

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Umum

2.1.1 *Smart Weight*

Smart Weight atau Berat Badan Pintar (Dalam Bahasa Inggris). Berat badan merupakan [15] salah satu parameter kesehatan secara fisik yang sering diperiksa saat melakukan pemeriksaan kesehatan untuk menggambarkan massa tubuh seseorang dengan satuan Kg. Tubuh sehat dengan berat badan yang ideal adalah harapan semua orang. Orang yang memiliki berat badan yang berlebih beresiko terkena penyakit seperti: obesitas, tekanan darah tinggi, diabetes, kadar kolesterol tinggi dan sakit jantung. Sedangkan orang yang memiliki berat badan kurang dapat disebabkan karena kekurangan gizi dalam tubuh. Untuk menghindari resiko terjadinya berat badan yang tidak ideal pada seseorang, maka dibutuhkan alat atau aplikasi pintar (*smart*) yang dapat membantu merekomendasikan asupan makanan yang sehat berdasarkan berat badan dan membantu memandu dalam perhitungan pembakaran kalori dalam proses olahraga. Pada penelitian ini, berat badan akan diukur menggunakan *smart weight app* yang dirancang untuk memantau perkembangan berat badan khususnya kalori harian dari aktivitas yang sering dilakukan manusia seperti: berjalan, berlari dan sebagainya. Untuk melakukan perhitungan jumlah kalori terbakar tentunya dibutuhkan Nilai MET untuk mengetahui berapa nilai kecepatan pada seseorang, selain itu untuk menghitung jumlah kalori terbakar dibutuhkan juga nilai berat badan dan waktu.

2.1.2 Kalori

Kalori merupakan nilai atau satuan yang menunjukkan seberapa banyak jumlah energi yang bisa diperoleh dari makanan dan minuman. Oleh karena itu, penting untuk selalu memenuhi kebutuhan kalori setiap harinya agar Anda lebih bersemangat saat beraktivitas. Kalori yang diperoleh dari makanan dan minuman akan diubah menjadi energi melalui proses metabolisme. Energi tersebut akan digunakan untuk mendukung kinerja dan fungsi berbagai organ tubuh. Sisa kalori yang tidak diubah menjadi energi akan disimpan dalam tubuh sebagai jaringan

lemak. Inilah sebabnya mengapa konsumsi makanan berkalori tinggi bisa meningkatkan berat badan jika tidak diiringi dengan aktivitas fisik atau olahraga secara rutin[11].

2.1.3 Olahraga

Olahraga merupakan serangkaian gerak raga yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak (yang berarti mempertahankan hidup) dan meningkatkan kemampuan gerak (yang berarti meningkatkan kualitas hidup). Seperti halnya makan, gerak (Olahraga) merupakan kebutuhan hidup yang sifatnya terus-menerus; artinya Olahraga sebagai alat untuk mempertahankan hidup, memelihara dan membina kesehatan, tidak dapat ditinggalkan. Seperti halnya makan, olahragapun hanya akan dapat dinikmati dan bermanfaat bagi kesehatan pada mereka yang melakukan kegiatan olahraga. Bila orang hanya menonton olahraga, maka sama halnya dengan orang yang hanya menonton orang makan, artinya ia tidak akan dapat merasakan nikmatnya berolahraga dan tidak akan dapat memperoleh manfaat dari olahraga bagi kesehatannya. Olahraga merupakan alat untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan fungsional jasmani, rohani dan sosial. Struktur anatomis antropometris dan fungsi fisiologisnya, stabilitas emosional dan kecerdasan intelektualnya maupun kemampuannya bersosialisasi dengan lingkungannya nyata lebih unggul khususnya pada generasi muda yang aktif mengikuti kegiatan Olahraga dari pada yang tidak aktif mengikutinya. Penulis meyakini benar bahwa hal demikian juga berlaku bagi para lansia yang aktif dalam olahraga [16].

