan BMI) akan digunakan alur kontrol yang akan menentukan tujuan daripada program latihan. Alur kontrol dalam menentukan tujuan dapat dilihat seperti pada gambar 4.2.

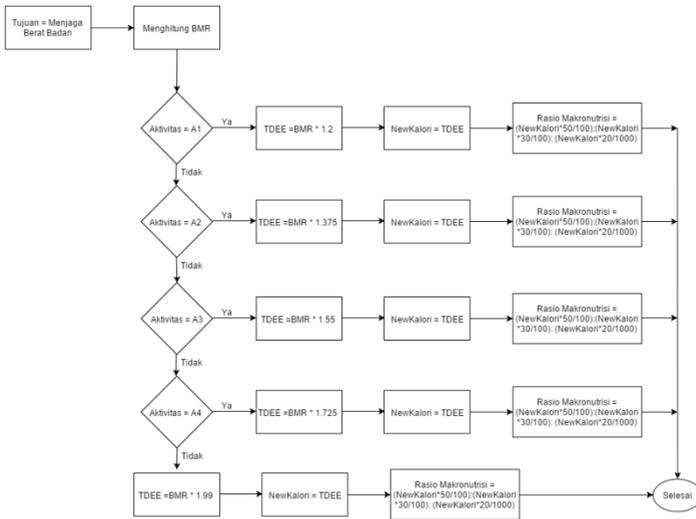


Gambar 4. 5 Diagram Alur Penentuan Tujuan Latihan

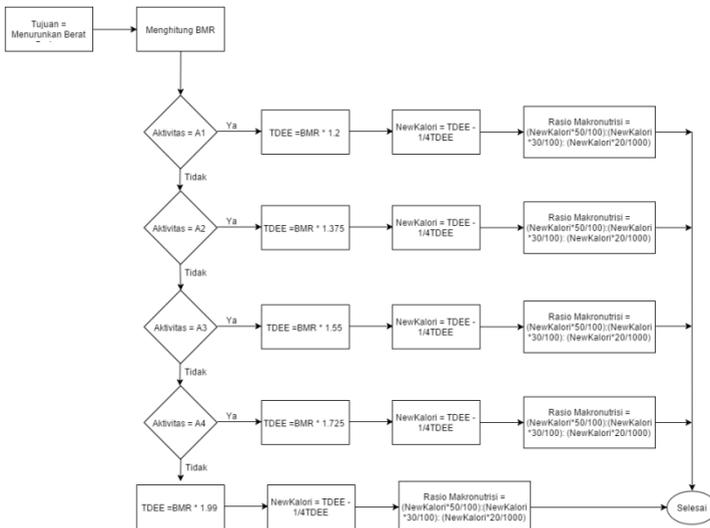
Dalam menentukan rasio makronutrisi, rasio yang didapat didasari dengan tujuan dalam program latihan sebagaimana yang dijelaskan dalam gambar 4.2. Selanjutnya, akan dilakukan kalkulasi BMR dan TDEE untuk menentukan rasio makronutrisi. Alur kerja dalam menentukan rasio makronutrisi dapat dilihat pada gambar 4.3.sampai gambar 4.5. Untuk memudahkan dalam penulisan, akan digunakan kode A1-A5 untuk merepresentasikan tingkat aktivitas dari yang paling tidak aktif (A1) sampai dengan yang paling aktif (A5).



Gambar 4. 6 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Meningkatkan Berat Badan.



Gambar 4. 7 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Menjaga Berat Badan.



Gambar 4. 8 Diagram Alur Penentuan Makronutrisi Untuk Meningkatkan Berat Badan.

4.2.4. Diagram *Use Case*

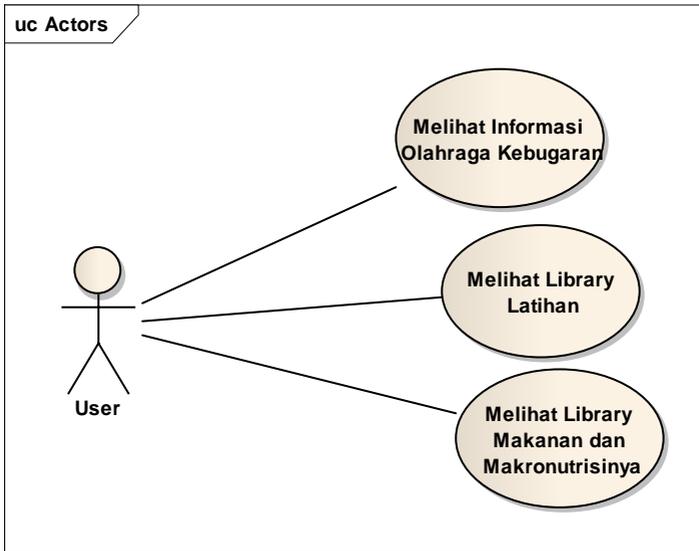
Diagram *Use Case* yang digunakan dalam sistem pakar pelatih personal hanya memiliki satu actor, yaitu pengguna aplikasi.

Definisi aktor dalam sistem pakar pelatih personal adalah pengguna yang menggunakan sistem pakar untuk mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi. Dalam sistem pakar, pengguna juga dapat mengisi dan melihat *log* daripada latihan serta makanan yang dikonsumsinya.

Scenario daripada *use case* dapat dilihat pada subbab 4.2.4.1. sampai 4.2.4.10

4.2.4.1. UC-01

Melihat Informasi Mengenai Olahraga Kebugaran, Melihat Library Latihan Beban, dan Melihat Library Makanan dan Makronutrisinya



Gambar 4. 9 Use Case Melihat Informasi OR kebugaran, Library Gerakan Latihan, dan Library Makanan

Tabel 4. 2 Deskripsi Use Case Melihat OR Kebugaran

| | |
|---|--|
| <i>Use case</i> | Melihat informasi tentang olahraga kebugaran |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat informasi tentang olahraga kebugaran |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman utama |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Apa itu Olahraga Kebugaran?” | Sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai Olahraga Kebugaran |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna telah melihat daftar informasi mengenai Olahraga Kebugaran |

Tabel 4. 3 Deskripsi Use Case Melihat Library Latihan Beban

| | |
|---|--|
| <i>Use case</i> | Melihat Library Latihan Beban |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat informasi tentang latihan beban untuk suatu kelompok otot |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman utama |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Library Gerakan Latihan” | Sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai gerakan latihan beban dalam suatu kelompok otot |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna telah melihat daftar informasi mengenai gerakan latihan beban dalam suatu kelompok otot |

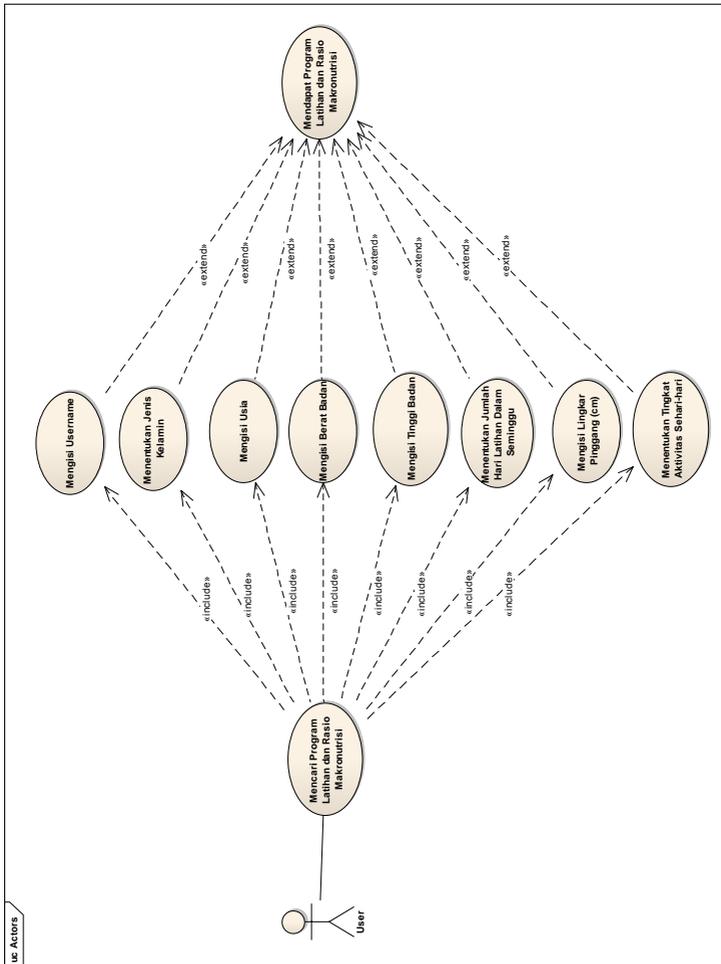
Tabel 4. 4 Deskripsi Use Case Melihat Library Makanan

| | |
|--|---|
| <i>Use case</i> | Melihat Library Makanan dan Makronutrisinya |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat informasi tentang makanan dan makronutrisinya |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman utama |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Library Makronutrisi Makanan” | Sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai makanan dan makronutrisinya |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna telah melihat daftar |

| | |
|--|--|
| | informasi mengenai makanan dan makronutrisinya |
|--|--|

4.2.4.2. UC-02

Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi



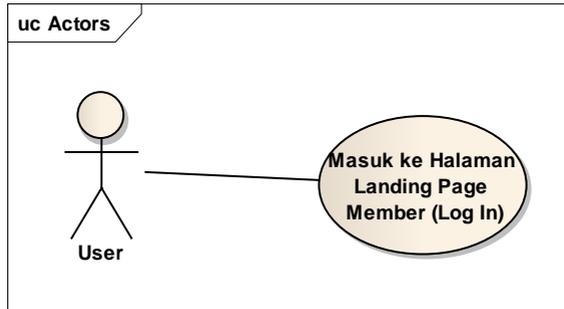
Gambar 4. 10 Use Case Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi

Tabel 4. 5 Deskripsi Use Case Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi

| | |
|---|---|
| <i>Use case</i> | Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman utama |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Dapatkan Program Latihan dan Makronutrisi Anda” | Sistem akan menampilkan halaman yang berisi form masukan pengguna |
| Pengguna memasukan masukan pengguna yang terdiri dari username, jenis kelamin, umur, tinggi badan, berat badan, hari yang disediakan, lingkaran pinggang, dan tingkat aktivitas. Kemudian pengguna memilih tombol “Dapatkan Program Latihan dan Makronutrisi” | Sistem akan melakukan pencocokan antara aturan yang ada dengan masukan pengguna. Kemudian menghasilkan program latihan dan makronutrisi sesuai dengan masukan pengguna. |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna telah mendapatkan username dan melihat program latihan serta makronutrisi yang sesuai dengan masukannya. |

4.2.4.3 UC-03

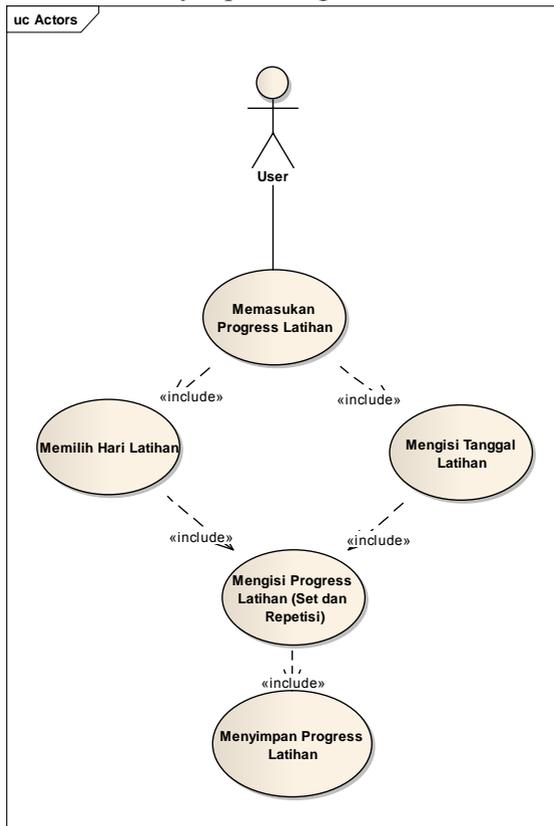
Masuk ke halaman Landing Page Member (Log In)

Gambar 4. 11 Use Case *Log-in*Tabel 4. 6 Deskripsi Use Case *Log-in*

| | |
|--|--|
| <i>Use case</i> | Masuk ke halaman Landing Page Member (Log In) |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk masuk ke halaman landing page member(log in) |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna sudah memiliki username dan berada di halaman utama |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna mengisi username dan memilih tombol masuk | Sistem akan mencocokkan username pengguna di basis data, dan apabila ada, akan mengarahkan pengguna ke halaman landing page member |
| <i>Post Condition</i> | Apabila username ada, pengguna akan diarahkan ke landing page member. Apabila tidak ada, akan muncul pesan “username tidak terdaftar”. |

4.2.4.4. UC-04

Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban



Gambar 4. 12 Use Case Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban

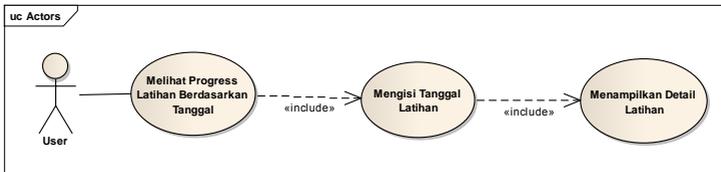
Tabel 4. 7 Deskripsi Use Case Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban

| | |
|--------------------|--|
| <i>Use case</i> | Memasukan dan Menyimpan Progress Latihan Beban |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk menyimpan detail |

| | |
|---|--|
| | latihan pada suatu hari latihan di tanggal yang ditentukan |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Masukan Program Latihan Anda” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna mengisi tanggal latihan dan jenis latihan yang akan dilakukan. Kemudian memilih tombol “Masukan Latihan” | Sistem menampilkan form detail latihan sesuai dengan jenis latihan yang dipilih pengguna. |
| Pengguna mengisi detail latihan beban berupa jumlah set dan repetisi dari suatu gerakan latihan. Kemudian memilih tombol “Masukan Detail Latihan” | Sistem menyimpan detail latihan berupa jumlah set dan repetisi dari suatu gerakan latihan yang sudah diisi pengguna. |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna berhasil menyimpan detail latihan beban. |

4.2.4.5. UC-05

Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal Latihan



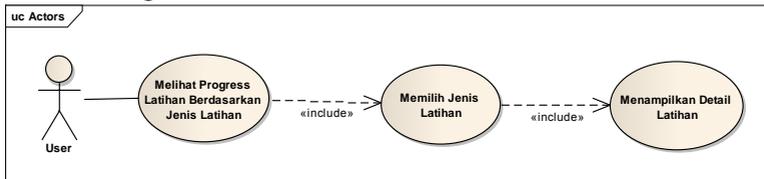
Gambar 4. 13 Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal

Tabel 4. 8 Deskripsi Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal

| | |
|---|--|
| <i>Use case</i> | Melihat Progress Latihan Berdasarkan Tanggal |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat detail latihan pada suatu tanggal yang ditentukan |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Lihat Progress Latihan Anda” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna memasukan tanggal yang diinginkan pada form yang ada. Kemudian memilih tombol “Cari Tahu Detail Latihan Anda!” | Sistem akan mencari tanggal latihan yang dimasukan pengguna, dan mencocokkannya dengan detail latihan pengguna di tanggal tersebut. Apabila ada, akan menampilkan detail latihan. Apabila tidak ada, akan menampilkan field kosong |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna melihat detail latihan pada tanggal yang dimasukan |

4.2.4.6. UC-06

Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan



Gambar 4. 14 Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan

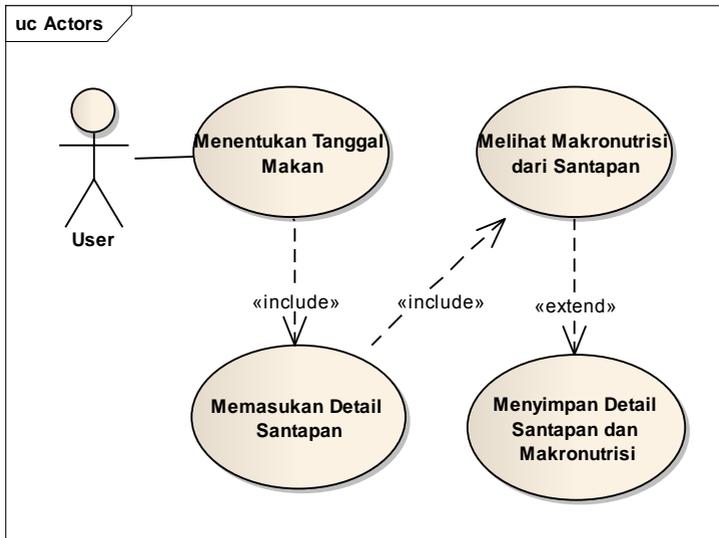
Tabel 4. 9 Deskripsi Use Case Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan

| | |
|---|---|
| <i>Use case</i> | Melihat Progress Latihan Berdasarkan Jenis Latihan |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat detail latihan pada suatu jenis latihan. Sehingga pengguna memiliki acuan (berapa beban/set/repetisi) dalam melakukan latihan beban berdasarkan apa sudah dilakukan pada latihan sejenis sebelumnya |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Lihat Progress Latihan Anda” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna memilih jenis latihan yang ingin dicari tahu detailnya | Sistem akan mencari jenis latihan yang dimasukan pengguna, dan mencocokkannya dengan detail latihan pengguna di jenis latihan |

| | |
|-----------------------|---|
| | tersebut. Apabila ada, akan menampilkan detail latihan beserta tanggalnya. Apabila tidak ada, akan menampilkan field kosong |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna melihat detail latihan pada jenis latihan yang dipilih |

4.2.4.7. UC-07

Memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian



Gambar 4. 15 use case memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian

Tabel 4. 10 Deskripsi use case memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian

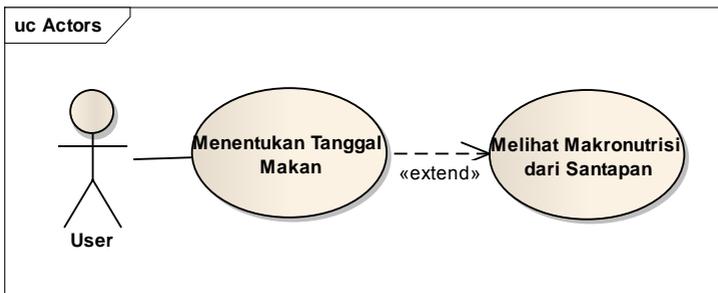
| | |
|-----------------|---|
| <i>Use case</i> | Memasukan dan menyimpan detail santapan dan makronutrisi harian |
|-----------------|---|

| | |
|--|--|
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk menentukan dan merencanakan santapannya dalam sehari, mencocokkannya dengan makronutrisi tujuan, kemudian menyimpannya. |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Masukan Makronutrisi Harian Anda” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna menentukan tanggal makan dan mengisi detail santapan pada form yang disediakan. Kemudian memilih tombol “Dapatkan Jumlah Makronutrisi Anda” | Sistem akan menampilkan makronutrisi dari tiap santapan dan makronutrisi total dari apa yang diisi oleh pengguna. Sistem juga akan menampilkan makronutrisi tujuan pengguna. |
| Pengguna melakukan pengecekan terhadap rasio makronutrisi total dari detail santapan yang dimasukan dengan rasio tujuan. Apabila sudah dirasa sesuai maka pengguna memilih tombol “Simpan Asupan Makronutrisi” | Sistem menyimpan detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang sudah ditentukan |

| | |
|-----------------------|--|
| <i>Post Condition</i> | Pengguna telah mengisi detail santapan serta rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan dan menyimpannya |
|-----------------------|--|

