

## 2. TEORI PENUNJANG

Penyusunan bab 2 ini digunakan untuk membantu dalam penyusunan model data dan gambaran sistem pada bab 3 dan juga implementasi program pada bab 4. Pada bab ini akan dijelaskan teori – teori penunjang tugas akhir, antara lain teori mengenai *computer aided learning*, aplikasi sistem pakar, manajemen tubuh, manajemen berat badan, ilmu gizi, dan komposisi bahan makanan..

### 2.1 *Computer Aided Learning* ( Pembelajaran Berbantuan Komputer )

Penggunaan komputer pada masa kini telah menjadi bagian dari hidup manusia. Tugas sehari – hari menjadi semakin mudah sehingga tanpa disadari manusia menjadi semakin bergantung pada mesin yang disebut komputer. Peranan komputer dalam kehidupan manusia sangatlah banyak. Salah satu peranan komputer dalam kehidupan manusia adalah sebagai media pembelajaran.

“ Banyak ahli pendidikan berpendapat bahwa generasi baru saat ini lebih cenderung tertarik pada kegiatan "melihat/menonton" gambar gerak penuh warna yang memiliki tampilan menarik daripada belajar dengan "membaca" sederetan huruf-huruf panjang dalam buku yang membosankan. Ini terbukti dari perkembangan teknologi media elektronik dan audio visual yang pesat luar biasa akhir-akhir ini” (<http://www.sabda.org/publikasi/icw/063>). Ketertarikan merupakan langkah awal dalam sebuah proses belajar.

#### 2.1.1 Desain Tampilan

Belajar melalui media komputer erat kaitannya dengan desain dari tampilan program tersebut. Faktor – faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam menggunakan program sering disebut sebagai *usability factors*. *Usability factors* ini dapat diterapkan dengan pemberian keterangan dalam bagian – bagian program yang berinteraksi dengan *user*.

### 2.1.2 Umpan Balik

Salah satu kelebihan dari *computer aided learning* adalah kemampuannya dalam berinteraksi atau melakukan umpan balik dengan *user*. Umpan balik yang diberikan bisa dilakukan melalui berbagai cara. Kuis merupakan salah satu contoh umpan balik yang efektif.

Belajar melalui komputer akan sangat menyenangkan. Disamping yang sudah dijelaskan diatas, komputer dapat melakukan lebih banyak proses dalam waktu bersamaan. Ini berarti *user* dapat membuka lebih dari satu program komputer dalam waktu yang sama, sehingga memudahkan *user* melakukan multi aplikasi dalam komputer.

## 2.2 Expert System ( Aplikasi Sistem Pakar )

Sistem pakar merupakan salah satu kecerdasan buatan yang banyak digunakan dalam memecahkan permasalahan. Professor Edward Feigenbaum (1982) dari Universitas Stanford yang merupakan seorang pelopor awal dari teknologi sistem pakar, mendefinisikan sistem pakar sebagai “ .. suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* ( pengetahuan ) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya.” (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 2 ) .

Sistem pakar tidak hanya digunakan dalam bidang pendidikan, tetapi juga dalam bidang kesehatan, bisnis, dan bidang kehidupan yang lain. Inti dari sistem pakar adalah sistem yang dapat menampung dan mengeluarkan keahlian seorang pakar dalam topik tertentu yang diaplikasikan ke dalam program komputer. Dengan demikian, *user* tidak perlu bertemu, berbicara, dan atau bertanya kepada pakar itu sendiri, cukup dengan berinteraksi dengan program komputer yang telah menampung pengetahuan dari pakar tersebut. Aplikasi sistem pakar telah menggantikan keberadaan sang pakar.

### 2.2.1 Konsep Umum Sistem Pakar

Turban (1995) menyatakan bahwa konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur/elemen, yaitu keahlian, ahli, pengalihan keahlian,

inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan. (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 11).

Menurut Turban (1995), terdapat tiga orang yang terlibat dalam lingkungan sistem pakar, yaitu :

1. Pakar

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan khusus, pendapat, pengalaman, dan metode, serta kemampuan untuk mengaplikasikan keahliannya tersebut guna menyelesaikan masalah.

2. Perekayasa sistem

Perekayasa sistem adalah orang yang membantu pakar dalam menyusun area permasalahan dengan menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban – jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan counter example dan menerangkan kesulitan – kesulitan konseptual.

3. Pemakai

Sistem pakar memiliki beberapa pemakai, yaitu: pemakai bukan pakar, pelajar, pembangun sistem pakar yang ingin meningkatkan dan menambah basis pengetahuan, dan pakar. (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 12).