2.1.4 Nutrisi atau Gizi

Istilah “Gizi” diambil dari bahasa Arab yaitu “*Ghidza* atau dibaca *ghizi*” yang artinya adalah makanan Sedangkan “Nutrisi” merupakan serapan dari kata “*Nutrition*” (inggris) yang berasal dari bahasa latin “*nutritionem*” yang artinya adalah makanan. Berdasarkan sejarah, pada awal menerjemahkan “*Nutrition*” ke bahasa Indonesia, Lembaga Bahasa Indonesia Fakultas Sastra Universitas Indonesia menawarkan dua istilah “*Al Gizzai* atau *Ghidza* yang berarti Gizi” kata dari bahasa Arab dan “*Herena*” kata dari bahasa Sansekerta. Bapak Gizi Indonesia

Prof. Dr. Poorwo Soedarmo yang pada saat itu menjabat Kepala Lembaga Makanan Rakyat (LMR) memilih “Gizi” menjadi terjemahan resminya. Pada Tahun 1958 kata Ilmu Gizi resmi menjadi istilah ilmiah dan masuk dalam kurikulum ilmu kedokteran di Universitas Indonesia. Dalam kalangan profesional istilah gizi merupakan istilah resmi yang telah dipakai sejak lama untuk manusia. Kata “Gizi” dikenal di Indonesia sejak tahun 1950-an. Memasuki era reformasi tahun 1990an kata “Gizi” menjadi rancu dengan populernya istilah “Nutrisi” oleh kalangan *entertainment* dan awam. Banyak yang mengartikan “*Nutrition*” menjadi nutrisi, padahal istilah “nutrisi” digunakan oleh kalangan ilmu peternakan dan kedokteran hewan. Dengan demikian kata “Nutrisi” hanya diperuntukkan untuk kepentingan ilmu peternakan dan kedokteran hewan, sebagai contoh Ilmu makanan ternak menjadi ilmu nutrisi ternak. Selain hal tersebut kata “Gizi” digunakan sebagai terjemahan resmi dan lazim dari “*Nutrition*” [12].

Tubuh memerlukan nutrisi sebagai sumber tenaga untuk segala aktivitas. Nutrisi diperoleh dari makanan sehari-hari yang terdiri dari berbagai zat gizi terutama karbohidrat dan lemak. Tenaga yang dipergunakan untuk melakukan pekerjaan, dilepaskan dalam tubuh pada proses pembakaran zat-zat makanan (kalori). Dengan mengukur jumlah nutrisi yang dikeluarkan itu dapat diketahui berapa banyak makanan yang diperlukan untuk menghasilkannya. Kebutuhan energi seseorang adalah konsumsi nutrisi dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang. Sumber daya manusia yang berkualitas yaitu individu yang memiliki fisik yang tangguh, mental yang kuat, kesehatan yang prima, serta cerdas. Bukti empiris menunjukkan bahwa hal ini sangat ditentukan oleh status gizi yang baik [17].

Status gizi dipengaruhi oleh konsumsi pangan dan aktivitas fisik dari seseorang. Konsumsi pangan merupakan faktor utama dalam memenuhi kebutuhan zat gizi di dalam tubuh. Zat gizi berfungsi sebagai sumber tenaga bagi tubuh, mengatur proses metabolisme dalam tubuh, memperbaiki jaringan tubuh serta pertumbuhan. Pemilihan bahan pangan dan penentuan jumlah makanan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh pengetahuan gizi. Pengetahuan gizi merupakan aspek kognitif yang menunjukkan pemahaman tentang ilmu gizi, jenis zat gizi, serta interaksinya terhadap status gizi dan kesehatan. Pengetahuan tentang gizi

merupakan salah satu hal yang mempengaruhi status gizi secara tidak langsung dan merupakan landasan dalam menentukan konsumsi makanan [18]. Berikut kebutuhan gizi atau nutrisi yang umum dikonsumsi masyarakat.

1. Karbohidrat

Karbohidrat [18] merupakan komponen makanan sebagai sumber energi utama yang mudah dicerna dan cepat bisa digunakan. Kebutuhan energi karbohidrat ini sebesar kisaran 55-67% dari seluruh total kalori pada tubuh manusia.

2. Lemak

Lemak [18] merupakan zat makanan yang tidak larut didalam air. Namun mereka dicerna menjadi sumber energi cadangan setelah otot menghabiskan sebagian besar glikogennya. Lemak disimpan di dalam tubuh disekitar organ tubuh dan dalam jumlah besar disimpan di bawah kulit. Kebutuhan energi yang berasal dari lemak +20-30% dari total kalori perhari pada tubuh manusia.