4.2.4.8. UC-08

Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan



Gambar 4. 16 Use Case Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan

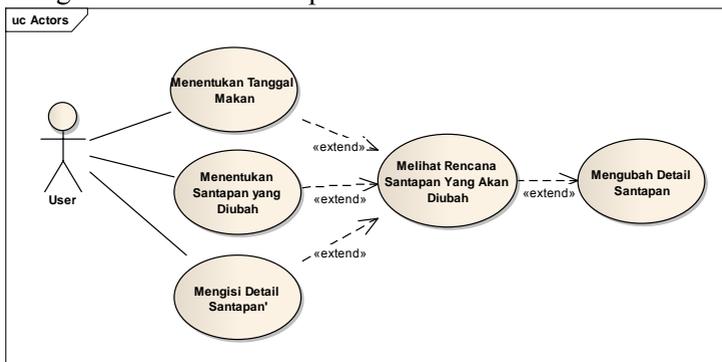
Tabel 4. 11 Deskripsi Use Case Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan

| | |
|----------------------|--|
| <i>Use case</i> | Melihat detail santapan dan rasio makronutrisi pada hari yang ditentukan |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat detail santapan pada hari yang ditentukan. Sehingga pengguna dapat melihat kembali rencana makannya. |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |

| | |
|--|---|
| Pengguna memilih tombol “Lihat Rencana Makan dan Makronutrisi” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna memilih tanggal yang ingin dilihat rencana makan dan makronutrisinya. Kemudian memilih tombol “Cari tahu makronutrisi Anda” | Sistem akan mencari detail santapan dan rasio makronutrisi di tanggal yang dimasukkan. Apabila ada, maka akan ditampilkan. Apabila tidak ada, akan menampilkan field kosong |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna melihat detail santapan dan makronutrisi pada tanggal yang diinginkan |

4.2.4.9. UC-09

Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi



Gambar 4. 17 Use Case Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi

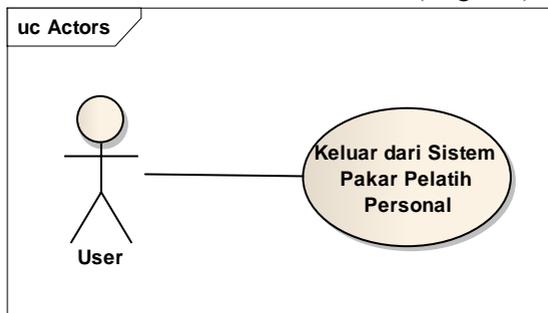
Tabel 4. 12 Deskripsi Use Case Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi

| | |
|--|--|
| <i>Use case</i> | Mengubah Rencana Santapan dan Makronutrisi |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk mengubah detail santapan pada hari yang ditentukan. |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Edit Makronutrisi Anda” | Sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman selanjutnya |
| Pengguna memilih tanggal yang ingin diubah detail santapan dan makronutrisinya. Kemudian menentukan santapan ke berapa yang akan diubah. Kemudian mengubah detail santapannya. Setelah itu pengguna memilih tombol tombol “Perbarui Makronutrisi Anda” | Sistem akan menampilkan detail makanan yang akan diperbarui. |
| Apabila detail makanan sudah sesuai dengan apa yang diinginkan pengguna, kemudian pengguna | Sistem akan memperbarui detail makanan pada santapan yang dituju. Sistem juga akan memperbarui jumlah makronutrisi pada hari yang sudah ditentukan |

| | |
|---|---|
| memilih tombol “Perbarui Asupan Makronutrisi” | oleh pengguna |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna mengubah detail makanan dan makronutrisi pada tanggal dan santapan yang ditentukan |

4.2.4.10. UC-10

Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out)



Gambar 4. 18 Use Case Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out)

Tabel 4. 13 Deskripsi Use Case Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out)

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>Use case</i> | Keluar dari Sistem Pakar Pelatih Personal (Log Out) |
| <i>Description</i> | Kegiatan yang dilakukan oleh pengguna untuk keluar dari sistem pakar (log out) |
| <i>Pre condition</i> | Pengguna berada di halaman landing page member |
| <i>Actor Action</i> | System Response |
| Pengguna memilih tombol “Keluar” | Sistem akan menghapus Session pengguna dan mengarahkannya ke |

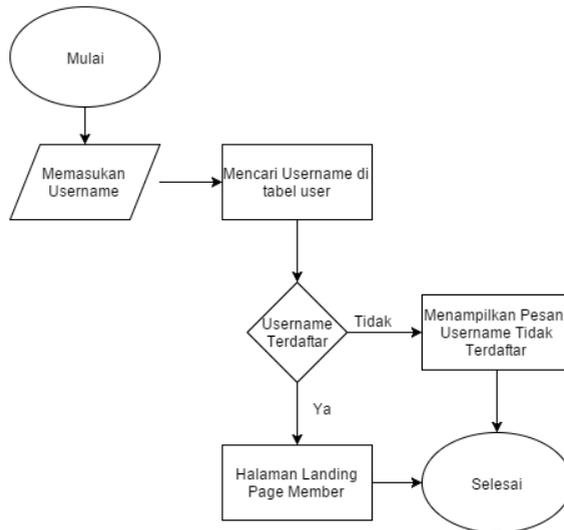
| | |
|-----------------------|------------------------------------|
| | halaman utama |
| <i>Post Condition</i> | Pengguna berhasil keluar (log out) |

4.2.5. Diagram Aktivitas

Pada bagian ini, akan dijelaskan bagaimana alur sistem pakar dalam bekerja. Subbab ini tidak lagi menjelaskan bagaimana mesin inferensi bekerja dalam menghasilkan program latihan dan rasio makronutrisi karena sudah dijelaskan pada subbab 4.2.2.

4.2.5.1. Proses *Log-in* ke halaman member

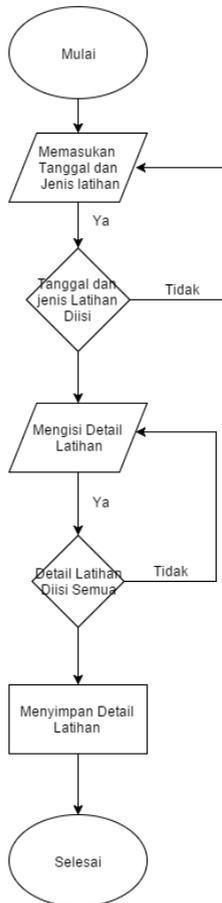
Pada tahap ini, pengguna akan melakukan *log-in* ke halaman member dengan menggunakan *username* yang didapat setelah mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisinya. Apabila pengguna salah memasukan *username*-nya, maka sistem akan menampilkan pesan “username salah/belum terdaftar”. Apabila *username* terdaftar, maka pengguna akan diarahkan ke halaman *landing page member*.



Gambar 4. 19 Diagram Aktivitas Proses Log-in ke halaman member

4.2.5.2. Memasukkan dan Menyimpan Detail Latihan Beban

Pada tahap ini, setelah pengguna mengisi detail latihan dari jenis latihan yang ditentukan, sistem akan menyimpan detail latihan tersebut kedalam basis data. Data mengenai detail latihan kemudian akan disimpan pada tabel latihan_detail.

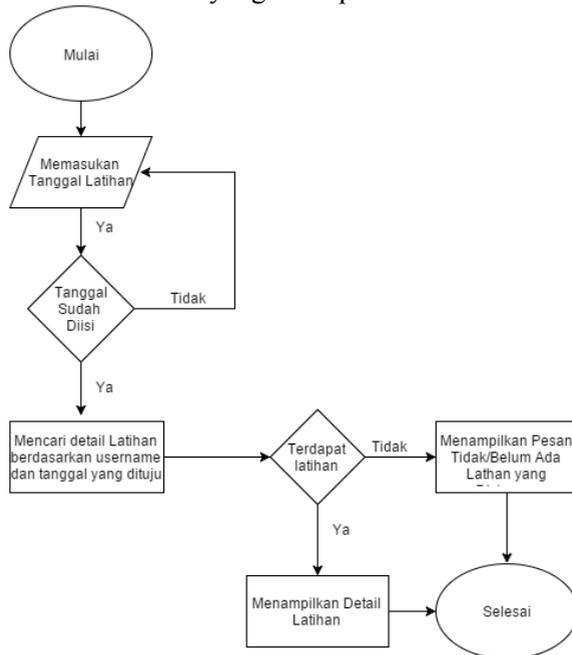


Gambar 4. 20 Diagram Aktivitas Memasukan dan Menyimpan Detail Latihan Beban

4.2.5.3. Melihat detail latihan berdasarkan tanggal latihan

Pada tahap ini, pengguna akan memasukan *input* berupa tanggal. Kemudian sistem akan melakukan pengecekan di tabel *detail_latihan* berdasarkan *username* pengguna dan tanggal yang diminta. Apabila terdapat detail latihan maka

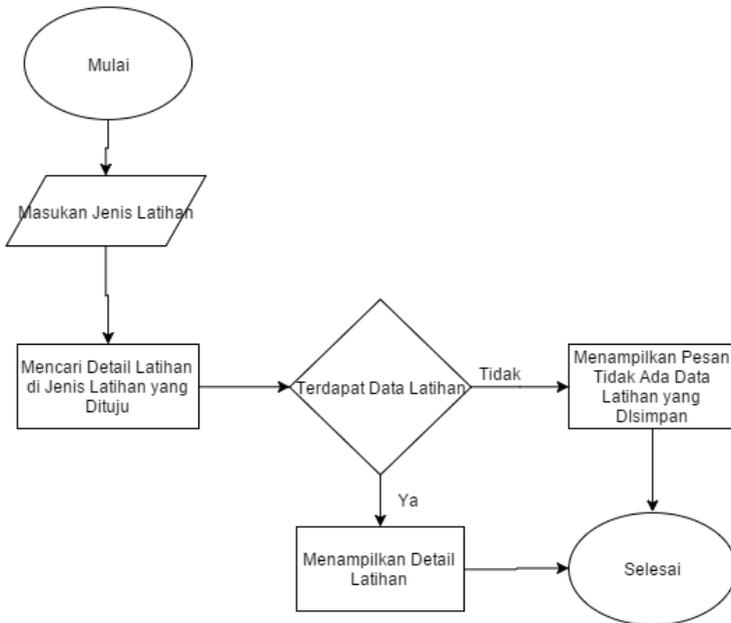
akan ditampilkan. Apabila tidak, maka akan muncul pesan tidak/belum ada latihan yang disimpan.



Gambar 4. 21 Diagram Aktivitas Melihat detail latihan berdasarkan tanggal latihan

4.2.5.4. Melihat Detail Latihan Berdasarkan Jenis Latihan

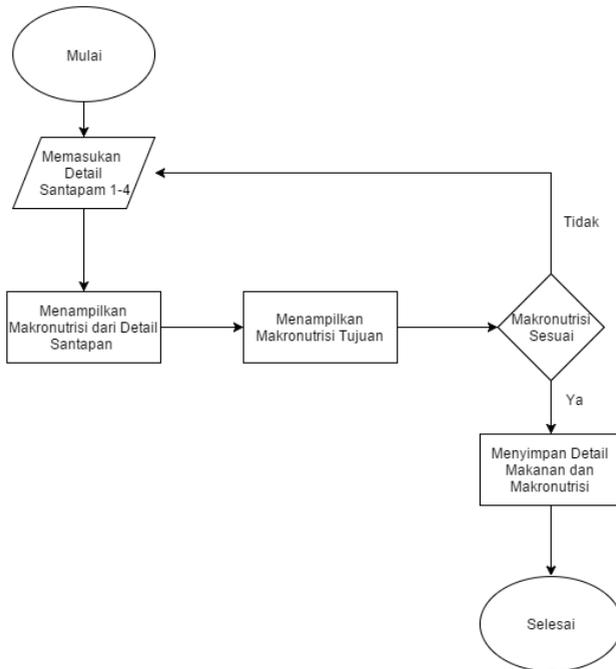
Pada tahap ini, pengguna akan memasukan *input* berupa jenis latihan yang ingin dilihat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk melihat *progress* pengguna dari suatu jenis latihan. Kemudian sistem akan mencari ada atau tidaknya data latihan dengan mencocokkan jenis latihan yang dipilih dengan *username*. Apabila terdapat latihan yang di masukan, maka sistem akan menampilkan tabel berupa tanggal, gerakan, jumlah set, repetisi, dan beban dari suatu jenis latihan. Apabila tidak ada, maka sistem akan menampilkan pesan tidak ada data yang disimpan.



Gambar 4. 22 Diagram Aktivitas Melihat Detail Latihan Berdasarkan Jenis Latihan

4.2.5.5. Memasukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian

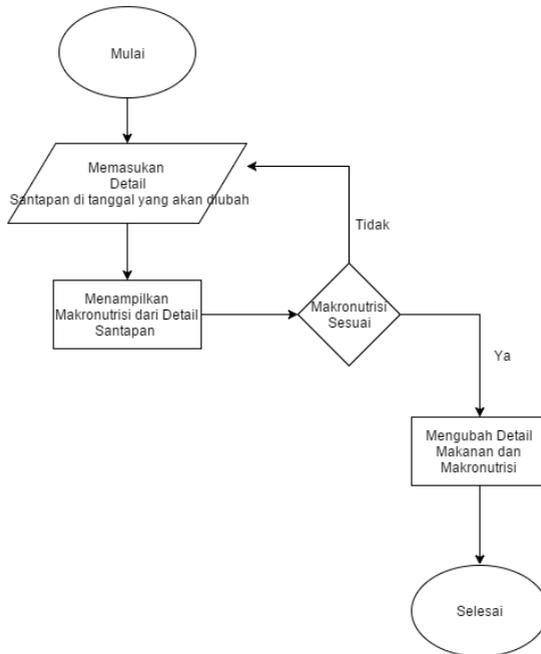
Pada tahap ini, pengguna akan memasukan detail makanan yang akan mereka makan dalam sehari. Kemudian sistem akan menampilkan rasio makronutrisi dari rencana tersebut. apabila pengguna merasa rasio yang direncanakan sudah sesuai dengan rasio tujuan, maka sistem akan menyimpan data makanan ke tabel santapan_detail dan data makronutrisi dari makanan tersebut ke tabel rencana_santapan



Gambar 4. 23 Diagram Aktivitas Memasukkan Rencana Santapam dan Makronutrisi Harian

4.2.5.6. Mengubah Rencana Makanan dan Makronutrisi

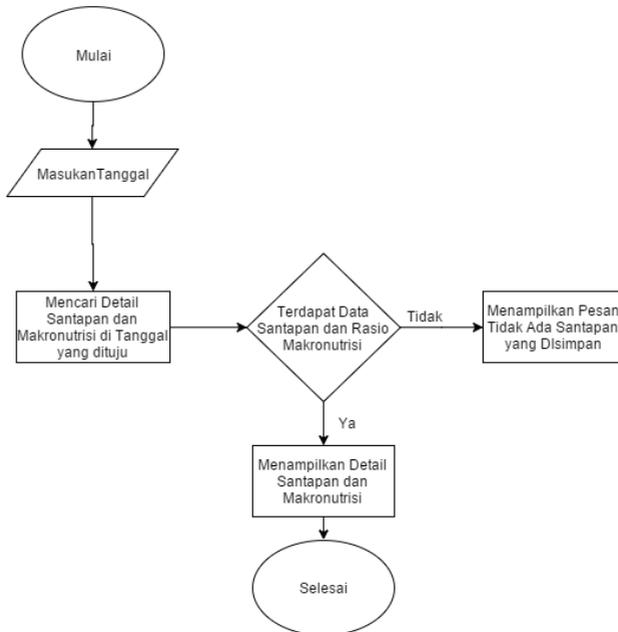
Pada tahap ini, pengguna akan mengubah detail makanan pada santapam yang diinginkan (1-4), kemudian sistem akan menampilkan detail makanan dan makronutrisi dari santapam yang akan diubah tersebut. Apabila pengguna sudah yakin dengan perubahan yang akan dilakukan, kemudian sistem akan mengubah detail santapam di tabel `santapam_detail` dan total makronutrisi di tabel `rencana_santapam`



Gambar 4. 24 Diagram Aktivitas Mengubah Rencana Makanan dan Makronutrisi

4.2.5.7. Melihat Detail Santapan dan Makronutrisi di hari tertentu

Pada tahap ini, pengguna akan memasukan tanggal dimana pengguna ingin melihat detail makanan dan makronutrisinya di tanggal tersebut. Apabila terdapat data santapan berdasarkan username dan tanggal yang dituju, maka sistem akan menampilkan data detail santapan. Apabila tidak ada, maka sistem akan menampilkan pesan tidak ada data yang disimpan



Gambar 4. 25 Diagram Aktivitas Melihat Detail Santapan dan Makronutrisi di hari tertentu

4.3. Desain Antarmuka Pengguna

4.3.1.1. Desain Halaman Muka

Pada halaman muka, terdapat ucapan selamat datang dan sedikit penjelasan mengenai sistem pakar pelatih personal. Pada bagian bawah terdapat tiga buah tombol yang akan mengantarkan pengguna ke halaman-halaman yang berisi pengetahuan dalam olahraga kebugaran yaitu pengetahuan umum, library latihan, dan library makronutrisi makanan. Dibawahnya terdapat tombol yang akan mengantarkan pengguna ke halaman mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisinya. Terakhir, terdapat text field dan tombol untuk user yang sudah pernah mendaftar yang kemudian akan

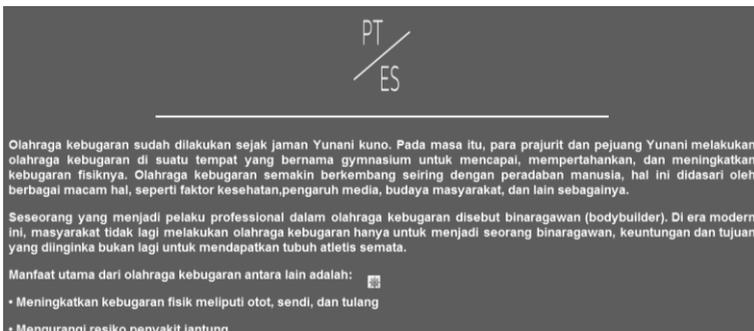
diarahkan ke halaman *landing page member*. Desain halaman muka dapat dilihat pada gambar 4.24



Gambar 4. 26 Desain Halaman Muka

4.3.1.2. Desain Halaman Penjelasan Olahraga Kebugaran

Pada halaman penjelasan olahraga kebugaran, bagian *header* dan *footer* tetap sama seperti halaman muka. Hanya saja, pada halaman ini terdapat penjelasan berupa narasi mengenai apa itu olahraga kebugaran dan manfaatnya. Desain halaman penjelasan olahraga kebugaran dapat dilihat pada gambar 4.25



Gambar 4. 27 Desain Halaman Penjelasan OR Kebugaran

4.3.1.3. Desain Halaman *input* Program

Pada halaman *input* program, bagian *header* dan *footer* tetap sama seperti halaman muka. Isi dari halaman ini adalah beberapa *textfield* dan pilihan yang kemudian digunakan sebagai masukan dalam mendapatkan program latihan dan diet. Untuk mendapatkan hasil berupa program latihan dan rencana diet, pengguna kemudian menekan tombol “Selesai”. Desain halaman program terbagi menjadi dua, yang pertama seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya dan yang kedua setelah pengguna mernekan tombol “Selesai”, maka dibawahnya akan muncul program latihan dan diet (akan keluar *field* yang berisi program latihan dan diet). Desain daripada halaman program dapat dilihat pada gambar 4.26

Gambar 4. 28 Desain Halaman input Program

4.3.1.4. Desain Halaman *Output* Program

Setelah pengguna melakukan *input* daripada indikator-indikator yang diperlukan dan menekan tombol selesai, maka pengguna akan diarahkan kepada halaman *output* program. Pada halaman ini, akan ditampilkan program latihan beban berbentuk tabel yang meliputi gerakan latihan, jumlah set, dan repetisi. Tabel latihan serta penjelasan awal dapat dilihat pada gambar 4.27. Setelah tabel latihan ditampilkan, pengguna dapat melihat rasio makronutrisi yang ditujukan untuknya. Rasio ini dapat dilihat pada gambar 4.28.