### 2.2.2 Struktur Sistem Pakar

Sebuah sistem yang baik hendaknya memiliki stuktur sistem yang jelas. Sebagai sebuah sistem, sistem pakar memiliki struktur sistem pula. Turban (1995) mengatakan bahwa sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development enviroment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 13).

Martin dan Oxman (1988) membagi struktur tersebut menjadi beberapa komponen, yaitu antarmuka pengguna (*user interface*), basis data sistem pakar (*expert system database*), fasilitas akuisi pengetahuan (*knowledge Acquisition*), dan mekanisme inferensi (*inference mechanism*). Selain itu ada satu komponen yang hanya ada pada beberapa sistem pakar, yaitu fasilitas penjelasan (*explanation facility*). (Kusrini. “Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi” hal 17).

### 2.2.2.1 Tampilan Antarmuka Pengguna

Tampilan antarmuka pengguna merupakan sebuah tampilan yang digunakan untuk komunikasi antara pengguna dengan sistem pakar. Informasi – informasi yang dibutuhkan oleh sistem diambil melalui sebuah inputan yang akan diisi oleh pengguna. Menurut McLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dari pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai. (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 15).

### 2.2.2.2 Basis Data Sistem Pakar

Pengetahuan yang didapat dari sang pakar dimasukkan dalam basis data. Komponen basis data sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui. (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 15).

### 2.2.2.3 Akuisi Pengetahuan

Akuisi pengetahuan adalah cara untuk memperoleh pengetahuan sang pakar dalam proses pembuatan sistem pakar. Menurut Turban, terdapat tiga metode utama dalam akuisi pengetahuan, yaitu :

1. Wawancara

Wawancara merupakan metode yang paling banyak digunakan. Metode ini merupakan pembicaraan pada pakar secara langsung dalam suatu wawancara.

2. Analisis protokol

Dalam metode akuisi ini, pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata – kata. Pekerjaan tersebut direkam, ditulis, dan dianalisis.

3. Observasi pada pekerjaan pakar

Dalam metode ini, pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar direkam dan diobservasi.

4. Induksi aturan dari contoh

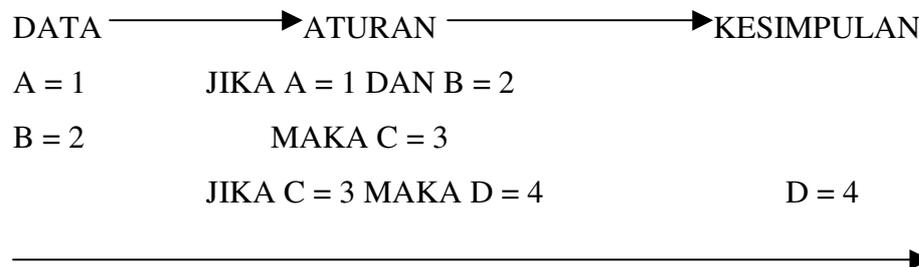
#### 2.2.2.4 Mekanisme Inferensia

Mekanisme inferensia lebih dikenal sebagai mesin inferensi. Turban (1995) mengatakan : “ Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan.” (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 19).

#### 2.2.3 Metode *Forward Chaining*

Wilson (1998) mengatakan bahwa *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil (Kusrini. “Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi” hal 36).

Gambar 2.1 berikut ini menunjukkan bagaimana cara kerja metode inferensi *forward chaining*.



Gambar 2.1 Metode *Forward Chaining*

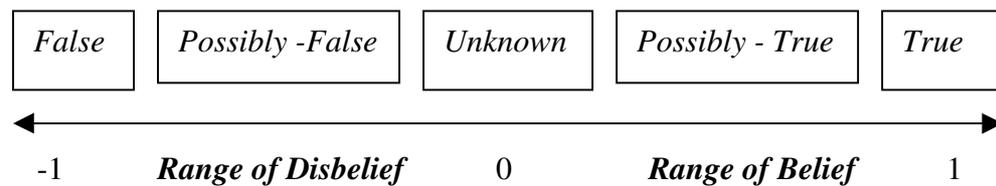
Giarattano dan Rilley (1994) megnatakan bahwa metode inferensi *forward chaining* cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian ( *controlling* ) dan peramalan ( *prognosis* ). (Arhami, Muhammad. “Konsep Dasar Sistem Pakar” hal 36).