3. Protein

Protein [18] merupakan suatu zat organik yang membentuk utama sel dan jaringan. Tubuh tidak dapat menyimpan kelebihan protein. Namun protein menjadi sumber energi secara tidak langsung dengan sejalannya aktivitas meningkat guna pembentukan dan membangun sel dan jaringan baru setelah rusak akibat berbagai aktivitas. Kebutuhan energi berasal dari protein 13-15% dari total kalori per hari pada tubuh manusia.

2.1.5 Menghitung Kalori Terbakar

Tahapan ini adalah melakukan analisa data yang telah diambil pada saat pengujian alat dan pengambilan data. Data yang telah diambil diselanjutnya olah dengan menggunakan *microsoft excel* untuk mengetahui rata-rata setiap indikator dan menentukan kesimpulannya. Untuk menghitung jumlah kalori terbakar pada saat berolahraga dapat dihitung dengan rumus seperti berikut [11].

$$EC = \{[MET \times 7,7 \times BB(\text{pound})] / 200\} \times t \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- EC = *Exercise Calorie*
 MET = *Metabolic Equivalent of Task*
 BB = Berat Badan (*pounds*), 1kg = 2,2 *pounds*
 t = waktu (menit)

Metabolic Equivalent of Task (MET) merupakan jumlah perkiraan oksigen yang masuk pada tubuh manusia selama melakukan aktivitas fisik ataupun olahraga. Intensitas aktivitas fisik dapat diketahui dengan MET. Semakin tinggi intensitas aktivitas fisik maka kebutuhan oksigen yang diperlukan pada tubuh akan semakin meningkat begitupun dengan MET. Berikut merupakan tabel *Metabolic Equivalent of Task* (MET) pada tubuh manusia pada saat melakukan intensitas aktivitas fisik.

Tabel 2. 1 *Metabolic Equivalent of Task* (MET)

Indikator Kecepatan	MET
<16 km/jam	0,07
16 km/jam – 19 km/jam	0,10
19,01 km/jam – 22,00 km/jam	0,13
22,01 km/jam – 26,00 km/jam	0,17
26,01 km/jam – 30,00 km/jam	0,20
>30,00 km/jam	0,27

Nilai *Metabolic Equivalent of Task* (MET) terendah terdapat pada kecepatan kurang dari 16 km/jam yaitu 0,07. Nilai MET tertinggi terdapat pada kecepatan lebih dari 30 km/jam yaitu 0,027. Semakin bertambahnya kecepatan maka nilai dari MET akan semakin besar. Data yang telah diambil pada saat melakukan percobaan selanjutnya diolah untuk dicari nilai rata-rata dari setiap indikator. Selanjutnya nilai rata-rata kalori dibagi dengan berat badan masing-masing pengguna (*user*) untuk mencari selisih perubahan kalori.

2.1.6 Accelerometer

Accelerometer [7] merupakan sebuah alat bantu manusia yang memiliki beberapa kelebihan terutama untuk pengecekan percepatan, pengukuran dan jarak tempuh. Selain itu, accelerometer digunakan untuk mendeteksi kecepatan, mendeteksi getaran, dan bisa juga untuk percepatan gravitasi. Berlari merupakan frekuensi langkah yang dipercepat sehingga pada waktu berlari terdapat kecenderungan badan melayang. Jadi, berlari merupakan gerakan tubuh dimana pada suatu saat semua kaki tidak menginjak tanah (ada saat melayang di udara) berbeda dengan berjalan yang salah satu kaki tetap harus ada yang kontak dengan tanah. Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat dan maju, untuk mengukur suatu percepatan ketika berlari dapat menggunakan teknologi accelerometer. Cara kerja accelerometer menggunakan pendeteksian berdasarkan 3 sumbu yaitu sumbu x, y dan z.

2.1.7 Basal Metabolic Rate (BMR)

Analisis BMR atau *Basal Metabolic Rate* adalah kebutuhan kalori tubuh pada manusia dalam melakukan aktifitas apapun. Saat melakukan aktivitas apapun ataupun tidak melakukan aktifitas apapun, manusia akan tetap memiliki kalori tubuh atau BMR. Kalori ini berpengaruh terhadap asupan kalori makanan sehari-hari. Seharusnya batas maksimal dan batas minimal setiap kalori makanan yang harus diterima tubuh tidak boleh jauh melebihi atau kurang dari BMR ini. BMR tiap orang berbeda, sesuai pada usia sekarang, jenis kelamin orang tersebut, berat badan sekarang, dan tinggi badan sekarang. Oleh karena itu, BMR tiap orang berbeda-beda [19]. Untuk mengetahui BMR yang dibutuhkan tubuh adalah dengan cara perhitungan menggunakan rumus Harris-Benedict. Rumus BMR ini dibedakan antara pria dan wanita[19].