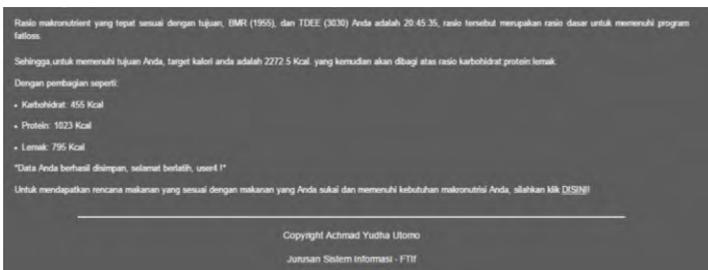
Halo user!! Tujuan anda dalam program latihan ini adalah untuk *fatloss*. Latihan ini dilakukan selama 8 minggu.

program latihan beban yang tepat berdasarkan ketersediaan hari (4) anda adalah:

4x seminggu, light weight, high reps, cardio 3x

| Kategori Otot | Hari 1 | Hari 2 | Hari 3 | Hari 4 |
|---------------|-------------------------------------|------------------------|--------|--------|
| Dada/Chest | Barbell Bench Press (4x10) | | | |
| | Incline Dumbbell Bench Press (4x10) | | | |
| | Machine Press (4x10) | | | |
| | Incline Dumbbell Flies (4x12) | | | |
| | Cable Flies (4x12) | | | |
| Punggung/Back | | Barbell Deadlift (6x8) | | |
| | | Pull Down (4x10) | | |
| | | Barbell Row (4x8) | | |
| | | Back Extension (4x10) | | |

Gambar 4. 29 Desain Halaman output Program (1)



Rasio makronutrient yang tepat sesuai dengan tujuan, BMR (1955), dan TDEE (3030) Anda adalah 20:45:35, rasio tersebut merupakan rasio dasar untuk memenuhi program *fatloss*.

Sehingga untuk memenuhi tujuan Anda, target kalori anda adalah 2272.5 Kcal, yang kemudian akan dibagi atas rasio karbohidrat protein lemak.

Dengan pembagian seperti:

- Karbohidrat: 455 Kcal
- Protein: 1023 Kcal
- Lemak: 795 Kcal

Data Anda berhasil diinput, selamat berlatih, user!

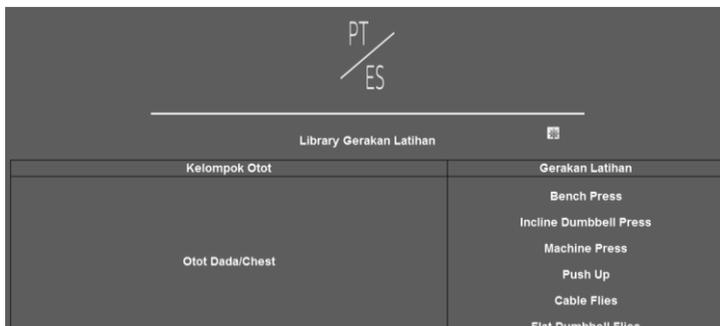
Untuk mendapatkan rencana makanan yang sesuai dengan makanan yang Anda sukai dan memenuhi kebutuhan makronutrisi Anda, silahkan klik [DISINI!](#)

Copyright Achmad Yudha Utomo
Jurusan Sistem Informasi - FTI

Gambar 4. 30 Desain Halaman output Program (2)

4.3.1.5. Desain Halaman Library Latihan dan Makanan

Pada desain halaman *library* latihan dan makanan, akan ditampilkan apa-apa saja gerakan latihan berdasarkan kelompok otot dan makanan berdasarkan kelompok *macronutrient*-nya. Halaman ini berguna untuk mengetahui lebih detail apa saja gerakan latihan. Selain itu, pengguna juga bisa melihat daftar makanan apabila makanan yang dihasilkan sistem pakar dirasa kurang sesuai dengan selera si pengguna. Desain halaman *library* latihan dan diet dapat dilihat pada gambar 4.29 dan gambar 4.30



| Kelompok Otot | Gerakan Latihan |
|-----------------|---|
| Otot Dada/Chest | Bench Press Incline Dumbbell Press Machine Press Push Up Cable Flies Flat Dumbbell Flies |

Gambar 4. 31 Desain Halaman Library Latihan

Library Makanan Beserta Kandungan Makronutrientnya

Kelompok Makanan Tinggi Karbohidrat:

| Makanan | Banyaknya | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-----------------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Nasi Putih | 100 gram | 129 | 28 | 2.66 | 0.28 |
| Kentang (Dihaluskan/Mashed) | 100 gram | 100 | 15.7 | 1.8 | 3.54 |
| Pasta | 100 gram | 131 | 25 | 5.15 | 1.05 |
| Roti Tawar Gandum | 2 Lembar (66 gram) | 256 | 47.3 | 7.73 | 5 |

Kelompok Makanan Tinggi Protein:

| Makanan | Banyaknya | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Dada Ayam | 100 gram | 196 | 0 | 30 | 7.7 |
| Daging Sapi (Tenderloin) | 100 gram | 148 | 0 | 22 | 6 |
| Whey Protein (Protein Powder) | 1 Scoop (30 gram) | 120 | 3 | 24 | 1 |
| Sarden (Kalengan) | 1 Kaleng (84 gram) | 130 | 0 | 17 | 7 |
| Komet Daging | 1 Kaleng (156 gram) | 390 | 0 | 42 | 23 |

Kelompok Makanan Tinggi Lemak:

Gambar 4. 32 Desain Halaman Library Latihan

4.3.1.6. Desain Halaman Landing Page Member

Pada halaman *landing page member* akan berisi beberapa menu untuk dipilih oleh pengguna. Desain halaman *landing page member* dapat dilihat di gambar 4.31.



Gambar 4. 33 Desain Halaman Landing Page Member

4.3.1.7. Desain Halaman Masukan Detail Program latihan

Pada halaman ini, pengguna akan diminta untuk mengisi tanggal dan jenis latihan apa yang akan dilakukan. Pengisian dilakukan di form yang disediakan. Form dapat dilihat pada gambar 4.32



Gambar 4. 34 Desain Halaman Masukan Detail Program latihan

kemudian pengguna akan mengisi detail latihan pada form yang tertera di gambar 4.33



Gambar 4. 35 Desain Halaman Masukan Detail Program latihan (2)

4.3.1.8. Desain Halaman Lihat Detail Latihan

Pada halaman ini, pengguna akan melihat detail latihan baik berdasarkan tanggal atau jenis latihan. Terdapat dua form dihalaman ini untuk melihat detail latihan. Form dapat dilihat pada gambar 4.34

Halo ozi !

Di Tanggal Berapa Anda Ingin Mengetahui Detail Latihan Anda?

Tanggal:

Pilih Hari Latihan

Pilih Hari Latihan

Hari Latihan

Gambar 4. 36 Desain Halaman Lihat Detail Latihan

4.3.1.9. Desain Halaman Masukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian

Pada halaman ini, pengguna akan memasukan rencana santapan dalam form yang bisa dilihat pada gambar 4.35.

Kalkulator Diet Harian

Masukan Makanan Yang Anda Sukai Berdasarkan Kuantitas yang Sudah Disediakan Untuk Mengetahui Jumlah Makronutrisi Setiap Santapan!

Tanggal Masukan:

Santapan 1

Karbohidrat

Banyaknya: Gram

Protein

Banyaknya: Gram

Gambar 4. 37 Desain Halaman Masukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian

Kemudian pengguna akan melihat rasio makronutrisi dan detail dari santapannya seperti pada gambar 4.36.

| Makronutrisi Santapan 2: | | | |
|---|--------------------|----------------|--------------|
| Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
| 802 | 56 | 77.72 | 26.36 |
| Makronutrisi Santapan 3: | | | |
| Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
| 802 | 56 | 77.72 | 26.36 |
| Makronutrisi Santapan 4: | | | |
| Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
| 802 | 56 | 77.72 | 26.36 |
| Rasio Makronutrisi Anda Adalah: | | | |
| Karbohidrat | Protein | Lemak | |
| 32% | 49% | 19% | |
| Rasio Kalori Total: | | | |
| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
| 3208 | 1032 | 1560 | 616 |
| Rasio Kalori TUJUAN Anda Adalah: | | | |
| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
| 2148 | 859 | 644 | 644 |

Gambar 4. 38 Desain Halaman Masukan Rencana Santapan dan Makronutrisi Harian (2)

4.3.1.10. Desain Halaman Ubah Rencana Santapan dan Makronutrisi

Pada halaman ini, pengguna akan mengubah rencana makanannya dalam sebuah form yang dapat dilihat pada gambar 4.37.

Ubah Asupan Makronutrisi Anda

Masukan Santapan yang Ingin Anda Ubah!

Tanggal Masukan:

Santapan:

Karbohidrat:

Banyaknya: Gram

Protein:

Banyaknya: Gram

Lemak:

Banyaknya: Gram

Gambar 4. 39 Desain Halaman Ubah Rencana Santapan dan Makronutrisi

Kemudian sistem akan menampilkan detail dari santapan yang diubah seperti pada gambar 4.38.

Halo ozi1 !

Update Santapan 1 Anda pada adalah:

| Makanan | Jumlah | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-------------|--------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Nasi Putih | 200 | 258 | 56 | 5.32 | 0.56 |
| Dada Ayam | 200 | 390 | 0 | 60 | 15.4 |
| Telur Rebus | 100 | 154 | 1 | 12.4 | 10.4 |

Gambar 4. 40 Desain Halaman Ubah Rencana Santapan dan Makronutrisi (2)

4.3.1.11. Desain Halaman Lihat Rencana Santapan dan Makronutrisi

Pada halaman ini, pengguna dapat melihat rencana santapan dan makronutrisinya setelah menentukan tanggal pada form yang sudah disediakan. Form dapat dilihat pada gambar 4.39.

Halo, ozi1. Sepertinya Anda lupa kemarin Anda makan apa....

Di Tanggal Berapa Anda Ingin Mengetahui Makronutrisi Anda?

Tanggal:

Gambar 4. 41 Desain Halaman Lihat Rencana Santapan dan Makronutrisi

Kemudian pengguna akan melihat detail santapan dan rasio makronutrisi mereka pada hari yang diinginkan seperti pada gambar 4.40

Rasio Kalori TUJUAN Anda Adalah:

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 2148 | 859 | 644 | 644 |

Total makronutrisi Anda pada 2015-10-07 adalah

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 2560 | 774 | 1170 | 616 |

Menu makanan Anda pada santapan1 adalah

| Makanan | Jumlah Kalori | Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|---------------|-------------|---------|-------|
| Nasi Putih | 200 | 258 | 56 | 60 |
| Dada Ayam | 200 | 390 | 0 | 60 |
| Telur Rebus | 200 | 308 | 2 | 5 |

Menu makanan Anda pada santapan2 adalah

| Makanan | Jumlah Kalori | Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|---------------|-------------|---------|-------|
| Nasi Putih | 100 | 129 | 28 | 30 |
| Dada Ayam | 100 | 195 | 0 | 60 |
| Telur Rebus | 50 | 77 | 1 | 3 |

Menu makanan Anda pada santapan3 adalah

| Makanan | Jumlah Kalori | Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|---------------|-------------|---------|-------|
| Nasi Putih | 100 | 129 | 28 | 30 |
| Dada Ayam | 100 | 195 | 0 | 60 |
| Telur Rebus | 50 | 77 | 1 | 3 |

Gambar 4. 42 Desain Halaman Lihat Rencana Santapan dan Makronutrisi (2)

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai implementasi dan pembuatan sistem pakar pelatih pribadi. Implementasi sistem pakar mengikuti uraian dan desain yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

5.1. Lingkungan Implementasi

Sistem pakar pelatih personal diimplementasikan dengan lingkungan perancangan dan pengembangan sebagai berikut:

5.1.1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pakar pelatih personal adalah:

- Bahasa
 Pemrograman
 PHP
- Bahasa *Markup*
 HTML
- Bahasa *Style Sheet*
 CSS
- Basis Data
 MySQL
- Notepad++
- Google Chrome
- Adobe Illustrator
- Microsoft Office
- Enterprise
 Architect
- XAMPP
- PHPMyAdmin

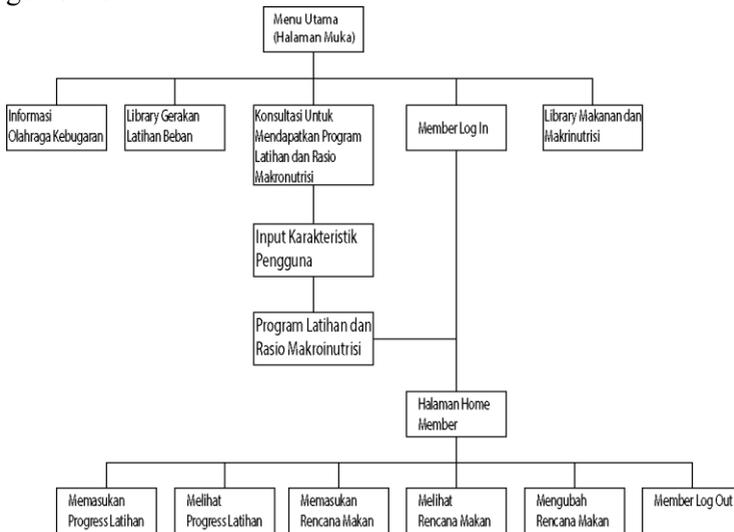
5.1.2 Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras computer yang digunakan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pakar pelatih personal adalah sebuah laptop dengan spesifikasi:

- Prosesor Intel i7 4th Generation (2.4 GHz)
- Sistem Operasi Windows 8.1 64 Bit
- Memory RAM 8 Gb

5.2. Struktur Menu Sistem Pakar Pelatih Personal

Pada sistem pakar pelatih personal, terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh penggunanya. Struktur-struktur daripada sistem pakar pelatih personal dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5 1 Struktur Menu Sistem Pakar Pelatih Personal

5.3. Penjelasan Sistem

Pada bagian ini, akan dijelaskan bagaimana fungsi-fungsi dan menu yang ada di sistem pakar pelatih personal diimplementasi.

5.3.1. Halaman Utama (Halaman Muka)

Halaman menu utama adalah halaman utama yang berisi penjelasan mengenai sistem pakar. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol untuk mengarahkan pengguna kepada menu-menu lain yang akan dipilih. Pada halaman utama dan halaman-halaman lain terdapat *header* dan *footer* yang sama demi menjaga konsistensi dalam antarmuka sistem. Halaman muka dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5 2 Halaman Muka

5.3.2. Halaman Informasi Olahraga Kebugaran

Pada halaman ini akan dijelaskan apa itu olahraga kebugaran beserta tujuannya. Disini juga dijelaskan mengenai program latihan dan rasio makronutrisi yang merupakan keluaran dari sistem pakar. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.3.

PT
ES

Olahraga kebugaran sudah dilakukan sejak jaman Yunani kuno. Pada masa itu, para prajurit dan pejuang Yunani melakukan olahraga kebugaran di suatu tempat yang bernama gymnasium untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kebugaran fisiknya. Olahraga kebugaran semakin berkembang seiring dengan peradaban manusia, hal ini didasari oleh berbagai macam hal, seperti faktor kesehatan, pengaruh media, budaya masyarakat, dan lain sebagainya.

Seseorang yang menjadi pelaku professional dalam olahraga kebugaran disebut binaragawan (bodybuilder). Di era modern ini, masyarakat tidak lagi melakukan olahraga kebugaran hanya untuk menjadi seorang binaragawan, keuntungan dan tujuan yang diinginkan bukan lagi untuk mendapatkan tubuh atletis semata.

Manfaat utama dari olahraga kebugaran antara lain adalah:

- Meningkatkan kebugaran fisik meliputi otot, sendi, dan tulang
- Mengurangi resiko penyakit jantung
- Mengurangi resiko osteoporosis
- Meningkatkan kesehatan mental dengan mengurangi tingkat stress, depresi dan kecemasan
- Meningkatkan kualitas asupan nutrisi harian

Beberapa manfaat tersebut menjadi alasan mengapa olahraga kebugaran menjadi salah satu olahraga yang paling populer. Masyarakat perkotaan juga memilih untuk berolahraga secara rutin dengan menjadi anggota pusat kebugaran karena waktu, durasi, dan lokasi olahraga dapat disesuaikan dengan kondisi masing-masing.

Dalam olahraga kebugaran, terdapat dua buah domain latihan utama, yaitu latihan beban dan latihan aerobik.

Gambar 5 3 Halaman Informasi Olahraga Kebugaran

5.3.3. Halaman Library Gerakan Latihan Beban

Pada halaman ini akan ditampilkan daftar gerakan latihan beban untuk setiap kelompok otot. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.4.

PT
ES

Library Gerakan Latihan

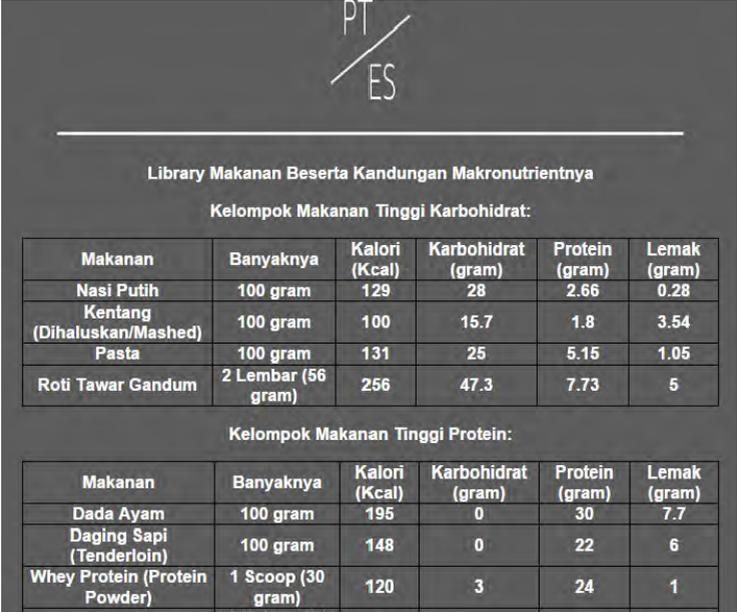
| Otot Dada/ Chest | Otot Punggung/ Back | Otot Bahu/ Shoulder | Otot Kaki/ Leg | Otot Tangan Depan/ Bicep | Otot Lengan Belakang/ Trisep | Otot Perut/ Abdominal |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| • Bench Press | • Barbell Deadlift | • Barbell Overhead Press | • Barbell Squat | • Dumbbell Bicep Curl | • Skull Crusher | • Sit Up |
| • Incline Dumbbell Press | • Pull Up | • Side Lateral Raise | • Leg Press | • Hammer Curl | • Tricep Rope Extension | • Cable Crunch |
| • Machine Press | • Pull Down | • Front Dumbbell Raise | • Leg Extension | • Cable Curl | • Dumbbell Tricep Kickback | • Hanging Leg Raise |
| • Push Up | • Barbell Row | • Rear Deltoid Flies | • Leg Curl | | | • Plank |
| • Cable Flies | • Cable Row | • Dumbbell Shrug | • Calve Raise | | | • Side Oblique Crunch |
| • Flat Dumbbell Flies | • Pull Down | • Upright Row | | | | |
| | • Back Extension | | | | | |

Copyright Achmad Yudha Utomo
Jurusan Sistem Informasi - FTIF

Gambar 5 4 Halaman Library Gerakan Latihan Beban

5.3.4. Halaman Library Makanan dan Makronutrisi

Pada halaman ini, akan ditampilkan sejumlah makanan berdasarkan kelompok nutrisinya. Setiap makanan yang ditampilkan akan ditampilkan juga jumlah makronutrisinya (karbohidrat, protein, dan lemak) dalam kuantitas yang umum dikonsumsi. Halaman ini dapat dilihat di gambar 5.5.



Library Makanan Beserta Kandungan Makronutrientnya

Kelompok Makanan Tinggi Karbohidrat:

| Makanan | Banyaknya | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-----------------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Nasi Putih | 100 gram | 129 | 28 | 2.66 | 0.28 |
| Kentang (Dihaluskan/Mashed) | 100 gram | 100 | 15.7 | 1.8 | 3.54 |
| Pasta | 100 gram | 131 | 25 | 5.15 | 1.05 |
| Roti Tawar Gandum | 2 Lembar (56 gram) | 256 | 47.3 | 7.73 | 5 |

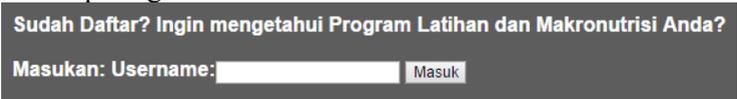
Kelompok Makanan Tinggi Protein:

| Makanan | Banyaknya | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Dada Ayam | 100 gram | 195 | 0 | 30 | 7.7 |
| Daging Sapi (Tenderloin) | 100 gram | 148 | 0 | 22 | 6 |
| Whey Protein (Protein Powder) | 1 Scoop (30 gram) | 120 | 3 | 24 | 1 |

Gambar 5 5 Halaman Library Makanan dan Makronutrisi

5.3.5. Fungsi Log-In Member

Pada halaman ini, pengguna harus mengisi *username* yang mereka miliki untuk masuk ke halaman berikutnya. Pengguna mengisi form di halaman utama kemudian sistem akan mengecek apakah *username* tersebut ada di basis data pengguna atau tidak. Form untuk mengisi username dapat dilihat pada gambar 5.6.