Berikut ini adalah contoh inferensi dengan menggunakan metode *forward chaining* :

JIKA penderitanya terkena penyakit epilepsy idiopatik dengan CF = 0,4  
 MAKA berikan obat carbamazepine

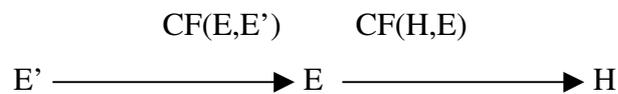
### 2.2.4 Certainty Factor

*Certainty Factor* adalah suatu angka yang digunakan untuk mempresentasikan tingkat kepastian dari informasi yang diberikan. Jangkauan angka dalam *certainty factor* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Jangkauan Angka pada *Certainty Factor*

Untuk menghasilkan nilai dari besarnya faktor kepastian terdiri atas beberapa aturan. Salah satu aturan tersebut adalah aturan untuk kondisi kombinasi sequensial. Kombinasi ini terjadi ketika suatu hipotesis menjadi evidence bagi hipotesis yang lain.



Gambar 2.3 Kombinasi Sequensial *Certainty Factor*

Heckerman (1986) merumuskan kondisi kombinasi sequensial seperti persamaan 2.1. (Kusrini. "Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi" hal 48).

$$CF(H,E') = CF(E,E') * CF(H,E) \quad (2.1)$$

## 2.3 Manajemen Tubuh

Memang benar jika sebuah pepatah mengatakan bahwa 'Kesehatan itu Mahal Harganya'. Pepatah ini bukan sekedar tulisan biasa, tetapi mengandung arti yang sangat mendalam. Tubuh manusia memang sangatlah penting untuk diperhatikan. Jika tidak diperhatikan akan mengakibatkan tubuh mengalami sakit – penyakit yang sangat mengganggu aktivitas manusia, bahkan sampai membawa kepada kematian.

### 2.3.1 Manajemen Duduk

Aktivitas duduk bukan hanya sekedar tubuh bersentuhan dengan tempat duduk. Duduk juga termasuk memposisikan seluruh tubuh dari ujung kepala sampai ujung kaki. Posisi kursi dapat disamakan dengan posisi sepatu yang harus sama dengan kaki dalam masalah kontur, bentuk, dan lengkungnya yang unik untuk dapat menjaga keseimbangan dan mendukung manusia dalam melakukan aktivitas.

Donkin dan Meyer membagi duduk menjadi dua hal yaitu duduk sambil bekerja dan duduk untuk bersantai. (“Total Body Management” hal 123).

#### 2.3.1.1 Duduk Saat Bekerja

Orang yang mengangkat beban berat bukan hanya satu – satunya orang yang menderita setelah bekerja seharian. Jutaan pekerja kantor dan pengemudi profesional juga menjadi korban nyeri dan sakit akibat stress karena duduk terlalu lama dengan posisi yang salah. Contoh posisi yang salah antara lain saat memposisikan diri untuk melakukan pekerjaan dengan tugas yang tidak ada habisnya di tempat kerja, baik di depan komputer atau dengan bahan diatas meja. Aksis pandangan harus mendukung posisi tubuh yang baik. Saat manusia duduk, lengan dan tungkai serta garis pandangannya bisa bertindak menarik seluruh tubuh keluar dari keseimbangan atau membantunya keluar dari posisi seimbang. Menyusun tempat kerja sesuai dengan postur sepraktis mungkin, baru memulai pekerjaan akan membuat tubuh jauh lebih nyaman.

#### 2.3.1.2 Duduk Saat Bersantai

Hal terakhir yang dipikirkan orang saat menemukan tempat untuk bersantai adalah bagaimana sebaiknya memposisikan tubuh mereka ketika akan bersantai. Bersantai harus memberi waktu untuk tubuh supaya memanjakan diri, jadi hati – hati jangan sampai salah memposisikan tubuh.

### 2.3.2 Seni Berdiri

Berdiri nampaknya merupakan postur yang paling wajar. Bagaimanapun juga, manusia harus belajar berdiri sebelum berjalan. Setiap orang yang harus berdiri dalam mencari uang atau berdiri dalam waktu yang lama mengetahui bahwa berdiri

bisa dengan cepat menjadi tidak nyaman dan melelahkan. Orang tersebut akan mendapati dirinya mencari dinding terdekat atau pos untuk bersandar. Saat harus berdiri baik dalam pekerjaan maupun bermain, ada hal – hal yang bisa dilakukan untuk merasa nyaman dan waspada :