$$\text{BMR Pria} = 66 + (13,7 \times \text{BB}) + (5 \times \text{TB}) - (6,8 \times \text{usia}) \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{BMR Wanita} = 65,5 + (9,6 \times \text{BB}) + (1,8 \times \text{TB}) - (4,7 \times \text{usia})\dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

BB = Berat Badan (kg)

TB = Tinggi Badan (cm)

Pada rumus di atas, berat badan dicantumkan dalam satuan kilogram (kg), sedangkan tinggi badan dalam satuan sentimeter (cm).

2.2. Definisi Sistem

2.2.1 *Wearable Device*

Merupakan perangkat yang dapat dipakai yang sangat beragam dan memiliki fungsi yang kaya dan pengalaman pengguna. Saat ini, perangkat yang dapat dikenakan (*wearable devices*) utamanya mencakup jam tangan pintar (*smartwatch*), perangkat pemantauan latihan fisik, perangkat realitas virtual (*virtual reality*). *Wearable devices* mengacu pada istilah *wearable computing* karena kemampuan komputasi diperlengkapi pada perangkat tersebut. *Wearable computer* pertama kali ditemukan oleh Ed Thorp dan Claude Shannon di 1966 berupa komputer analog seukuran kotak rokok yang digunakan untuk menebak roda *roulette*. Setahun setelahnya, Hobert Upton membuat *wearable analog computer* yang digunakan di mata untuk membantu membaca bahasa bibir [20].

2.2.2 *Web Service*

Web services merupakan suatu komponen software yang merupakan selfcontaining, aplikasi modular self- describing yang dapat dipublikasikan, dialokasikan, dan dilaksanakan pada web. Web service adalah teknologi yang mengubah kemampuan internet dengan menambahkan kemampuan transactional web, yaitu kemampuan web untuk saling berkomunikasi dengan pola program-to-program. Fokus web selama ini didominasi oleh komunikasi program-to-user dengan interaksi business-to-consumer, sedangkan transactional web akan didominasi oleh program-toprogram dengan interaksi business-to-business. Komponen web service yang mana menyediakan fasilitas komunikasi jarak jauh antara dua aplikasi yang merupakan layer arsitektur web service[21].

2.2.3 *JavaScript Object Notation (JSON)*

JSON (JavaScript Object Notation) sebuah format pesan balikan yang berukuran kecil yang mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, dan juga mudah ditulis dan diurai oleh mesin. JSON merupakan salah satu pesan balikan yang dapat digunakan dalam sebuah REST API [22].

JSON terbagi dalam dua struktur, yaitu:

1. Gabungan name/value, atau yang biasa dikenal object atau record dalam bahasa pemrograman.
2. List value, atau yang biasa dikenal larik dalam bahasa pemrograman.

2.2.4 Android

Menurut Murya [23] Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan untuk telepon seluler (*mobile*) seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet (PDA). Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi yang digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Android saat ini telah menjadi sistem operasi *mobile* terpopuler di dunia. Perkembangan Android tidak lepas dari peran sang raksasa Google. Android pada mulanya di dirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Dapat dikatakan bahwa Android merupakan sistem operasi mobile. Android tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. *Application Programming Interface (API)* yang disediakan menawarkan akses ke *hardware*, maupun data data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri.

a) Struktur Aplikasi Android

Struktur aplikasi Android atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman *Java*. Kode Java dikompilasi bersama dengan *resource file* yang dibutuhkan oleh aplikasi. Dimana prosesnya di package oleh *tools* yang dinamakan *apttools* kedalam paket Android. Sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. File apk ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat dijalankan pada peralatan *mobile*. Ada empat komponen pada aplikasi Android, yaitu:

1. *Activities*
Activities merupakan komponen untuk menyajikan tampilan pemakai (*user interface*) kepada pengguna.
2. *Service*
Service merupakan komponen yang tidak memiliki tampilan pemakai (*user interface*), tetapi *service* berjalan secara *backgrounds*.

3. *Broadcast Receiver*

Merupakan komponen yang berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi.