Sudah Daftar? Ingin mengetahui Program Latihan dan Makronutrisi Anda?

Masukan: Username:

Gambar 5 6 Form Login

Skrip PHP yang digunakan untuk melakukan validasi member adalah:

```

<?php
session id('username');
session_start();
//menyambung ke mysql
$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "";
$dbname = "expertsystempt";
// Create connection
$conn = new mysqli($servername, $username, $password,
$dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error) {
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}
//mengambil username dari form
$username = $ POST['username'];
//cek apakah username ada di database
$sql = "SELECT * FROM user WHERE username =
'$username'";
$result= $conn->query($sql);

//cek apakah input sudah masuk atau belum
if ($result->num_rows>0){
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        $_SESSION['username'] = $username;
        header('Location: landingpageMember.php');
    }
}
else{
    echo "username tidak terdaftar";
}
?>

```

Baris Kode 5. 1 Skrip PHP Form Login

5.3.6. Halaman Konsultasi Untuk Mendapatkan Program Latihan dan Rasio Makronutrisi

5.3.6.1. Halaman Input Karakteristik Pengguna

Pada halaman ini, pengguna akan mengisikan karakteristiknya sebagai masukan kedalam sebuah form. Halaman ini juga

menyediakan penjelasan mengenai field yang akan mereka isikan. Penjelasan dari *field* yang disediakan dapat dilihat di gambar 5.2.

- Dalam menentukan program latihan dan rasio makronutrisi, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain:
- **BMI (*Body Mass Index*):** Adalah indeks yang menentukan apakah Anda termasuk kekurangan berat badan, berada pada kondisi normal, atau kelebihan berat badan. BMI didapat dengan kalkulasi antara tinggi dan berat badan.
 - **Hari Latihan:** Hari latihan adalah hari dimana Anda memiliki waktu dan komitmen untuk berlatih di *Gym* selama satu minggu. Sistem Pakar ini akan menghasilkan program latihan dengan ketersediaan hari antara 3, 4, atau 5 hari.
 - **BMR (*Basal Metabolic Rate*):** Adalah jumlah kalori dasar yang Anda bakar untuk hidup selama satu hari (Kalori yang terbakar bahkan ketika Anda tidak melakukan apa-apa! Ya, ini terjadi). BMR didapat dengan kalkulasi antara tinggi, berat badan, dan jenis kelamin seseorang
 - **TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*):** Adalah jumlah kalori yang Anda bakar dalam sehari berdasarkan aktivitas yang Anda lakukan sehari-hari. Untuk mengetahuinya, BMR Anda akan dikalkulasikan dengan tingkat aktivitas Anda sehari-hari.

Gambar 5 7 Penjelasan *field* yang akan diisi

Form yang akan diisi pengguna dapat dilihat pada gambar 5.8. Gambar 5.7 dan 5.8 berada dalam satu halaman web.

Masukan Informasi Anda pada form berikut:

Halo, untuk mendapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang sesuai berdasarkan kriteria dan ketersediaan Anda, silahkan isi form dibawah!

Username:

Jenis Kelamin:

Laki-laki

Perempuan

Umur:

Tinggi Badan: Cm

Berat Badam: Kg

Komitmen Anda Untuk Berlatih Selama Seminggu:

3 4 5

Lingkar Pinggang (Paling Kecil): Cm

Seberapa Berat Aktivitas Anda Sehari-hari?

Sangat Tidak Aktif (*Olahraga Sangat Sedikit/ Pekerjaan di Depan Meja*)

Sedikit Aktif (*Olahraga 1-3 x seminggu/ Pekerjaan dengan Mobilitas Rendah*)

Aktif (*Olahraga 3-5 x seminggu/ Pekerjaan dengan Mobilitas Sedang*)

Sangat Aktif (*Olahraga 6-7 x seminggu/ Pekerjaan dengan Mobilitas Tinggi*)

Super Aktif (*Olahraga/ Pekerjaan Berat 2x sehari*)

Gambar 5 8 Form Input

Setelah mengisi *field* yang disediakan, pengguna memilih tombol selesai.

5.3.6.2. Mesin Inferensi

Setelah pengguna memilih tombol selesai, maka *working memory* akan menyimpan karakteristik yang sudah dimasukkan pengguna menjadi sebuah *fact*. Skrip PHP yang digunakan untuk menyimpan *fact* dapat dilihat pada Baris Kode 5.2.

```
$ie = new InferenceEngine("bodybuilding");

$wm = $ie->getWorkingMemory();
$wm->setFact("jenis_kelamin", $jenis_kelamin);
$wm->setFact("tinggi badan", $_POST['tinggi']);
$wm->setFact("berat", $_POST['berat']);
$wm->setFact("umur", $_POST['umur']);
$wm->setFact("hari_latihan", $hari_latihan);
$wm->setFact("Tingkat Aktivitas",
$_POST['tingkat_aktivitas']);
$wm->setFact("bmi", $bmi);
```

Baris Kode 5. 2 Skrip PHP Untuk Menyimpan *Fact*

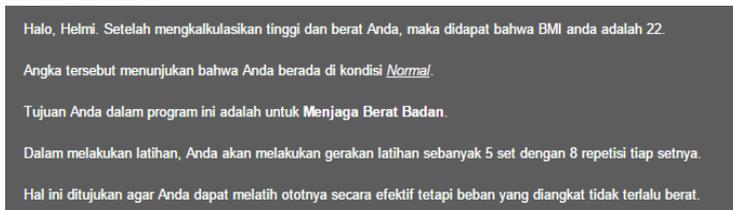
Kemudian, sistem pakar akan menjalankan mesin inferensi untuk melakukan pencocokan *fact* dengan tabel aturan yang ada. Setelah melakukan pencocokan, mesin inferensi akan mengambil *fact* baru yang didapat setelah aturan dieksekusi. Skrip PHP untuk mendapatkan *fact* baru adalah:

```
$tujuan = $wm->getFact("latihan");
$hari = $wm->getFact("hari_latihan");
$latihan = $wm->getFact("programlatihan");
$bmr = $wm->getFact("bmr");
$tdee = $wm->getFact("tdee");
$tdee = round($tdee);
$kalori = $wm->getFact("kalori");
$kalori = round($kalori);
$karbohidrat = $wm->getFact("karbohidrat");
$karbohidrat = round($karbohidrat);
$protein = $wm->getFact("protein");
$protein = round($protein);
$lemak = $wm->getFact("lemak");
$lemak = round($lemak);
$tingkat_aktivitas = $_POST['tingkat_aktivitas'];
$penjelasan = $wm->getFact("penjelasan");
```

Baris Kode 5. 3 Skrip PHP Untuk Mendapatkan *Fact* Baru

5.3.6.3. Halaman Output

Pada halaman ini akan ditampilkan keluaran daripada pencocokan aturan yang dilakukan di mesin inferensi. Keluaran berupa program latihan dan rasio makronutrisi yang sesuai dengan karakteristik unik pengguna. Contoh daripada keluaran sistem pakar dapat dilihat pada gambar 5.9, 5.10 dan gambar 5.11 yang merupakan *screenshot* dari satu halaman penuh yang menampilkan program latihan dan rasio makronutrisi.



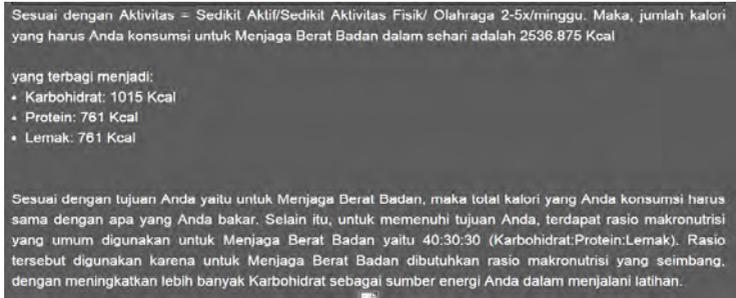
Gambar 5 9 Halaman Output (1)

Gambar 5.9. berisi penjelasan mengenai angka BMI dan tujuan daripada program latihan yang ditujukan untuk pengguna. Pada gambar X juga dijelaskan mengenai berapa banyak set dan repetisi dalam suatu gerakan latihan.

| Kelompok Otot | Hari 1 | Hari 2 | Hari 3 |
|---------------|--|---|--------|
| Dada/Chest | Barbell Bench Press (4x8) | | |
| | Incline Dumbbell Bench Press (4x8) Cable Flies (4x10) | | |
| Punggung/Back | | Pull Down (4x8) | |
| | | Barbell Row (4x8) | |
| | | Back Extension (4x10) Cable/Machine Row (4x10) | |
| Bahu/Shoulder | Barbell Overhead Press (4x8) | | |
| | Side Lateral Raise (4x10) | | |
| | Upright Row (4x10) | | |

Gambar 5 10 Halaman Output (2)

Gambar 5.10. menunjukkan keluaran berupa tabel yang berisi jadwal latihan beban berdasarkan hari, serta jumlah set dan repetisi yang harus dilakukan.



Gambar 5.11 Halaman Output (3)

Gambar 5.11. menunjukkan jumlah kalori yang dibutuhkan pengguna beserta rasio makronutrisinya. Gambar Z juga menampilkan penjelasan mengenai kenapa rasio tersebut dikeluarkan. Setelah mendapat program latihan dan rasio makronutrisi, kemudian pengguna akan diarahkan ke halaman muka member.

Setelah *fact*(program latihan dan rasio makronutrisi) baru didapat, sistem akan secara otomatis menyimpan data-data pengguna kedalam basis data. Adapula, skrip PHP yang digunakan untuk menyimpan data pengguna adalah:

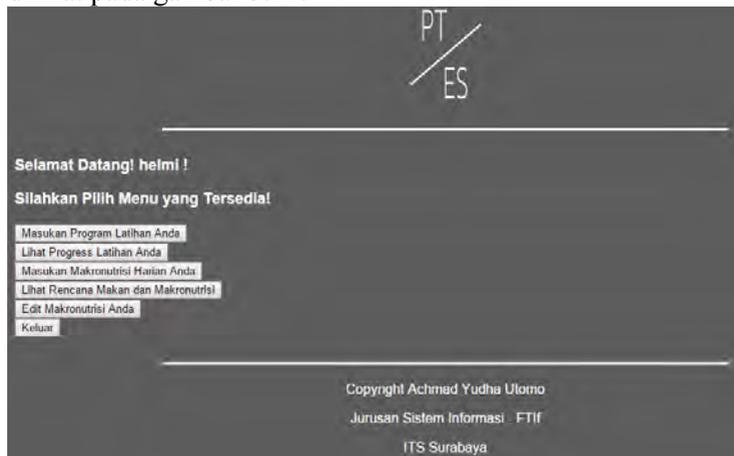
```
//input data user ke table user
$sql = "INSERT INTO user (username, jenis_kelamin,
tinggi_badan, berat_badan, hari, target_kalori,
target_karbohidrat, target_protein, target_lemak)
VALUES ('$username', '$jenis_kelamin', '$tinggi',
'$berat', '$hari_latihan', '$kalori', '$karbohidrat',
'$protein', '$lemak')";
//input data user ke tabel latihan
$sql2 = "INSERT INTO latihan (username, tujuan, hari)
VALUES ('$username', '$tujuan', '$hari_latihan')";
```

Baris Kode 5. 4 Skrip PHP Menyimpan Data Pengguna

5.3.7. Halaman Muka Member (*Member Landing Page*)

Setelah pengguna berhasil melakukan *log in* seperti yang sudah dijelaskan di sub bab 5.3.5. Kemudian pengguna akan diarahkan kehalaman muka member. Pada halaman muka

member, ditampilkan beberapa pilihan menu untuk mengelola latihan dan makronutrisi, disini juga terdapat tombol untuk keluar *log-out*. Tampilan daripada halaman muka member dilihat pada gambar 5.12.



Gambar 5 12 Halaman Muka Member

Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan member akan dijelaskan secara rinci pada subbab 5.3.7.1 sampai 5.3.7.5

5.3.7.1. Menu Memasukan Detail Latihan

Pada menu ini, pengguna dapat memasukkan detail latihan beban dari program latihan beban yang sudah didapat sebelumnya. Sebelum memasukkan detail latihan, pengguna akan menentukan kapan dan latihan apa yang akan dilakukan. Penentuan ini akan dilakukan oleh pengguna pada form seperti yang terdapat pada gambar X.

Pilih Hari Latihan dan Tanggal

Pilih Hari Latihan dan Tanggal

Tanggal Masukan:

Hari Latihan:

Gambar 5 13 Form Memasukan Detail Latihan

Kemudian, sistem akan menyimpan pilihan hari kedalam session dan mengeluarkan form baru untuk mengisi detail latihan pada hari yang sudah ditentukan.

Skrip PHP dalam menentukan form mana yang akan dikeluarkan setelah pengguna memilih hari latihan adalah:

```
<?php # kondisional.php
// mengambil data tujuan latihan dari database
$sql = "SELECT tujuan FROM latihan WHERE
username='$username'";
$result = $conn->query($sql);
//mengambil tujuan dari database
if ($result->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowtujuan = $result->fetch_assoc()) {
        $tujuan = $rowtujuan["tujuan"] ;
    }
} else {
    echo "0 results";
}
//mengambil hari dari database
$sql2 = "SELECT hari FROM latihan WHERE
username='$username'";
$result2 = $conn->query($sql2);

if ($result2->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowtujuan2 = $result2->fetch_assoc()) {
        $hari = $rowtujuan2["hari"] ;
    }
}
```

```

} else {
    echo "0 results";
}
echo "<b>Selamat Datang! $username !</b>";
//menentukan workout routine dan schedule

switch ($tujuan && $hari){
    case ($tujuan == "weightgain" && $hari == 3):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "maintain" && $hari == 3):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "fatloss" && $hari == 3):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "weightgain" && $hari == 4):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "maintain" && $hari == 4):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "fatloss" && $hari == 4):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "weightgain" && $hari == 5):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "maintain" && $hari == 5):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
    case ($tujuan == "fatloss" && $hari == 5):
        $latihan = //tabel latihan
        $formlatihan = //form latihan
        break;
}

session_id('hari');
session_id('tujuan');
$_SESSION['hari'] = $hari;
$_SESSION['tujuan'] = $tujuan;

```

```

?>

<?php
echo "<p>Program Latihan Beban dan Cardio Anda adalah
<br></br>
$latihan<br></br>";
echo "$formlatihan<br></br>";
echo "Untuk kembali ke halaman utama member, klik logo
diatas!";
?>

```

Baris Kode 5.5 Skrip PHP Mengambil Program Latihan

Setelah mengisi form tersebut, kemudian pengguna akan diarahkan kepada form selanjutnya yang akan meminta pengguna untuk mengisi detail-detail latihan berupa jumlah set, repetisi, dan berat beban dari suatu gerakan latihan. Form tersebut bisa dilihat pada gambar 5.14

Masukan Detail Latihan

Masukan Detail Latihan Anda pada hari 1

Barbell Bench Press

Set:

Repetisi:

Berat: Kg

Incline Dumbbell Flies

Set:

Repetisi:

Berat: Kg

Cable Flies

Set:

Gambar 5.14 Form Memasukkan Detail Latihan

Alur kontrol yang digunakan adalah *Switch* untuk menentukan ketersediaan hari serta hari latihan pengguna. Cuplikan skrip PHP untuk memasukkan detail latihan adalah:

```

<?PHP
//kondisional untuk memasukan detail_latihan ke db
switch($hari && $harilatihan){
    case ($hari == 3 && $harilatihan == "haril"):
        $gerakan1 = "Barbell Bench Press";
        $gerakan2 = "Incline Dumbbell Flies";
        $gerakan3 = "Cable Flies";
        $gerakan4 = "Barbell Overhead Press";
        $gerakan5 = "Side Lateral Raise";
        $gerakan6 = "Upright Row";
        $gerakan7 = "Tricep Extension";
        $gerakan8 = "Skull Crusher";
        $set7 = $_POST['set7'];
        $reps7 = $_POST['reps7'];
        $berat7 = $_POST['berat7'];
        $set8 = $_POST['set8'];
        $reps8 = $_POST['reps8'];
        $berat8 = $_POST['berat8'];
        //sql insert ke db latihan_detail
        $sql1 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan order,
        gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
        '$date', '$harilatihan', '1',
        '$gerakan1', '$set1', '$reps1', '$berat1)";
        $sql2 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan_order,
        gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
        '$date', '$harilatihan', '2',
        '$gerakan2', '$set2', '$reps2', '$berat2)";
        $sql3 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan order,
        gerakan, set, repetisi, berat) VALUES ('$username',
        '$date', '$harilatihan', '3',
        '$gerakan3', '$set3', '$reps3', '$berat3)";
        $sql4 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan order,
        gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
        '$date', '$harilatihan', '4',
        '$gerakan4', '$set4', '$reps4', '$berat4)";
        $sql5 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan order,
        gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
        '$date', '$harilatihan', '5',
        '$gerakan5', '$set5', '$reps5', '$berat5)";
        $sql6 = "INSERT INTO latihan_detail (username, date,
        hari, gerakan order,

```

```

gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
'$date', '$harilatihan', '6',
'$gerakan6', '$set6', '$reps6', '$berat6');
$sql7 = "INSERT INTO latihan detail (username, date,
hari, gerakan order,
gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
'$date', '$harilatihan', '7',
'$gerakan7', '$set7', '$reps7', '$berat7');
$sql8 = "INSERT INTO latihan detail (username, date,
hari, gerakan order,
gerakan, sets, repetisi, berat) VALUES ('$username',
'$date', '$harilatihan', '8',
'$gerakan8', '$set8', '$reps8', '$berat8');
//masukan ke db
$masukan1 = $conn->query($sql1);
$masukan2 = $conn->query($sql2);
$masukan3 = $conn->query($sql3);
$masukan4 = $conn->query($sql4);
$masukan5 = $conn->query($sql5);
$masukan6 = $conn->query($sql6);
$masukan7 = $conn->query($sql7);
$masukan8 = $conn->query($sql8);
break;
?>

```

Baris Kode 5. 6 Cuplikan Skrip PHP Untuk Memasukan Detail Latihan

Setelah mengisi *field* yang disediakan, kemudian pengguna akan memilih tombol “Masukan Detail Latihan”. Apabila data berhasil disimpan, maka pengguna akan diarahkan ke halaman baru yang berisi pesan data sudah disimpan.

5.3.7.2. Menu Melihat Detail Latihan

Pada halaman ini, pengguna dapat melihat detail latihan dari apa yang sudah dimasukan seperti pada subbab 5.3.7.1. Untuk melihat detail latihan, pengguna dimungkinkan untuk melihat berdasarkan tanggal ataupun berdasarkan hari latihan. Pengguna dapat melihat detail latihan berdasarkan tanggal untuk mengetahui jadwal latihan. Pengguna juga dapat melihat latihan berdasarkan hari/jenis latihan mereka untuk mengetahui progress daripada detail latihan dalam setiap gerakan latihan.

Untuk melihat detail latihan, pengguna harus mengisi salah satu dari dua form seperti pada gambar 5.15.

Halo helmi !

Di Tanggal Berapa Anda Ingin Mengetahui Detail Latihan Anda?