1. Bernafas dalam – dalam untuk menstimulasi sirkulasi dalam posisi berdiri.
2. Memiringkan panggul dan tulang ekor, dan goyangkan bagian belakang rongga dada. Ini membantu berdiri dalam waktu yang lebih lama.
3. Melakukan kontraksi dan relaksasi otot tungkai secara bergantian.
4. Tubuh secara alamiah akan mencari cara untuk bergerak dengan maksud mengaktifkan otot lengan dan tungkai dan menstimulasi sirkulasi.
5. Saat berdiri di suatu tempat dimana orang tidak memiliki kesempatan untuk memindahkan tungkai ( seperti dalam kereta yang penuh sesak ), kita bisa memindahkan tubuh dari satu sisi ke sisi yang lain, atau ke depan dan ke belakang, untuk membuat tubuh sedikit bergerak.
6. Sesuai dengan bentuk tubuh, sangat dianjurkan untuk mengenakan pakaian yang tidak mempengaruhi aliran, khususnya jika akan dipakai untuk waktu yang lama. .(Donkin dan Meyer.“ Total Body Management” hal 150).

### 2.3.3 Beristirahat, Tidur, Kemungkinan Untuk Menjadi Nyaman.

Gerakan yang berlarut – larut pada kendaraan bermotor akan berakibat fatal bagi mesin kendaraan tersebut. Seperti halnya mesin, manusia membutuhkan istirahat ( tidur ) yang cukup setelah seharian melakukan aktivitas.

#### 2.3.3.1 Agar Tidur Lebih Bermanfaat

Kualitas tidur dapat memberikan dampak yang besar pada kualitas hidup. Tidur tidak hanya membantu melawan serangan fisik dan mental yang terjadi pada tubuh anda setiap hari. Tidur memberi kesempatan tubuh mengisi ulang baterai dan meremajakan sehingga manusia bisa berpartisipasi dalam kegiatan setiap hari dengan antusiasme dan pengharapan positif. Dalam seminggu, manusia menghabiskan waktu tidur yang sama dengan bekerja.

### 2.3.3.2 Sisi Yang Benar Untuk Turun Dari Tempat Tidur

Bagaimanapun cara turun dari tempat tidur juga penting. Donkin dan Meyer memberikan tips turun dari tempat tidur yang benar seperti berikut:

1. Berbaring menyamping terhadap arah yang direncanakan untuk turun dari tempat tidur.
2. Meletakkan tungkai dekat dengan tepi tetapi tidak menggantung.
3. Menggunakan bagian puncak lengan untuk mendorong tubuh ke posisi duduk.
4. Saat mulai mengatur posisi duduk, gunakan bagian dasar lengan, yang paling dekat dengan permukaan tempat tidur, untuk memberi dukungan tambahan saat bangun.
5. Pada saat yang sama, membiarkan tungkai menyelinap ke luar dari tempat tidur dan biarkan kaki jatuh ke lantai saat duduk.
6. Setelah bangun, melakukan peregangan, perengangan samping tubuh, dan perengangan lengan, tungkai, serta bahu.(Donkin dan Meyer.“ Total Body Management” hal 190).

### 2.3.4 Cara Berjalan Yang Lebih Baik Untuk Kesehatan

Hampir semua orang berjalan setiap hari, baik hanya di sekitar rumah, ke mobil, dan ke kantor. Tetapi tidak semua orang dapat berjalan dengan benar.

Donkin dan Meyer memberikan manfaat – manfaat yang didapat ketika kita berjalan. Manfaat – manfaat tersebut adalah :

1. Berjalan adalah pilihan olahraga yang luar biasa.
2. Berjalan itu mudah. Setiap orang sudah tahu bagaimana cara melakukannya.
3. Berjalan itu aman, khususnya jika sebelumnya sudah melakukan pemanasan, tahu kapan harus berhenti, dan memilih rute yang aman.
4. Berjalan itu murah. Hanya perlu sepatu yang bagus untuk berjalan dengan nyaman.
7. Berjalan dapat dilakukan hampir di semua tempat, di semua cuaca dan kapanpun. Berjalan selama 30 menit penuh saja setiap hari akan sangat bermanfaat bagi kesehatan. .(Donkin dan Meyer.“ Total Body Management” hal 191).