4. *Content Provider*

Content Provider merupakan komponen yang membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik, sehingga bisa digunakan aplikasi lain.

b) *Tools* Pembangunan Android

Untuk membangun sebuah sistem operasi Android dapat menggunakan Mac, Windows PC, ataupun Linux. *Tools* yang dibutuhkan gratis dan dapat di *download* dari web. Berikut adalah beberapa tools yang digunakan untuk membangun aplikasi android.

1. JDK (*Java Development Kit*)

2. Android SDK

3. ADT (*Android Development Tools*)

2.2.5 *Database (Basis Data)*

Database [24] adalah susunan *record* data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna. Pengguna basis data yang dibedakan berdasarkan cara mereka berinteraksi terhadap sistem, ada beberapa tipe yaitu:

1. *Programmer* Aplikasi

Pemakai berinteraksi dengan basis data melalui *Data Manipulation Language*, yang disertakan dalam program yang ditulis dalam bahasa pemrograman induk.

2. Pengguna Mahir (*Casual User*)

Pemakai yang berinteraksi dengan *system* tanpa menulis modul program.

3. Pengguna Umum (*End User Naïve User*)

Pemakai yang berinteraksi dengan sistem basis data melalui pemanggilan satu program aplikasi permanen yang telah ditulis atau disediakan sebelumnya.

4. Pengguna Khusus (*Specialized User*)
Pemakai yang menulis aplikasi basis data non konvensional, tetapi untuk keperluan khusus.

2.2.6 Bahasa Pemrograman

Program [25] adalah “algoritma yang ditulis dalam bahasa komputer”. Pemrograman adalah proses mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan bahasa pemrograman. Penulisan program biasanya menggunakan menggunakan program editor yang telah disediakan oleh bahasa pemrograman yang dipilih. Bahasa pemrograman merupakan prosedur penulisan. Ada 3 (tiga) *record* dalam penulisan bahasa pemrograman.

- a) *Syntax* adalah aturan penulisan bahasa tersebut (tata bahasa).
- b) *Semantic* adalah arti atau maksud yang terkandung di dalam *statement* tersebut.
- c) Kebenaran logika adalah berhubungan dengan benar tidaknya urutan *statement*.

2.2.7 UML (*Unified Language Modeling*)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa standar untuk menulis perangkat lunak dalam bentuk gambar. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun dan mendokumentasikan sebuah sistem perangkat lunak [26]. *Unified Modeling Language* (UML) sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen- komponen yang diperlukan dalam sistem *software* [27]. UML terbagi dalam beberapa bagian diantaranya sebagai berikut:

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibangun. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. Use case digunakan

untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut[28].

2. *Activity Diagram*

Activity diagram menunjukkan aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, keputusan yang mungkin terjadi hingga berakhirnya aksi. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses lebih dari satu aksi dalam waktu bersamaan. “*Activity diagram* adalah aktifitas-aktifitas, objek, state, transisi *state* dan event. Dengan kata lain kegiatan diagram alur kerja menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas [27].

3. *Sequence Diagram*

Secara mudahnya *sequence diagram* adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram* [27].

4. *Class Diagram*

Class [27] sebagai suatu set objek yang memiliki atribut dan perilaku yang sama, kelas kadang disebut kelas objek. *Class* memiliki tiga area pokok, yaitu:

- a. Nama, kelas harus mempunyai sebuah nama
- b. Atribut, adalah kelengkapan yang melekat pada kelas. Nilai dari suatu kelas hanya bisa diproses sebatas atribut yang dimiliki.
- c. Operasi, adalah proses yang dapat dilakukan oleh sebuah kelas, baik pada kelas itu sendiri ataupun kepada kelas lainnya.

2.2.8 *Blackbox Testing*

Pengujian *Blackbox* [29] merupakan tahap yang berfokus pada pernyataan fungsional perangkat lunak. *Test Case* ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang bagaimana beroperasinya. Apakah pemasukan data telah berjalan sebagaimana mestinya dan apakah informasi yang tersimpan dapat dijaga kemutahirannya. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode ujicoba *Blackbox* memfokuskan pada keperluan fungsional

dari *software*. Ujicoba *Blackbox* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori diantaranya:

- a. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang.
- b. Kesalahan *interface*.
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal.
- d. Kesalahan performa.
- e. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.