Tanggal:

Pilih Hari Latihan

Pilih Hari Latihan

Hari Latihan

Gambar 5 15 Form Lihat Detail Latihan

Berikut adalah cuplikan skrip PHP untuk menentukan form latihan berdasarkan hari latihan:

```
<?php
switch ($tujuan && $hari){
    case ($tujuan == "weightgain" && $hari == 3):
        $formlatihan = "<form
        action='lihatlatihanHarimember.php' method='post'>
        <fieldset><legend>Pilih Hari Latihan</legend>
        <p style align='left'>Pilih Hari Latihan</p></br>
        <p style align='left'>Hari Latihan <select style
        align='left' name='harilatihan'>
            <option value='hari1'>Hari1</option>
            <option value='hari2'>Hari2</option>
            <option value='hari3'>Hari3</option>
        </select> </p>
        <div align='center'><input type='submit'
        name='submit' value='Masukan Latihan' /> </div>
        </fieldset>
        </form>";
        break;
    case ($tujuan == "maintain" && $hari == 3):
        $formlatihan = "<form
        action='lihatlatihanHarimember.php' method='post'>
        <fieldset><legend>Pilih Hari Latihan</legend>
        <p style align='left'>Pilih Hari Latihan</p></br>
        <p style align='left'>Hari Latihan <select style
        align='left' name='harilatihan'>
            <option value='hari1'>Hari1</option>
            <option value='hari2'>Hari2</option>
            <option value='hari3'>Hari3</option>
        </select> </p>
        </form>";
        break;
}
```

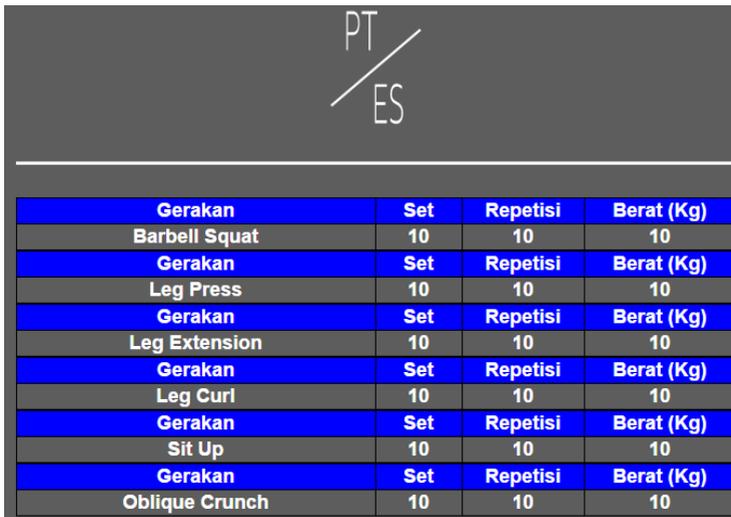
```

</select> </p>
  <div align='center'><input type='submit'
name='submit' value='Masukan Latihan' /> </div>
</fieldset>
</form>";
  break;
  ?>

```

Baris Kode 5. 7 cuplikan skrip PHP untuk menentukan form latihan berdasarkan hari latihan

Apabila pengguna melihat detail latihan berdasarkan hari, maka akan muncul tabel yang akan menampilkan detail latihan pada hari yang ditentukan. Tabel daripada detail latihan dapat dilihat seperti pada gambar 5.16.



| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
|----------------|-----|----------|------------|
| Barbell Squat | 10 | 10 | 10 |
| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| Leg Press | 10 | 10 | 10 |
| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| Leg Extension | 10 | 10 | 10 |
| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| Leg Curl | 10 | 10 | 10 |
| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| Sit Up | 10 | 10 | 10 |
| Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| Oblique Crunch | 10 | 10 | 10 |

Gambar 5 16 Halaman Lihat Detail Latihan (1)

Cuplikan skrip PHP yang digunakan untuk memunculkan detail latihan berdasarkan tanggal adalah:

```

<?php
$sql1 = "SELECT gerakan, sets, repetisi, berat FROM
latihan_detail WHERE username=' $username'
AND date=' $date' ";
// $result = $conn->query($sql1);
if ($result=mysqli_query($conn,$sql1))
{
    // Fetch one and one row
    while ($row=mysqli_fetch_row($result))
    {
        echo "<table style='width:50%';'table
align='center'>";
        echo "<tr>";
        echo "<td style=min-width:50px
bgcolor='blue'>Gerakan</td>";
        echo "<td style=min-width:50px
bgcolor='blue'>Set</td>";
        echo "<td style=min-width:50px
bgcolor='blue'>Repetisi</td>";
        echo "<td style=min-width:50px
bgcolor='blue'>Berat (Kg)</td>";
        echo "</tr>";
        echo "<tr>";
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[0]</td>";
        echo "<td>$row[1]</td>";
        echo "<td>$row[2]</td>";
        echo "<td>$row[3]</td>";
        echo "</tr>";
        echo "</table>";
    }
    // Free result set
    mysqli_free_result($result);
}
else{
    echo "Anda tidak/belum melakukan latihan pada
hari ini!";
}
?>

```

Baris Kode 5. 8 Cuplikan skrip PHP yang digunakan untuk memunculkan detail latihan berdasarkan tanggal

Apabila pengguna memilih untuk melihat detail latihan berdasarkan hari/jenis latihan, maka akan muncul tabel detail latihan disertai dengan kolom tanggal untuk melihat perbandingan dengan latihan sejenis yang dilakukan sebelumnya. Tabel tersebut dapat dilihat pada gambar 5.17.

| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
|------------|------------------------|-----|----------|------------|
| 2015-10-08 | Barbell Bench Press | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-08 | Incline Dumbbell Flies | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-08 | Side Lateral Raise | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-08 | Upright Row | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-08 | Tricep Extension | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-08 | Skull Crusher | 10 | 10 | 10 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |
| 2015-10-10 | Barbell Bench Press | 20 | 20 | 20 |
| Tanggal | Gerakan | Set | Repetisi | Berat (Kg) |

Gambar 5 17 Halaman Lihat Detail Latihan (2)

Cuplikan skrip PHP untuk menampilkan detail latihan berdasarkan jenis latihan adalah:

```
<?php

$sql1 = "SELECT date, gerakan, sets, repetisi, berat
FROM latihan_detail WHERE username='$username'
AND hari='$harilatihan'";
//$result = $conn->query($sql1);

if ($result=mysqli_query($conn,$sql1))
{
    // Fetch one and one row
    while ($row=mysqli_fetch_row($result))
    {
        echo "<table style='width:65%';'table
        align='center'>";
        echo "<tr>";
        echo"<td style=min-width:50px
        bgcolor='blue'>Tanggal</td>";
        echo"<td style=min-width:50px
        bgcolor='blue'>Gerakan</td>";
        echo"<td style=min-width:50px
        bgcolor='blue'>Set</td>";
        echo"<td style=min-width:50px
        bgcolor='blue'>Repetisi</td>";
        echo"<td style=min-width:50px
        bgcolor='blue'>Berat (Kg)</td>";
        echo "</tr>";
        echo "<tr>";
```

```
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[0]</td>";
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[1]</td>";
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[2]</td>";
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[3]</td>";
        echo "<td style='width:50%';'table
align='center'>$row[4]</td>";
        echo "</tr>";
    echo "</table>";
    }
    // Free result set
    mysqli_free_result($result);
}

?>
```

Baris Kode 5. 9 Cuplikan skrip PHP untuk menampilkan detail latihan berdasarkan jenis latihan

5.3.7.3. Menu Memasukan Rencana Makan dan Makronutrisi

Pada menu ini, pengguna dapat memasukkan rencana makanan kedalam form berdasarkan empat santapan yang akan mereka konsumsi selama satu hari. Didalamnya terdapat pilihan daripada makanan-makanan yang sudah disediakan. Cuplikan form untuk menu ini dapat dilihat pada gambar 5.18.

Kalkulator Diet Harian

Masukan Makanan Yang Anda Sukai Berdasarkan Kuantitas yang Sudah Disediakan Untuk Mengetahui Jumlah Makronutrisi Setiap Santapan!

Tanggal Masukan:

Santapan 1

Karbohidrat

Banyaknya: Gram

Protein

Banyaknya: Gram

Lemak

Banyaknya: Gram

Santapan 2

Karbohidrat

Banyaknya: Gram

Protein

Banyaknya: Gram

Gambar 5 18 Form Memasukkan Rencana Makan

Kemudian pengguna memilih tombol “Dapatkan Jumlah Makronutrisi Anda”. Setelah itu, sistem akan menampilkan jumlah makronutrisi tiap santapan dan makronutrisi total dari rencana santapan dan rasio makronutrisi tujuan pengguna. Tampilan daripada jumlah makronutrisi tersebut dapat dilihat pada gambar 5.19

Makronutrisi Santapan 3:

| Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| 802 | 56 | 77.72 | 26.36 |

Makronutrisi Santapan 4:

| Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| 802 | 56 | 77.72 | 26.36 |

Rasio Makronutrisi Anda Adalah:

| Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|---------|-------|
| 32% | 49% | 19% |

Rasio Kalori Total:

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 3208 | 1032 | 1560 | 616 |

Rasio Kalori TUJUAN Anda Adalah:

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 2148 | 859 | 644 | 644 |

Gambar 5 19 Halaman Detail Makanan

Apabila pengguna bahwa makronutrisi dan rasio dari rencana makan mereka sudah sesuai, maka pengguna akan memilih tombol “Simpan Asupan Makronutrisi”. Cuplikan skrip PHP untuk menyimpan makronutrisi adalah:

```
<?PHP
//input data user ke table rencana_sarapan (total
makronutrisi)
$sql = "INSERT INTO rencana_santapan (date, username,
kalori, karbohidrat, protein, lemak)
VALUES ('$date', '$username', '$kcaltotal',
'$kcalkarbototal', '$kcalprottotal',
'$kcalfattotal')";
//cek apakah data sudah masuk/belum
if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    $santapan id = $conn->insert id;
    echo "*Data Anda berhasil disimpan, terimakasih
$username !*<br></br>
    Silahkan klik logo untuk kembali ke halaman utama
member!";
} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}

//input data user ke tabel detail_santapan #
$sql1 = "INSERT INTO santapan_detail (santapan id,
username, date, santapan order,
makanan1, jumlah1, kalori1, karbo1, prot1, lemak1,
makanan2, jumlah2, kalori2, karbo2, prot2, lemak2,
makanan3, jumlah3, kalori3, karbo3, prot3, lemak3)
VALUES ('$santapan_id', '$username', '$date', '1',
'$makanan11', '$qkarbo1', '$kcalkarbo1',
'$karbokarbo1', '$karboprot1', '$karbofat1',
'$makanan12', '$qprot1', '$kcalprot1', '$karboprot1',
'$protprot1', '$karboprot1',
'$makanan13', '$qfat1', '$kcalfat1', '$karbofat1',
'$protfat1', '$fatfat1')";

$sql2 = "INSERT INTO santapan_detail (santapan_id,
username, date, santapan_order,
makanan1, jumlah1, kalori1, karbo1, prot1, lemak1,
makanan2, jumlah2, kalori2, karbo2, prot2, lemak2,
makanan3, jumlah3, kalori3, karbo3, prot3, lemak3)
VALUES ('$santapan_id', '$username', '$date', '2',
'$makanan21', '$qkarbo2', '$kcalkarbo2',
'$karbokarbo2', '$karboprot2', '$karbofat2',
'$makanan22', '$qprot2', '$kcalprot2', '$karboprot2',
'$protprot2', '$karboprot2',
```

```

'$makanan23', '$qfat2', '$kcalfat2', '$karbofat2',
'$protfat2', '$fatfat2');"

$sql3 = "INSERT INTO santapan_detail (santapan_id,
username, date, santapan_order,
makanan1, jumlah1, kalori1, karbo1, prot1, lemak1,
makanan2, jumlah2, kalori2, karbo2, prot2, lemak2,
makanan3, jumlah3, kalori3, karbo3, prot3, lemak3)
VALUES ('$santapan_id', '$username', '$date', '3',
'$makanan31', '$qkarbo3', '$kcalkarbo3',
'$karbokarbo3', '$karboprot3', '$karbofat3',
'$makanan32', '$qprot3', '$kcalprot3', '$karboprot3',
'$protprot3', '$karboprot3',
'$makanan33', '$qfat3', '$kcalfat3', '$karbofat3',
'$protfat3', '$fatfat3');"

$sql4 = "INSERT INTO santapan_detail (santapan_id,
username, date, santapan_order,
makanan1, jumlah1, kalori1, karbo1, prot1, lemak1,
makanan2, jumlah2, kalori2, karbo2, prot2, lemak2,
makanan3, jumlah3, kalori3, karbo3, prot3, lemak3)
VALUES ('$santapan_id', '$username', '$date', '4',
'$makanan41', '$qkarbo4', '$kcalkarbo4',
'$karbokarbo4', '$karboprot4', '$karbofat4',
'$makanan42', '$qprot4', '$kcalprot4', '$karboprot4',
'$protprot4', '$karboprot4',
'$makanan43', '$qfat4', '$kcalfat4', '$karbofat4',
'$protfat4', '$fatfat4');"
//buat variabel buat masukan detail_santapan
$masukan1 = $conn->query($sql1);
$masukan2 = $conn->query($sql2);
$masukan3 = $conn->query($sql3);
$masukan4 = $conn->query($sql4);
?>

```

Baris Kode 5. 10 Cuplikan skrip PHP untuk menyimpan makronutrisi

5.3.7.4. Menu Melihat Rencana Santapan dan Makronutrisi

Pada menu ini, pengguna dapat melihat kembali detail dari santapan-santapan yang sudah direncanakan dan disimpan sebelumnya. Untuk melihatnya, pengguna harus menentukan hari dimana dia ingin melihat detail santapan-santapannya dalam sebuah form. Form untuk melihat detail santapan dapat dilihat seperti pada gambar 5.20.

Di Tanggal Berapa Anda Ingin Mengetahui Makronutrisi Anda?

Tanggal:

Gambar 5 20 Form Lihat Detail Makanan

Apabila terdapat rencana santapan yang terekam di basis data, maka akan muncul tabel yang menampilkan detail santapan, jumlah, dan rasio makronutrisi di hari tersebut. Tabel detail santapan yang ditampilkan dapat dilihat seperti pada gambar 5.21.

Rasio Kalori TUJUAN Anda Adalah:

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 2148 | 859 | 644 | 644 |

Total makronutrisi Anda pada 2015-10-10 adalah

| Kalori(Kcal) | Karbohidrat (Kcal) | Protein (Kcal) | Lemak (Kcal) |
|--------------|--------------------|----------------|--------------|
| 1848 | 452 | 780 | 616 |

Menu makanan Anda pada santapan1 adalah

| Makanan | Jumlah | Kalori | Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|--------|--------|-------------|---------|-------|
| Nasi Putih | 100 | 129 | 28 | 0 | 1 |
| Dada Ayam | 100 | 195 | 0 | 30 | 0 |
| Telur Rebus | 100 | 154 | 1 | 12 | 10 |

Menu makanan Anda pada santapan2 adalah

| Makanan | Jumlah | Kalori | Karbohidrat | Protein | Lemak |
|-------------|--------|--------|-------------|---------|-------|
| Nasi Putih | 50 | 64.5 | 14 | 30 | 1 |
| Dada Ayam | 100 | 195 | 0 | 30 | 8 |
| Telur Rebus | 100 | 154 | 1 | 1 | 10 |

Gambar 5 21 Halaman Lihat Detail Makanan

Cuplikan skrip PHP untuk menampilkan detail santapan adalah:

```

<?PHP
//mengambil rencana makronutrisi dari db
//mengambil kalori user
$sql = "SELECT kalori FROM rencana_santapan WHERE
username='$username' AND date='$date'";
$result = $conn->query($sql);
if ($result->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowkalori = $result->fetch_assoc()) {
        $kaloriuser = $rowkalori["kalori"] ;
    }
} else {
    echo "0 results";
}
//mengambil karbohidrat user
$sql1 = "SELECT karbohidrat FROM rencana_santapan
WHERE username='$username' AND date='$date'";
$result1 = $conn->query($sql1);
if ($result1->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowkarbohidrat = $result1->fetch_assoc()) {
        $karbohidratuser =
$rowkarbohidrat["karbohidrat"] ;
    }
} else {
    echo "0 results";
}
//mengambil protein user
$sql2 = "SELECT protein FROM rencana_santapan WHERE
username='$username' AND date='$date'";
$result2 = $conn->query($sql2);
if ($result2->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowprotein = $result2->fetch_assoc()) {
        $proteinuser = $rowprotein["protein"] ;
    }
} else {
    echo "0 results";
}
//mengambil lemak user
$sql3 = "SELECT lemak FROM rencana_santapan WHERE
username='$username' AND date='$date'";
$result3 = $conn->query($sql3);
if ($result3->num_rows > 0) {
    // output data of each row
    while($rowlemak = $result3->fetch_assoc()) {
        $lemakuser = $rowlemak["lemak"] ;
    }
} else {
    echo "0 results";
}

```

```

//menampilkan santapan akhir
echo "Total makronutrisi Anda pada $date adalah";
echo "<table cellpadding=0 border=1>";
echo "<tr>";
    echo"<td style=min-
width:50px>Kalori(Kcal)</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Karbohidrat
(Kcal)</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Protein
(Kcal)</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Lemak
(Kcal)</td>";
    echo "</tr>";
    echo "<tr>";
    echo "<td style=min-
width:50px>$kaloriuser</td>";
    echo "<td style=min-
width:50px>$karbohidratuser</td>";
    echo "<td style=min-
width:50px>$proteinuser</td>";
    echo "<td style=min-
width:50px>$lemakuser</td>";
    echo "</tr>";
echo "</table><br><br>";
//mengambil santapan1
$makanan11 = "SELECT makanan1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$makanan11 = $conn->query($makanan11)->fetch_object()->
makanan1;
$qmakanan11 = "SELECT jumlah1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$qmakanan11 = $conn->query($qmakanan11)->
fetch_object()->jumlah1;
$kcalmakanan11 = "SELECT kalori1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$kcalmakanan11 = $conn->query($kcalmakanan11)->
fetch_object()->kalori1;
$karbomakanan11 = "SELECT karbo1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$karbomakanan11 = $conn->query($karbomakanan11)->
fetch_object()->karbo1;
$protmakanan11 = "SELECT prot1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$protmakanan11 = $conn->query($protmakanan11)->
fetch_object()->prot1;

```

```

$lemakmakanan11 = "SELECT lemak1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$lemakmakanan11 = $conn->query($lemakmakanan11)-
>fetch_object()->lemak1;
$makanan12 = "SELECT makanan2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$makanan12 = $conn->query($makanan12)->fetch_object()-
>makanan2;
$qmakanan12 = "SELECT jumlah2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$qmakanan12 = $conn->query($qmakanan12)-
>fetch_object()->jumlah2;
$kcalkamakanan12 = "SELECT kalori2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$kcalkamakanan12 = $conn->query($kcalkamakanan12)-
>fetch_object()->kalori2;
$karbomakanan12 = "SELECT karbo2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$karbomakanan12 = $conn->query($karbomakanan12)-
>fetch_object()->karbo2;
$protmakanan12 = "SELECT prot2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$protmakanan12 = $conn->query($protmakanan12)-
>fetch_object()->prot2;
$lemakmakanan12 = "SELECT lemak2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$lemakmakanan12 = $conn->query($lemakmakanan12)-
>fetch_object()->lemak2;
$makanan13 = "SELECT makanan3 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$makanan13 = $conn->query($makanan13)->fetch_object()-
>makanan3;
$qmakanan13 = "SELECT jumlah3 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$qmakanan13 = $conn->query($qmakanan13)-
>fetch_object()->jumlah3;
$kcalkamakanan13 = "SELECT kalori3 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$kcalkamakanan13 = $conn->query($kcalkamakanan13)-
>fetch_object()->kalori3;\

```

```

$karbomakanan13 = "SELECT karbo3 FROM santapan detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$karbomakanan13 = $conn->query($karbomakanan13) -
>fetch_object()->karbo3;
$protmakanan13 = "SELECT prot3 FROM santapan detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$protmakanan13 = $conn->query($protmakanan13)-
>fetch_object()->prot3;
$lemakmakanan13 = "SELECT lemak3 FROM santapan detail
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='1'";
$lemakmakanan13 = $conn->query($lemakmakanan13) -
>fetch_object()->lemak3;
//menampilkan santapan1

echo "<table cellpadding=0 border=1>";
echo "<tr>";
    echo"<td style=min-
width:50px>Makanan</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Jumlah</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Kalori</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>Karbohidrat</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>Protein</td>";
    echo"<td style=min-width:50px>Lemak</td>";
    echo"</tr>";
    echo"<tr>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$makanan11</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$qmakanan11</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$kcalmakanan11</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$karbomakanan11</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$protmakanan11</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$lemakmakanan11</td>";
    echo "</tr>";
    echo "<tr>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$makanan12</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$qmakanan12</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$kcalmakanan12</td>";
    echo"<td style=min-
width:50px>$karbomakanan12</td>";

```

```

        echo"<td style=min-
width:50px>$protmakanan12</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$lemakmakanan12</td>";
        echo "</tr>";
        echo "<tr>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$makanan13</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$gmakanan13</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$kcalmakanan13</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$karbomakanan13</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$protmakanan13</td>";
        echo"<td style=min-
width:50px>$lemakmakanan13</td>";
        echo"</tr>";
echo"</tr><br><br>";
?>

```

Baris Kode 5. 11 skrip PHP untuk menampilkan detail santapan adalah:

5.3.7.5. Menu Mengubah Rencana Santapan

Pada menu ini, pengguna dapat mengubah rencana santapan yang sudah dimasukkan sebelumnya. Pengguna harus menentukan santapan keberapa yang akan diubah, memasukan detail santapan baru dan menerntukan di tanggal berapa santapan tersebut ingin diganti dalam sebuah form. Form dapat dilihat pada gambar 5.22.

Ubah Asupan Makronutrisi Anda

Masukan Santapan yang Ingin Anda Ubah!

Tanggal Masukan:

Santapan:

Karbohidrat:

Banyaknya: Gram

Protein:

Banyaknya: Gram

Lemak:

Banyaknya: Gram

Gambar 5 22 Form Edit Rencana Makanan

Kemudian apabila pengguna memilih tombol “Perbarui Makronutrisi Anda”, maka akan muncul jumlah makronutrisi dari detail santapan baru yang akan diperbarui. Detail santapan dapat dilihat seperti pada gambar 5.23.

Update Santapan 4 Anda pada 2015-10-07 adalah:

| Makanan | Jumlah | Kalori (Kcal) | Karbohidrat (gram) | Protein (gram) | Lemak (gram) |
|-------------|--------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Nasi Putih | 100 | 129 | 28 | 2.66 | 0.28 |
| Dada Ayam | 100 | 195 | 0 | 30 | 7.7 |
| Telur Rebus | 100 | 154 | 1 | 12.4 | 10.4 |

Gambar 5 23 Detail Makanan yang Akan Dirubah

Ketika pengguna sudah yakin dengan santapan yang akan diganti, maka sistem akan memperbarui detail santapan yang dituju dengan detail santapan yang baru. Cuplikan skrip PHP untuk memperbarui detail santapan adalah:

```

<?PHP
//ambil data kalori total (awal) di hari $date untuk
kemudian dikuran
$kalori_awal = "SELECT kalori FROM rencana santapan
WHERE username='$username' AND date='$date'";
//santapan yang akan digunakan untuk menghapus jumlah
kalori di rencana_santapan
$kalori_awal = $conn->query($kalori_awal);
$kalori_awal = mysqli_fetch_assoc($kalori_awal);
$kalori_awal = $kalori_awal['kalori'];
$karbo_awal = "SELECT karbohidrat FROM
rencana_santapan WHERE username='$username' AND
date='$date'";
$karbo_awal = $conn->query($karbo_awal);
$karbo_awal = mysqli_fetch_assoc($karbo_awal);
$karbo_awal = $karbo_awal['karbohidrat'];
$prot_awal = "SELECT protein FROM rencana santapan
WHERE username='$username' AND date='$date'";
$prot_awal = $conn->query($prot_awal);
$prot_awal = mysqli_fetch_assoc($prot_awal);
$prot_awal = $prot_awal['protein'];
$lemak_awal = "SELECT lemak FROM rencana santapan
WHERE username='$username' AND date='$date'";
$lemak_awal = $conn->query($lemak_awal);
$lemak_awal = mysqli_fetch_assoc($lemak_awal);
$lemak_awal = $lemak_awal['lemak'];
//ambil data kalori dari santapan yang akan di update
(akan dihapus)
$kalori_hapus1 = "SELECT kalori1 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date'
AND santapan_order='$santapan_order'";
$kalori_hapus1 = $conn->query($kalori_hapus1);
$kalori_hapus1 = mysqli_fetch_assoc($kalori_hapus1);
$kalori_hapus1 = $kalori_hapus1['kalori1'];
$kalori_hapus2 = "SELECT kalori2 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date'
AND santapan_order='$santapan_order'";
$kalori_hapus2 = $conn->query($kalori_hapus2);
$kalori_hapus2 = mysqli_fetch_assoc($kalori_hapus2);
$kalori_hapus2 = $kalori_hapus2['kalori2'];
$kalori_hapus3 = "SELECT kalori3 FROM santapan_detail
WHERE username='$username' AND date='$date'
AND santapan_order='$santapan_order'";
$kalori_hapus3 = $conn->query($kalori_hapus3);
$kalori_hapus3 = mysqli_fetch_assoc($kalori_hapus3);
$kalori_hapus3 = $kalori_hapus3['kalori3'];
//menjumlahkan kalori yang akan dihapus
$kalori_hapus_total = $kalori_hapus1 + $kalori_hapus2
+ $kalori_hapus3;

```

```

//menghitung total kalori akhir
$kalori_akhir = $kalori_awal - $kalori_hapus_total +
$kalori_baru;
$karbo_akhir = $karbo_awal - $kalori_hapus1 +
$kcalkarbol;
$prot_akhir = $prot_awal - $kalori_hapus2 +
$kcaltprot1;
$l lemak_akhir = $lemak_awal - $kalori_hapus3 +
$kcalfat1;
//meng UPDATE table rencana makanan
$masuk_kalori = "UPDATE rencana santapan SET
kalori='$kalori_akhir', karbohidrat='$karbo_akhir',
protein='$prot_akhir', lemak='$lemak_akhir' WHERE
username='$username'
AND date='$date'";
$masuk_kalori = $conn->query($masuk_kalori);
//meng UPDATE tabel santapan detail
$sql1 = "UPDATE santapan detail SET
makanan1='$makanan11', jumlah1='$qkarbol',
kalori1='$kcalkarbol',
karbol='$karbokarbol', prot1='$protkarbol',
lemak1='$fatkarbol'
AND makanan2='$makanan12', jumlah2='$qprot1',
kalori2='$kcaltprot1',
karbo2='$karboprot1', prot1='$protprot1',
lemak2='$fatprot1',
makanan3='$makanan13', jumlah3='$qfat1',
kalori3='$kcalfat1',
karbo3='$karbofat1', prot3='$protkarbol',
lemak3='$fatfat1'
WHERE username='$username' AND date='$date' AND
santapan_order='$santapan_order'";
$masuk1 = $conn->query($sql1);
if ($masuk1 === TRUE) {
    echo "Data makronutrisi Anda pada $date berhasil
diubah!, terimakasih $username !*<br></br>
    Silahkan klik logo untuk kembali ke halaman utama
member!";
} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
?>

```

Baris Kode 5. 12 Cuplikan skrip PHP untuk memperbarui detail santapan

BAB VI UJI COBA DAN ANALISIS HASIL

Bab ini akan menjelaskan bagaimana perangkat lunak berupa sistem pakar pelatih personal yang sudah diimplementasikan diuji. Pengujian yang akan dilakukan pada bab ini meliputi pengujian *Use-Case*, pengujian *usability*, dan pengujian pengguna menggunakan kuisisioner.

6.1. Uji Coba *Use-Case*

Pada tahap ini, fungsionalitas sistem yang dideesain dalam *use-case* akan diuji. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat menjalankan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya. Hasil uji coba fungsional terhadap *use-case* dapat dilihat pada tabel 6.2.

Tabel 6. 1 Hasil Pengujian *Use-Case*

| Use Case | Terlaksana/Tidak | | Keterangan |
|----------|------------------|---------------------|------------|
| | Skenario Utama | Skenario Alternatif | |
| UC-01 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-02 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-03 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-04 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-05 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-06 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-07 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-08 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-09 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |
| UC-10 | Terlaksana | Terlaksana | Sesuai |

Dari tabel 6.2, dapat dilihat bahwa dari sepuluh *use-case* yang ada, semua scenario dapat dilakukan dan sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat di BAB IV.

6.2. Uji Coba *Usability*

Uji coba *usability* yang dilakukan pada sistem pakar pelatih personal dilakukan dalam beberapa tahapan yang akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab ini.

6.2.1. Perencanaan Uji Coba *Usability*

Dalam melakukan uji coba *usability* tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui bagaimana kemudahan dalam penggunaan sistem.

Dalam melakukan uji coba *usability*, dibuat sebuah kumpulan tugas yang harus dilakukan oleh responden. Kumpulan tugas tersebut dibuat kedalam sebuah form. Form yang akan digunakan adalah:

Tabel 6. 2 Form Pengujian *Usability*

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|---|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik dan masukan yang sesuai dengan Anda! | | | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | | | |
| Masukkan detail latihan hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | | | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | | | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendekati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | | | |
| Ubah rencana makan santapan Anda pada hari ini | | | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | | | |

Lingkungan uji coba perangkat lunak adalah:

- Notebook
- Prosesor Intel i7 4th Generation (2.4 GHz)
- Sistem Operasi Windows 8.1 64 Bit
- Memory RAM 8 Gb
- Google Chrome

6.2.2. Penentuan Responden

Adapula, penentuan responden yang tepat dalam uji coba ini antara lain adalah:

- Laki-laki/Perempuan, sehat jasmani (tidak memiliki riwayat penyakit yang berkaitan dengan morfologi tubuh manusia/jantung/pernapasan) dan rohani yang berusia antara 18-45 tahun.

- Aktif melakukan latihan beban di pusat kebugaran kurang dari 6 bulan.
- Belum memiliki program latihan beban dan rasio makronutrisi.
- Mampu mengoperasikan sistem berbasis web

6.2.3. Pengujian *Usability*

Pada tahap ini, sudah ditemukan lima responden yang sesuai dengan ketentuan. Kemudian, kelima responden akan diminta untuk mengerjakan tugas yang sudah disediakan. Hasil daripada uji coba dapat dilihat pada Lampiran B.

6.2.4. *Debriefing* Responden

Setelah pengguna melaksanakan tugas-tugas pada form diatas, pengguna akan diminta untuk memberikan *feedback* yang meliputi tingkat kepuasan dan saran untuk pengembangan sistem.

Adapula, *feedback* yang didapat dari kelima responden adalah:

- Responden Satu: “Tampilan kurang menarik dan perlu ditambahkan panduan”.
- Responden Dua: “Perlu *trial and error* untuk mengepaskan jumlah gramasi makanan dengan total kebutuhan harian. Perlu memperkaya Library makanan dan latihan serta memberi penjelasan yang lebih kaya (penambahan gambar, video, dll)”.
- Responden Tiga: “Harus bisa online,kegunaannya sudah bagus, tapi kata kata yang digunakan masih membuat bingung pengguna, tampilan kurang menarik (warna ,lay-out, posisi)”.
- Responden Empat: “Desain sistem kurang menarik, kurang gambar (gambar lebih baik daripada tulisan). Pewarnaan sudah cukup sesuai tapi harus mengisi

space yang ada. Fitur sudah cukup baik, informasi dan penjelasan dari program dan rasio mudah dimengerti.”.

- Responden Lima: “Sistem cukup mudah digunakan. Cukup interaktif dengan adanya fitur pengelolaan latihan dan makronutrisi (membantu dalam latihan). Masih terlalu banyak tulisan dan minim gambar. Akan lebih baik bila dapat diakses via *mobile* secara online.”.

6.2.5. Analisis dan Evaluasi Data Pengujian

Tahap ini akan menganalisis dan mengevaluasi form uji coba *usability*. Pada tahap ini, digunakan kaidah-kaidah Interaksi Manusia dan Komputer (IMK). Adapula, hasil evaluasi dari pengujian *usability* ini dibagi kedalam beberapa poin dalam kaidah-kaidah IMK. Poin-poin tersebut antara lain adalah:

- *Learnability*: Dari kelima responden, semuanya dapat melakukan tugas-tugas yang disediakan tanpa harus dipandu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat dipelajari dan digunakan oleh target pengguna.
- *Efficiency*: Dari kelima responden, waktu yang digunakan untuk menyelesaikan keseluruhan tugas tentu berbeda-beda. Kelima responden dapat menyelesaikan keseluruhan tugas tidak kurang dari 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas tergantung dengan bagaimana pengguna menggunakan sistem tersebut.
- *Memorability*: Dalam uji coba ini, terdapat tugas yang diulang dengan *input* yang berbeda. Hal ini ditujukan untuk mengetahui apakah pengguna dapat mengingat bagaimana cara menggunakan sistem. Dari kelima

responden, semuanya dapat mengingat setidaknya bagaimana melakukan satu tugas sekali lagi.

- *Error*: Setelah melakukan uji coba, semua tugas berhasil dilaksanakan dengan baik. Secara umum, tidak ada error dalam penggunaan sistem yang diuji. Tetapi, beberapa pengguna memasukkan rencana makanan yang tidak sesuai dan mendekati tujuan yang sudah ditetapkan. Kesalahan tersebut adalah kesalahan pengguna yang dapat dijadikan masukan dalam pengembangan selanjutnya.
- *Satisfaction*: Ketertarikan dan kepuasan pengguna sangat beragam, komentar responden dapat dilihat pada tahap debriefing responden.

6.3. Uji Coba Kuisisioner

Uji coba kuisisioner yang dilakukan pada sistem pakar pelatih personal dilakukan dalam beberapa tahapan yang akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab ini.

6.3.1. Perencanaan Uji Coba Kuisisioner

Dalam merencanakan pengujian, dibuat sebuah kuisisioner dengan 11 pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuisisioner sesuai dengan kaedah interaksi manusia dan computer yang sudah dijelaskan di BAB II.

6.3.2. Pelaksanaan Uji Coba Kuisisioner

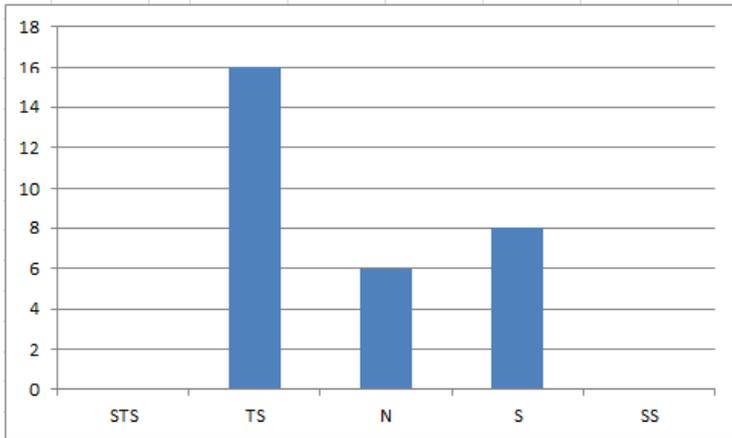
Pada tahap ini, dilakukan pengujian statistik kepada 30 responden. Sebelum melakukan pengisian kuisisioner, dilakukan uji coba (*demo*) sistem kepada responden agar responden memahami bagaimana cara kerja dari sistem pakar pelatih personal.

6.3.3. Analisis dan Evaluasi Data Pengujian

Tahap ini akan menganalisis hasil pengisian kuisisioner. Analisis dari setiap pertanyaan akan divisualisasikan kedalam

diagram batang. Kemudian akan dilakukan evaluasi mengenai hasil analisis tersebut.

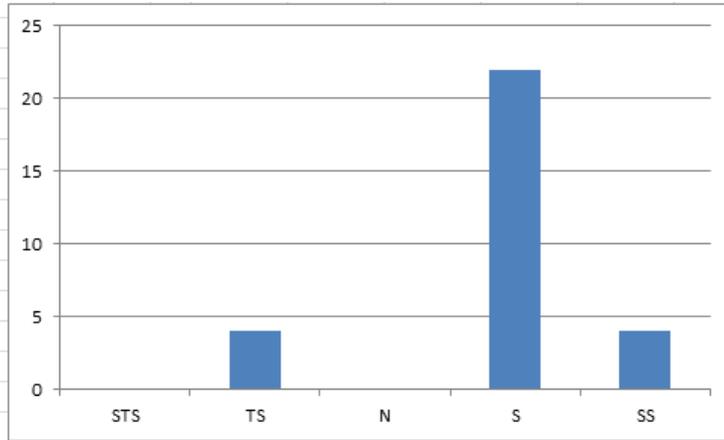
1. Tampilan (design) sistem sudah cukup bagus/menarik



Gambar 6. 1 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 1

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil yang menunjukkan bahwa tampilan/desain sistem kurang menarik. Hal ini ditunjukkan dengan jawaban “Tidak Setuju” yang mendominasi yaitu sebanyak 16. Sebagian besar responden menjawab “Tidak Setuju” karena kurangnya gambar dan penentuan warna yang kurang menarik.

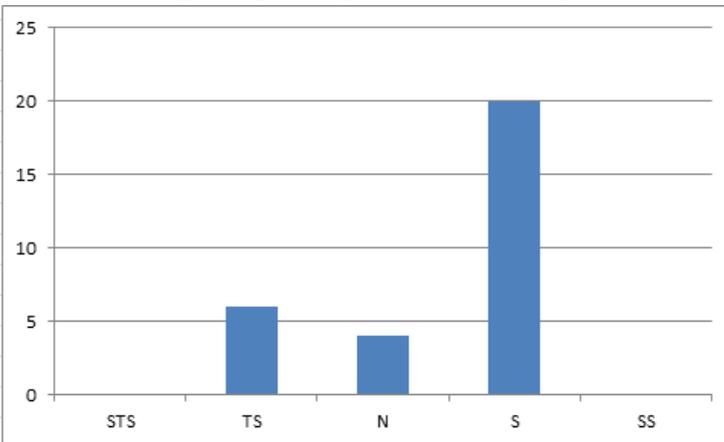
2. Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti



Gambar 6. 2 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 2

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil yang menunjukkan bahwa penggunaan Bahasa dalam sistem sudah cukup baik dan mudah untuk dipahami.

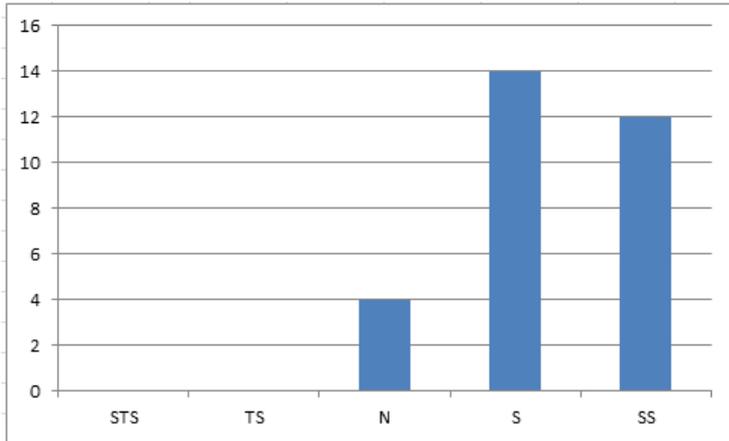
3. Sistem pakar pelatih personal mudah digunakan



Gambar 6. 3 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 3

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa penggunaan sistem pakar pelatih personal sudah cukup mudah untuk digunakan.

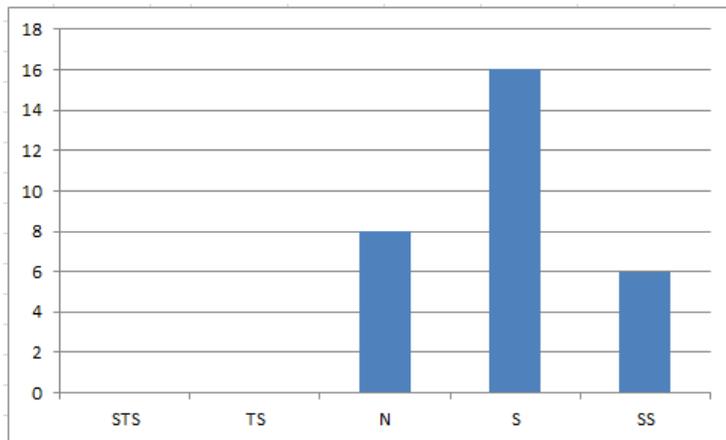
4. Sistem pakar pelatih personal dapat berfungsi untuk menambah pengetahuan Anda mengenai olahraga kebugaran



Gambar 6. 4 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 4

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa sistem pakar pelatih personal sangat membantu pengguna dalam mempelajari dan mengetahui seluk beluk mengenai olahraga kebugaran.

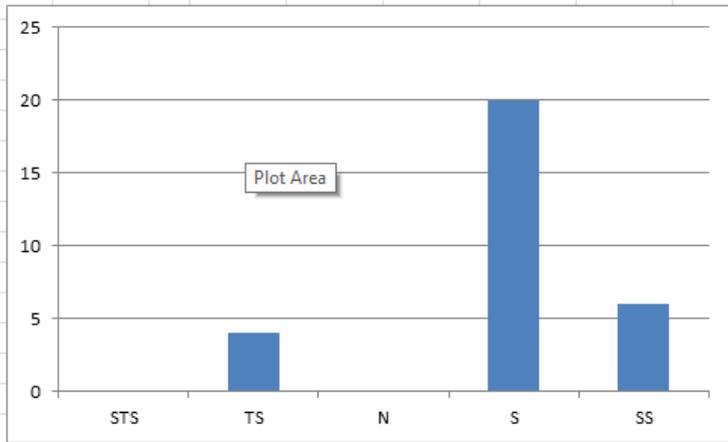
5. Sistem pakar pelatih personal menghasilkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat



Gambar 6. 5 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 5

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa keluaran yang dihasilkan sistem pakar sudah dirasa tepat. Responden memilih “Setuju” karena percaya akan *reliability* dari *knowledge* yang ada dalam sistem. Beberapa memilih “Netral” karena mereka tidak mengetahui bagaimana program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat.

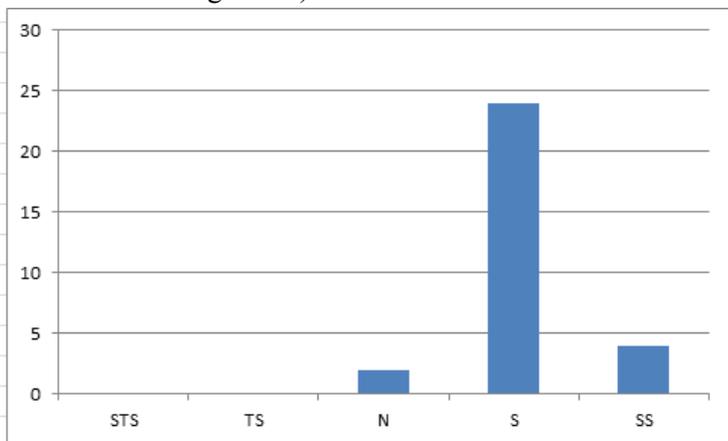
6. Informasi yang dihasilkan sistem pakar pelatih personal mudah dipahami



Gambar 6. 6 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 6

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa penjelasan sistem pakar mengenai keluaran sudah cukup mudah untuk dimengerti. Hal ini menunjukkan bahwa pesan dan maksud dari keluaran sudah terdefinisi dengan baik.

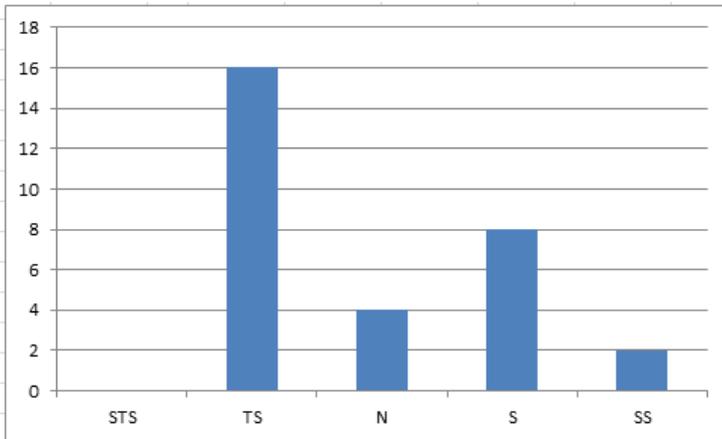
- Informasi yang dihasilkan sistem pakar pelatih personal bersifat advanced (tidak mudah dihasilkan oleh orang awam)



Gambar 6. 7 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 7

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa sistem pakar dapat menyelesaikan suatu keahlian (*expertise*) yang bersifat khusus.

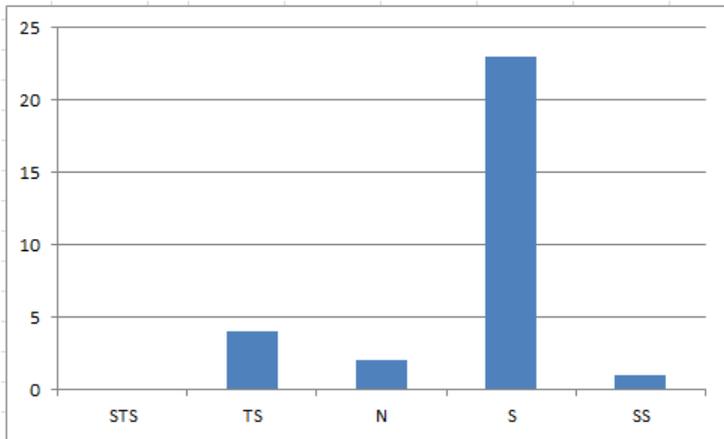
8. Sistem pakar pelatih personal dapat menggantikan peran pelatih personal



Gambar 6. 8 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 8

Dari diagram untuk pertanyaan ini, didapat hasil bahwa sistem pakar pelatih personal belum dapat menggantikan peran pelatih personal di kehidupan nyata. Hal ini terjadi karena menurut banyak responden, terdapat beberapa hal yang belum bisa dilakukan seperti memotivasi, membantu latihan di pusat kebugaran (secara fisik), dan kemampuan sistem yang masih terbatas.

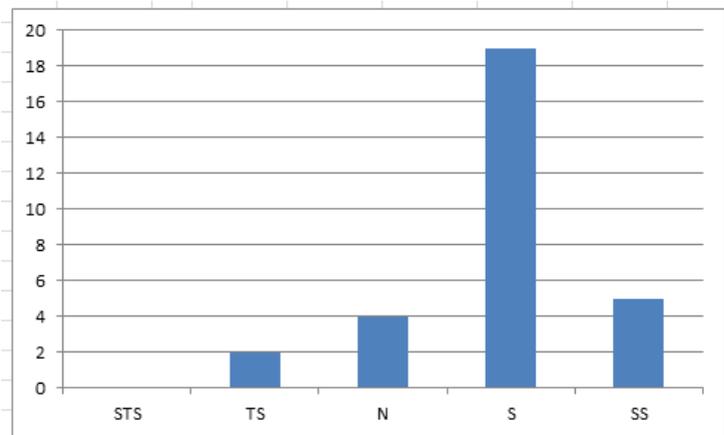
9. Anda merasa terbantu dengan adanya sistem pakar pelatih personal



Gambar 6. 9 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 9

Dari diagram untuk pertanyaan ini, didapat hasil bahwa sistem pakar sudah cukup membantu (*helpful*) dalam menyelesaikan masalah pengguna. Masalah dalam kasus ini adalah ketidak tahuan pengguna mengenai program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat.

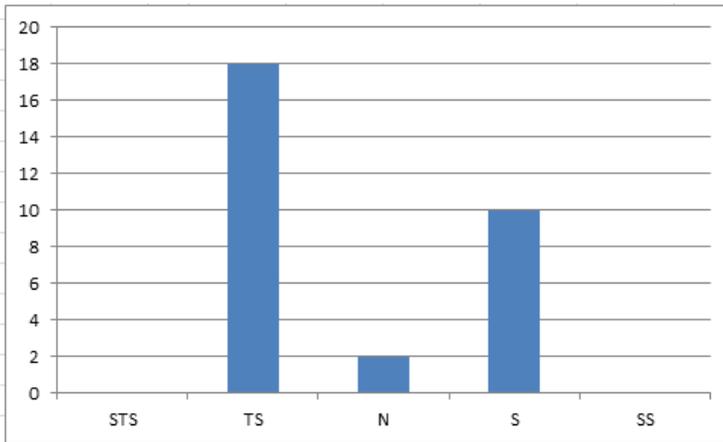
10. Sistem pakar pelatih personal dibutuhkan oleh penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula



Gambar 6. 10 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 10

Dari diagram untuk pertanyaan ini, maka didapat hasil bahwa responden menganggap bahwa sistem pakar dibutuhkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar memiliki tingkat *urgency* yang cukup tinggi.

11. Anda merasa tidak keberatan dalam membayar sejumlah uang untuk menggunakan sistem pakar pelatih personal



Gambar 6. 11 Diagram Hasil Jawaban Pertanyaan 11

Dari diagram untuk pertanyaan ini, didapat hasil bahwa responden belum siap untuk melakukan pembayaran dalam menggunakan sistem pakar pelatih personal. Hal ini didasari oleh beberapa faktor seperti sistem belum menarik, fitur belum bisa menggantikan peran pelatih nyata, dan ketakutan pengguna akan investasi yang akan dilakukan.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan Tugas Akhir ini, serta dari hasil uji coba yang telah dilakukan. Selain itu dipaparkan juga beberapa saran untuk pengembangan sistem ini lebih lanjut.

7.1. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan selama perancangan, implementasi, dan uji coba perangkat lunak, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengetahuan pakar berhasil dirumuskan kedalam basis pengetahuan setelah melakukan proses wawancara dan elisitasi pengetahuan. Aturan-aturan tersebut (*rule-set*) disimpan dalam basis pengetahuan yang disediakan oleh PHPExpertSystem Shell.
2. Pengembangan sistem pakar pelatih personal berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan perencanaan yang sudah dilakukan.
3. Berdasarkan uji coba *usability*, didapat hasil bahwa sistem pakar dapat digunakan dengan baik oleh target pengguna.
4. Berdasarkan uji coba kuisisioner, didapat beberapa kesimpulan yaitu:
 - a. Tampilan sistem pakar masih kurang menarik
 - b. Bahasa yang digunakan dalam sistem pakar dapat dipahami dengan mudah.
 - c. Dalam pengoperasiannya, sistem pakar sudah cukup mudah untuk digunakan.
 - d. Sistem pakar membantu pengguna dalam mempelajari ilmu mengenai olahraga kebugaran.

- e. Penjelasan mengenai program latihan dan rasio makronutrisi yang dikeluarkan dapat dipahami dengan baik.
- f. *Expertise* yang ada didalam sistem pakar bersifat khusus dan mendalam (tidak dapat dihasilkan oleh orang awam).
- g. Sistem pakar belum mampu menggantikan peran pelatih personal secara keseluruhan. Hal ini karena sistem pakar tidak bisa melakukan beberapa tugas seperti membantu secara fisik, memotivasi, memberi alternative, dan lain sebagainya.
- h. Pengguna belum siap apabila harus membayar untuk menggunakan sistem pakar.

7.2. Saran

Beberapa saran yang ditujukan untuk pengembangan sistem ini di masa yang akan datang berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan uji coba yang telah dilakukan adalah:

1. Sesuai dengan kesimpulan dimana tampilan sistem pakar kurang menarik, maka diharapkan pada pengembangan selanjutnya tampilan sistem dapat dikembangkan lebih menarik lagi.
2. Sistem pakar dapat dikembangkan untuk menghasilkan program latihan yang lebih beragam dan menarik sesuai dengan ilmu-ilmu di bidang olahraga kebugaran.
3. Dalam mengelola rencana makanan, akan lebih baik apabila sistem pakar dapat memberikan saran sesuai dengan tujuan dan karakteristik pengguna (apabila pengguna memiliki tingkat kolesterol tinggi, sebaiknya tidak dianjurkan untuk mengonsumsi daging).

4. Library gerakan latihan harus dibuat lebih interaktif. Hal ini dapat dilakukan dengan penambahan gambar/video.
5. Library makanan harus diperkaya agar pengguna dapat lebih leluasa dalam mengelola rencana makannya.
6. Beberapa responden mengatakan bahwa akan lebih praktis apabila sistem pakar dapat diakses melalui perangkat *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Dokter Kita,” 27 July 2013. [Online]. Available: <http://dokita.co/blog/bahaya-kurang-berolahraga/>. [Diakses 18 March 2015].
- [2] “BBC,” 29 May 2014. [Online]. Available: http://www.bbc.co.uk/indonesia/majalah/2014/05/140529_ipitek_indonesia_obesitas. [Diakses 3 March 2015].
- [3] “National Geographic,” 3 June 2014. [Online]. Available: <http://nationalgeographic.co.id/berita/2014/06/jumlah-orang-obesitas-di-indonesia-terus-meningkat>. [Diakses 3 March 2015].
- [4] J. Laverty dan J. Wright, “Going to the gym: the new urban 'it' space,” *Online Research of University of Wollongong*, 2010.
- [5] “Reps ID,” 22 January 2014. [Online]. Available: <http://reps-id.com/kelebihan-protein-apakah-menyehatkan/>. [Diakses 18 March 2015].
- [6] J. Hoefs, “Livestrong,” 21 October 2013. [Online]. Available: <http://www.livestrong.com/article/400804-the-cost-of-a-personal-trainer/>. [Diakses 18 March 2015].
- [7] T. Efraim, A. Jay E., L. Ting-Peng dan S. Ramesh E., *Decision Support and Business Intelligence Systems*, Pearson International Edition.
- [8] A. Darejeh, H. H. Pajouh dan A. Darejeh, “An Investigation on the Use of Expert Systems in Developing Web-Based Fitness Exercise Plan Generator,” *International Review on Computers and Software*, 2014.
- [9] Bodybuilding.com, “Calculate Your Macronutrients Intake!,” 17 March 2015. [Online]. Available: http://www.bodybuilding.com/fun/macronutrients_calculator.htm. [Diakses 22 March 2015].

- [10] D. Crevar, "Bodybuilding," 13 January 2009. [Online]. Available: http://www.bodybuilding.com/fun/what_is_bodybuilding.htm. [Diakses 22 March 2015].
- [11] E. Housewright, *The Gold's Gym Guide to Getting Started in Bodybuilding*, Mountain Lion, Inc., 2005.
- [12] J. Girard, "Best Beginner Weight Training Guide with Easy to Follow Workout!," 9 March 2015. [Online]. Available: http://www.bodybuilding.com/fun/beginner_weight_training.htm. [Diakses 22 March 2015].
- [13] S. Plowman dan D. Smith, *Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance*, 2007.
- [14] N. Coe, "Doing Cardio Workouts and Exercises the Right Way: The Ultimate Guide to Cardio," 18 April 2013. [Online]. Available: <http://athleteculture.com/training/doing-cardio-workouts-and-exercises-the-right-way/>. [Diakses 22 March 2015].
- [15] WHO, "WHO | Nutrition," 18 March 2015. [Online]. Available: <http://www.who.int/topics/nutrition/en/>. [Diakses 22 March 2015].
- [16] McKinley, "Macronutrients: the Importance of Carbohydrate, Protein, and Fa," 2 April 2014. [Online]. Available: <http://www.mckinley.illinois.edu/handouts/macronutrients.htm>. [Diakses 22 April 2015].
- [17] H. Nichols, "http://www.medicalnewstoday.com/info/obesity/what-is-bmi.php," 15 June 2015. [Online]. Available: <http://www.medicalnewstoday.com/info/obesity/what-is-bmi.php>. [Diakses 10 10 2015].
- [18] T. S. Gershon, "LIVESTRONG," 22 April 2015. [Online]. Available: <http://www.livestrong.com/article/153380-definition-of-reps-sets/>. [Diakses 10 October 2015].

- [19] C. C. Marc Perry, "BUILT LEAN," 19 July 2012. [Online]. Available: <http://www.builtlean.com/2012/07/19/high-reps-vs-low-reps/>. [Diakses 10 October 2015].
- [20] H. J dan B. F, " A Biometric Study of Human Basal Metabolism," 1918.
- [21] S. Harrison, "3 Keys To Dialing In Your Macronutrient Ratios," Bodybuilding.com, 20 August 2015. [Online]. Available: <http://www.bodybuilding.com/fun/macro-math-3-keys-to-dialing-in-your-macro-ratios.html>. [Diakses 10 October 2015].
- [22] E. Turban, R. Sharda dan D. Delen, Decision Support and Business Intelligence Systems 9th Edition, New Jersey: Pearson, 2011.
- [23] R. H. a. W. H. J. Sparague, "Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice," Englewood Clifts, Prentice Hall, 1993.
- [24] J. Ireson-Paine, "What is a rule-based system?," 14 February 2014. [Online]. Available: <http://www.j-paine.org/students/lectures/lect3/node5.html>. [Diakses 23 March 2015].
- [25] J. Quinlan, "Simplyfying Decision Trees," *International Journal of Man-Machine Studies*, pp. 221-234, 1987.
- [26] K. Wickramanayake, "www.deadschool.com," [Online]. Available: <http://www.deadschool.com/phpexpertsystem>. [Diakses 31 October 2015].
- [27] Riduwan, Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian, Bandung: Alfabeta, 2005.
- [28] M. E. Irfan Subekti, "Modul Interaksi Manusia dan Komputer, Jurusan Teknik Informatika, ITS Surabaya," 2006. [Online]. Available: http://www.cs.bham.ac.uk/~mis157/Kuliah/20061_C114_18_HCI/Irfan%20Subakti%20-%202006-07-08%20Interaksi%20Manusia%20dan%20Komputer.pdf.

[Diakses 6 November 2015].

- [29] A. N. Badre, *Shaping Web Usability: Interaction Design in Context*, 2002.
- [30] N. J. Cooke, "Varieties of knowledge elicitation techniques," *International Journal of Human-Computer Studies*, p. 14, 1994.

LAMPIRAN A

- Berikut adalah lampiran dari wawancara dengan pakar

. Interview Protocol

Wawancara Dengan Pakar Untuk Mengekstrak Pengetahuan
Dalam Olahraga Kebugaran

Interview Checklist

Informasi Interview:

Identitas Pakar:

Nama: Abdul Rahmat S.Or

Pekerjaan: Pelatih Personal

Latar Belakang Pendidikan: S1 Pendidikan Olahraga,
Universitas Surabaya

Prestasi: Harapan II kelas New Beginning dan Best
Abdominal (Kejuaraan Binaraga Ultimate Body Contest,
Surabaya, 2014)

Nama interviewer:

Achmad Yudha Utomo 5211 100 184

Tanggal dan Waktu: 20 April 2015 Pukul 15.00

Hal yang harus diperhatikan untuk memulai interview :

Memperkenalkan diri

Ucapan terima kasih telah diizinkan untuk melakukan
interview

Menjelaskan maksud kedatangan untuk
mengumpulkan pengetahuan terkait olahraga kebugaran yaitu
pola latihan dan asupan yang tepat

Meminta izin saat menulis hasil interview

A-2

Gunakan bahasa yang sopan dan formal

Hal yang harus diperhatikan sebelum interview :

Menyiapkan pertanyaan yang sesuai dengan tujuan daripada informasi yang ingin diketahui

Gunakan pakaian yang sopan dan rapi

Mengkonfirmasi ulang tentang pelaksanaan interview sehari sebelum interview

Pertanyaan Terkait Olahraga Kebugaran Secara Umum dan Pelatihan Personal

Q1.1: Apa yang dimaksud dengan olahraga kebugaran?

A1.1: Olahraga kebugaran adalah salah satu cabang olahraga yang berfokus kepada kekuatan dan fungsi daripada anggota tubuh manusia. Didalamnya termasuk latihan beban dan latihan aerobic.

Q1.2: Bagaimana peran seorang pelatih personal dalam olahraga kebugaran?

A1.2: Dalam olahraga kebugaran, peran seorang pelatih personal adalah sebagai seorang ahli yang akan menuntun dan membantu seseorang untuk mencapai tujuan kebugarannya.

Q1.3: Seberapa pentingkah peran seorang pelatih personal dalam membantu seseorang untuk mencapai tujuan kebugarannya?

A1.3: Dalam olahraga kebugaran, terdapat tiga faktor penting. Yaitu pola latihan, pola diet, dan pola tidur. Pola latihan terdiri dari sekumpulan gerakan latihan yang akan dilakukan dalam satu latihan, didalamnya termasuk latihan beban dan aerobik. Pola diet berisi daftar asupan yang akan dikonsumsi seseorang dalam suatu waktu. Dan pola tidur adalah durasi tidur yang dianjurkan. Ketiga aspek tersebut berperan penting dalam olahraga kebugaran, tentu saja masih ada faktor lain seperti

tingkat stress, genetika, penyakit dalam, dan lain sebagainya. Tapi ketiga faktor tersebut merupakan faktor yang paling penting.

Peran seorang pelatih personal dalam membantu kesuksesan seseorang untuk mencapai tingkat kebugaran yang diinginkan sangatlah penting. Mengingat bahwa gerakan latihan memiliki teknik tersendiri dan apabila dilakukan secara sembarangan dan tidak didampingi oleh ahli akan menimbulkan cedera fisik meliputi kram otot dan sendi. Untuk urusan nutrisi juga terdapat beberapa aturan yang meliputi komposisi nutrisi makro yang harus diikuti tergantung dengan tujuan seseorang, apakah ingin menaikkan atau menurunkan berat badan.

Dengan menggunakan jasa seorang pelatih personal, diharapkan, seseorang mendapatkan program latihan meliputi gerakan latihan dan rencana diet yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik masing-masing. Fungsi seorang pelatih personal adalah untuk membimbing dan menyediakan program latihan yang baik tersebut. Tentu saja seseorang dapat mempelajari ilmu mengenai olahraga kebugaran, tetapi akan memakan waktu yang sangat lama karena dalam implementasi ke tubuh sendiri tentu saja dibutuhkan waktu yang tidak sebentar dan belum tentu hasilnya sesuai dengan tujuan.

Q1.4: Apa saja tujuan-tujuan dalam olahraga kebugaran untuk penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula? Dan bagaimana langkah-langkah yang tepat untuk mewujudkan tujuan tersebut?

A1.4: Untuk penggiat olahraga kebugaran tingkat pemula, tujuan yang akan dicapai adalah mendapatkan bentuk tubuh ideal. Bentuk tubuh ideal bersifat sangat subjektif. Dalam kasus ini, Saya menggunakan aturan Body Mass Index (BMI) dengan tingkat normal sebagai patokan dalam menentukan bentuk tubuh yang ideal. Rumus yang digunakan dalam menghitung BMI adalah:

$$\text{BMI} = \frac{\text{BB}}{(\text{TB})^2}$$

A-4

BMI = Body Mass Index

BB = Berat Badan dalam kilogram

TB = Tinggi Badan dalam satuan centimeter.

Untuk menentukan kondisi fisik seseorang berdasarkan BMI, akan digunakan table BMI dengan keterangan sebagai berikut:

BMI Kondisi Tubuh

< 18.5 Berat Badan Kurang (Underweight)

18.5 -24 Normal

25 -29 Berat Badan Berlebih (Overweight)

>30 Obesitas

Karena penilaian akan kondisi fisik seseorang bersifat subjektif, Saya akan menggunakan BMI dengan level normal sebagai acuan untuk menentukan kondisi tubuh yang ideal.

Apabila seseorang berada pada tingkat BMI rendah/kurang, maka program latihan yang cocok adalah program bulking, yaitu program latihan untuk meningkatkan massa otot dan berat badan untuk mendapatkan tubuh yang ideal. Untuk seseorang yang memiliki BMI dengan tingkat normal, apabila belum terbiasa dengan latihan beban, maka juga akan dilakukan program bulking tetapi dengan asupan nutrisi yang tidak sebanyak orang dengan tingkat BMI rendah. Untuk seseorang yang memiliki tingkat BMI tinggi atau berlebih, maka program yang cocok adalah program cutting atau menurunkan berat badan. Aturan BMI ini tidak mengenal jenis kelamin, tetapi aturan ini tidak dapat diimplementasi kepada seseorang dengan beberapa kondisi seperti:

- Memiliki cedera fisik seperti patah tulang, disposisi, dan cidera sejenis

- Memiliki penyakit atau riwayat penyakit jantung, asthma, dan penyakit pernapasan serta jantung yang sejenis
- Usia dibawah 19 tahun
- Usia diatas 45 tahun

Pertanyaan Terkait Latihan Beban dan Latihan Kardio

Q2.1: Dalam olahraga kebugaran, terdapat tiga faktor penting yang menentukan keberhasilan seseorang dalam mencapai tingkat kebugaran yang diinginkan. Faktor pertama adalah latihan yang terbagi menjadi latihan beban dan latihan aerobic. Apa yang dimaksud dengan latihan beban dan bagaimana praktiknya dalam olahraga kebugaran?

A2.1: Latihan beban adalah gerakan latihan yang menggunakan beban (baik alat bantu berupa barbell, dumbbell, atau beban badan sendiri) dan memiliki pergerakan secara statis. Tujuan daripada latihan beban adalah untuk melatih kelompok otot dengan gerakan yang berupa compound dan isolation. Dalam latihan beban, terdapat kelompok otot yang terbagi menjadi otot dada, otot punggung, otot bahu, otot kaki (tubuh bagian bawah), dan otot lengan. Pengelompokan otot tersebut umum digunakan dalam pembagian sebuah program latihan.

Q2.2: Bagaimana latihan beban yang benar itu dilakukan?

A2.2: Latihan beban yang benar adalah latihan yang dilakukan dengan mind-muscle connection. Yang dimaksud adalah dalam melakukan gerakan tersebut tidak terburu-buru dan merasakan kontraksi dari otot yang dilatih.

Dalam melakukan gerakan latihan, secara umum gerakan tersebut dibagi dalam kelompok otot. Pembagian dalam latihan tersebut antara lain adalah latihan otot dada(chest), punggung (back), bahu (shoulder), kaki (leg), tangan yang

terdiri dari bicep dan trisep (arms), dan perut (abdominal). Sebelum masuk kedalam gerakan-gerakan yang akan dilakukan, biasanya pembagian latihan akan disesuaikan dengan ketersediaan seseorang untuk melakukan latihan dalam waktu satu minggu. Saya membagi ketersediaan tersebut dalam 3 kategori, yaitu 3, 4, dan 5 hari. Tidak ada perbedaan dalam melakukan latihan antara laki-laki dan perempuan. Dalam aplikasinya, Saya membagi ketersediaan tersebut menjadi:

- Tiga Hari:
- Hari Satu:
 - Chest: Barbell Bench Press, Incline Dumbbell Bench Press, Cable Flies
 - Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Upright Row
 - Trisep: Tricep Extension, Skull Crusher
- Hari Dua:
 - Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row
 - Bicep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl
 - Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch
- Hari Tiga:
 - Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl
 - Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch
- Empat Hari:
- Hari Satu:
 - Chest: Barbell Bench Press, Incline Dumbbell Bench Press, Machine Press, Incline Dumbbell Flies, Cable Flies
 - Trisep: Tricep Rope Extension, Skull Crusher
- Hari Dua:

- Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row, Barbell Deadlift
- Bisep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl
- Hari Tiga:
 - Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Front Dumbbell Raise, Rear Deltoid Flies, Dumbbell Shrug, Upright Row
 - Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch
- Hari Empat:
 - Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl, Dumbbell Lunges
 - Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch
- Lima Hari (lakukan masing-masing gerakan sebanyak 3 set dengan 10 repetisi tiap setnya. Istirahat antar set selama 90 detik):
- Hari Satu:

Chest: Barbell Bench Press, Incline Dumbbell Bench Press, Machine Press, Incline Dumbbell Flies, Cable Flies
- Hari Dua:
 - Back: Pull Down, Barbell Row, Back Extension, Cable/Machine Row, Barbell Deadlift
- Hari Tiga:
 - Shoulder: Barbell Overhead Press, Side Lateral Raise, Front Dumbbell Raise, Rear Deltoid Flies, Dumbbell Shrug, Upright Row
 - Abdominal: Hanging Leg Raise, Cable Crunch
- Hari Empat:
 - Leg: Barbell Squat, Leg Press, Leg Extension, Leg Curl, Dumbbell Lunges
 - Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch
- Hari Lima:

- Trisep: Tricep Rope Extension, Skull Crusher, Dumbbell Kickback
- Bisep: Dumbbell Bicep Curl, Cable Curl, Hammer Curl
- Abdominal: Sit-up, Side Oblique Crunch

Q3.1.: Bagaimana pola diet yang tepat untuk penggiat olahraga kebugaran? Apakah semua asupan yang dibutuhkan sama antara satu orang dengan pengguna lainnya?

A3.1: Tentu saja asupan antar setiap pengguna tidak sama antara satu dengan lainnya, terdapat beberapa poin seperti tujuan kebugaran (weight loss, weight gain, atau weight maintenance), angka BMI, usia, dan faktor kesehatan menjadi indikator dalam menentukan asupan harian.

Dalam olahraga kebugaran, asupan yang dibutuhkan harus mencukupi jumlah macronutrient yang ditentukan. Dimana jumlah ini disesuaikan dengan tujuan dari masing-masing klien. Untuk memudahkan pengguna, input dalam asupan nutrisi dapat ditentukan daripada BMI seseorang, apabila angka BMI dibawah 20, maka tujuannya adalah untuk meningkatkan massa otot (weight gain) dengan meningkatkan berat badan menjadi ideal (angka BMI 20-24). Apabila angka BMI seorang pengguna diatas 24, maka tujuannya adalah untuk menurunkan berat badan (fat loss) ke angka BMI yang ideal.

Dalam praktiknya, pola diet yang cukup mudah digunakan dan diaplikasikan kepada pengguna awam adalah pola diet IIFYM (If it's fit your macros), atau bisa disebut pola diet yang mencukupi kebutuhan macronutrient penggunanya setiap hari. Dalam olahraga ini, sebetulnya tidak ada aturan atau kerangka kerja dalam menyusun pola diet, semua disesuaikan dengan karakteristik masing-masing pengguna dan kebutuhannya.

Q3.2: Bagaimana asupan macronutrient yang tepat untuk tujuan-tujuan tersebut?

A3.2: Sebelum saya menjelaskan bagaimana asupan macronutrient yang tepat, Saya akan menjelaskan mengenai apa itu macronutrient dan bagaimana perannya dalam kehidupan dan kesehatan kita secara umum, dan dalam olahraga kebugaran secara khusus. Macronutrient adalah nutrisi yang terbagi atas tiga komponen utama yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Ketiga komponen tersebut dapat dijelaskan secara sederhana seperti pada poin-poin berikut:

Karbohidrat adalah sumber energy yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan aktivitas. Sumber daripada karbohidrat adalah makanan seperti nasi, kentang, ubi, dan lain sebagainya

Lemak adalah komponen dalam macronutrient yang digunakan sebagai cadangan energy. Lemak yang baik dan bersifat esensial memiliki tujuan sebagai bahan dasar dalam membangun sel-sel dalam tubuh. Makanan yang mengandung lemak-lemak baik antara lain telur, minyak ikan, dan makanan berbahan dasar kacang-kacangan.

Protein adalah komponen utama dalam pembentukan otot, peningkat imun tubuh, dan juga sebagai sumber energy selain karbohidrat. Makanan yang mengandung protein antara lain adalah dada ayam, putih telur, daging sapi, olahan kedelai, dan lain sebagainya.

Untuk menentukan komposisi yang tepat berdasarkan ketiga komponen tersebut, kita akan membagi tujuan menjadi tiga. Yaitu weight gain, maintenance, dan fat loss. Karena dalam praktiknya semua pengguna memiliki karakteristik yang berbeda, maka asupan nutrisi juga akan berbeda. Untuk memudahkan implementasi dalam menentukan tujuan-tujuan tersebut, akan digunakan acuan daripada asupan yang umum digunakan dengan tingkat yang tidak ekstrim. Contoh daripada komposisi macronutrient tiap tujuan dapat dilihat sebagai berikut:

Pria:

A-10

Meningkatkan Massa Otot (Weight Gain):

Karbohidrat: 40-60% (1080-1620 Kcal)

Protein: 25-35% (675-945 Kcal)

Lemak: 15-25% (405 – 675 Kcal)

Menjaga Berat Badan (Maintenance):

Karbohidrat: 30-50% (750-1200 Kcal)

Protein: 25-35% (625-875 Kcal)

Lemak: 25-35% (625-875 Kcal)

Menurunkan Lemak (Fat Loss)

Karbohidrat: 10-30% (220 – 660 Kcal)

Protein: 40-50% (880 – 1100 Kcal)

Lemak: 30-40% (660 – 880 Kcal)

Wanita:

Meningkatkan Massa Otot (Weight Gain):

Karbohidrat: 30-50% (660-1100 Kcal)

Protein: 30-40% (660 - 880 Kcal)

Lemak: 20-30% (440 – 660 Kcal)

Menjaga Berat Badan (Maintenance):

Karbohidrat: 20-40% (400-800 Kcal)

Protein: 30-40% (600-800 Kcal)

Lemak: 30-40% (600 - 800 Kcal)

Menurunkan Lemak (Fat Loss)

Karbohidrat: 15-20% (270 – 360 Kcal)

Protein: 35-45% (630 – 810 Kcal)

Lemak: 30-40% (540 – 720 Kcal)

Pertanyaan Terkait Pembentukan Program Latihan dan Rencana Diet Harian

Q4.1.: Dari rencana latihan dan pola diet yang sudah ditentukan, apa saja faktor yang menjadi bahan dalam pembuatan keputusan? Dalam hal ini untuk mendapatkan rencana latihan dan pola diet yang sudah ditentukan?

A4.1: Terdapat beberapa faktor sebelum kita dapat menentukan program latihan serta pola diet untuk seseorang.

Untuk program latihan, kita dapat membaginya atas faktor ketersediaan (availability) seseorang untuk melakukan latihan secara intensif. Pembagian tersebut kita bagi menjadi tiga yaitu tiga, empat, dan lima kali dalam seminggu. Tidak ada perbedaan antara pria atau wanita dalam melakukan latihan beban. Berat daripada beban latihan dapat disesuaikan dengan kemampuan seseorang.

Untuk tujuan latihan, akan dihasilkan daripada kalkulasi BMI. Apabila seseorang memiliki tujuan untuk meningkatkan massa otot, maka akan keluar pola diet untuk meningkatkan massa otot seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya (terdapat perbedaan antara pola diet pria dan wanita). Apabila tujuannya adalah untuk menjaga berat badan, maka akan dihasilkan program latihan sesuai dengan ketersediaannya serta pola diet yang sudah ditentukan. Dalam menjaga berat badan, seseorang dianjurkan untuk melakukan olahraga kardio sebanyak 1 sampai 2 kali dalam seminggu. Apabila tujuannya adalah untuk menurunkan berat badan, maka akan dihasilkan pola latihan sesuai dengan ketersediaannya dan pola diet yang sudah ditentukan. Untuk tujuan ini, seseorang dianjurkan untuk melakukan olahraga kardio sebanyak 3 sampai 4 kali dalam satu minggu.

LAMPIRAN B

Berikut ini merupakan lampiran yang berisi form uji coba *usability* yang diisi oleh lima orang responden.

Form Usability #1

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|---|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik dan masukan yang sesuai dengan Anda! | berhasil | 5 | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | berhasil | 3 menit | |
| Masukkan detail latihan hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | berhasil | 2 menit | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | berhasil | 1 menit | |

B-2

| | | | |
|---|----------|---------|--|
| | | | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari 1! | berhasil | 1 menit | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendekati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | Berhasil | 2 menit | |
| Ubah rencana makan santapan1 Anda pada hari ini | berhasil | 2 | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | berhasil | 1 | |

Feedback dan Komentar: “Tampilan kurang menarik dan perlu ditambahkan panduan”.

Form Usability #2

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|--|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik | Berhasil; | 3 menit. | |

| | | | |
|---|-----------|----------|--------------------------|
| dan masukan yang sesuai dengan Anda! | | | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | berhasil | 3.5 | Tricep ketinggalan diisi |
| Masukkan detail latihan hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | Berhasil | 3 | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | Berhasail | 30 detik | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari1! | Berhasil | 40 detik | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendekati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | Berhasil | 4 | |

B-4

| | | | |
|---|----------|---|--|
| Ubah rencana makan santapan1 Anda pada hari ini | Berhasil | 2 | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | Berhasil | 1 | |

Feedback dan komentar: Perlu trial and error untuk mengepaskan jumlah gramasi makanan dengan total kebutuhan harian.

Form Usability #3

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|---|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik dan masukan yang sesuai dengan Anda! | berhasil | 3 | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | berhasil | 4 | |
| Masukkan detail latihan | berhasil | 2 | |

| | | | |
|---|----------|-------|--|
| hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | | | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari1! | berhasil | 1 | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendekati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | berhasil | 4 | |
| Ubah rencana makan santapan1 Anda pada hari ini | berhasil | 1 | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |

Feedback dan Komentar: Harus bisa online,kegunaannya sudah bagus, tapi kata kata yang digunakan masih membuat

B-6

bingung pengguna, tampilan kurang menarik warna ,dan lain lain

Form Usability #4

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|---|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik dan masukan yang sesuai dengan Anda! | berhasil | 4 | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | berhasil | 3 | |
| Masukkan detail latihan hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | berhasil | 2 | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |

| | | | |
|---|----------|-------|--|
| Lihat detail latihan Anda pada hari1! | berhasil | 1 | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendekati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | berhasil | 5 | |
| Ubah rencana makan santapan1 Anda pada hari ini | berhasil | 1 | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |

Feedback dan Komentar: Desain sistem kurang menarik, kurang gambar (gambar lebih baik daripada tulisan). Pewarnaan sudah cukup sesuai tapi harus mengisi *space* yang ada. Fitur sudah cukup baik, informasi dan penjelasan dari program dan rasio mudah dimengerti.

Form Usability #5

| Tugas | Keberhasilan | Lama Pengerjaan | Error |
|--------------------------|--------------|-----------------|-------|
| Dapatkan program latihan | berhasil | 5 | |

B-8

| | | | |
|--|----------|-------|--|
| dan rasio makronutrisi yang tepat berdasarkan karakteristik dan masukan yang sesuai dengan Anda! | | | |
| Masukkan detail latihan hari1 pada hari ini! (asumsikan detail menurut kemampuan Anda) | berhasil | 4 | |
| Masukkan detail latihan hari1 yang akan Anda lakukan berikutnya (tanggal: 7 hari kedepan) | berhasil | 3 | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |
| Lihat detail latihan Anda pada hari1! | berhasil | 30sec | |
| Masukkan rencana makan yang sesuai dengan/mendek | berhasil | 5 | |

| | | | |
|---|----------|-------|--|
| ati tujuan makronutrisi Anda pada hari ini! | | | |
| Ubah rencana makan santapan1 Anda pada hari ini | berhasil | 3 | |
| Lihat rencana makan Anda pada hari ini! | berhasil | 30sec | |

Feedback dan Komentar: Sistem cukup mudah digunakan. Cukup interaktif dengan adanya fitur pengelolaan latihan dan makronutrisi (membantu dalam latihan). Masih terlalu banyak tulisan dan minim gambar. Akan lebih baik bila dapat diakses via *mobile* secara online.



BIODATA PENULIS

Achmad Yudha Utomo, biasa dipanggil Yudha, dilahirkan di DKI Jakarta pada tanggal 14 Mei 1993. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara dan besar di DKI Jakarta.

Penulis mengenyam pendidikan formal di SDI Al-Azhar 13 Rawamangun, SLTP Al-Azhar 12 Rawamangun, dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 21 Jakarta. Ketika sekolah, penulis aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler Pecinta Alam dan menjabat sebagai ketua selama satu periode.

Penulis menempuh pendidikan lanjut di Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Selama kuliah, penulis aktif dalam kegiatan kewirausahaan dengan mendirikan sebuah usaha *digital marketing*. Penulis juga aktif dalam menggeluti olahraga kebugaran sebagai hobby. Pada semester delapan, penulis mengikuti ajang pemilihan Abang None Jakarta Pusat dan mendapat posisi Juara III (Wakil II) dan menjadi finalis Abang None tingkat Provinsi DKI Jakarta.

Dibidang Teknologi Informasi, penulis menaruh perhatian pada bidang *Decision Support System* dan Pengembangan Perangkat Lunak. Penulis dapat dihubungi via email di achmadyudhautomo@gmail.com