## 2.4 Manajemen Berat Badan

Delwan mengatakan bahwa masalah obesitas adalah masalah kalori.. Jadi dapat disimpulkan rumusan sederhana mengapa seseorang dapat naik berat badan, mempertahankan berat badan, dan menurunkan berat badan seperti di bawah ini :

### Mempertahankan Berat Badan

Jumlah Pemasukan Kalori = Pengeluaran atau Pembakaran Kalori
--

### Menaikkan Berat Badan

Pemasukkan Kalori > Pengeluaran atau Pembakaran Kalori
--

### Menurunkan Berat Badan

Pemasukkan Kalori < Pengeluaran atau Pembakaran Kalori
--

(Suwito, Delwan. “ Pengelolaan Berat Badan”. Hal 1)

Pengukuran berat badan yang ideal dapat dilakukan dengan IMT (Indeks Massa Tubuh). Rumusan IMT seperti persamaan 2.2. (Almatsier, Sunita. “Penuntun Diet : Edisi Baru” hal 21).

$$IMT = \text{Berat Badan ( Kg )} / (\text{Tinggi Badan} \times \text{Tinggi Badan}) ( \text{m}^2 ) \quad (2.2)$$

Penilaian berat badan berdasarkan IMT menggunakan batas ambang seperti dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kategori Batas Ambang IMT

	<b>Kategori</b>	<b>Batas Ambang</b>
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17 - 18,5
Normal		> 18,5-25
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 25 - 27
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27

Sumber : Almatsier, Sunita. *Penuntun Diet : Edisi Baru*. Hal 22

### 2.4.1 Penyebab Masalah Berat Badan

Ada beberapa faktor utama yang menyebabkan seseorang mengalami masalah berat badan. Beberapa faktor tersebut adalah faktor genetik, faktor psikologis, pola hidup yang kurang tepat, faktor aktivitas, dan beberapa faktor lain. (Purwati, Susi., Rahayuningsih, Sri., & Salimar. “Perencanaan Menu untuk Penderita Kegemukan”. hal 16)

#### 2.4.1.1 Faktor Genetik

Faktor genetik yang dimaksud adalah faktor keturunan yang berasal dari orang tuanya. Penelitian gizi di Amerika Serikat melaporkan bahwa anak-anak dari orang tua dengan berat badan normal mempunyai peluang 10 % menjadi gemuk. Bila salah satu orang tuanya menderita kegemukan, maka peluang itu akan meningkat menjadi 40 – 50 %. Bila kedua orang tua menderita kegemukan, peluang faktor keturunan meningkat menjadi 70 -80 %.

#### 2.4.1.2 Faktor Psikologis

Orang mengatasi keadaan stress dengan berbagai cara. Ada yang mengatasinya dengan tidur, olah raga, jalan-jalan, meminum minuman keras, menelan obat – obat terlarang, atau mengalihkan perhatiannya dengan memakan makanan kesukaannya. ‘ Rajin makan’ ketika dilanda stress akan sangat mempengaruhi perubahan berat badan seseorang.

#### 2.4.1.3 Pola Hidup yang Kurang Tepat

Dibawah ini adalah beberapa kebiasaan hidup yang dapat menimbulkan masalah berat badan, antara lain :

1. Makan berlebihan
2. Makan terburu – buru
3. Menghindari makan pagi
4. Waktu makan tidak teratur
5. Salah memilih dan mengolah makanan

## 6. Kebiasaan mengemil makanan ringan

### 2.4.1.4 Faktor Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik akan membakar energi dari dalam tubuh. Dengan demikian, jika asupan kalori ke dalam tubuh berlebihan dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang seimbang tentu akan menyebabkan tubuh mengalami masalah berat badan.

### 2.4.1.5 Faktor – Faktor Lain

Selain faktor – faktor diatas, masih ada beberapa faktor lagi yang dapat menyebabkan masalah berat badan, antara lain :

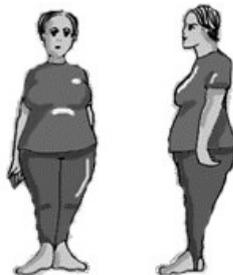
1. Metabolisme basal
2. Enzim tubuh
3. Hormon
4. Efek samping penggunaan obat - obatan

### 2.4.2 Bentuk Tubuh

Cara lain untuk mengetahui distribusi lemak tubuh adalah dengan cara melihat bentuk tubuh. Terdapat 3 macam bentuk tubuh berdasarkan karakteristik distribusi lemak.

#### **Gynoid (Bentuk Pear)**

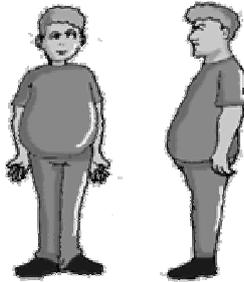
Lemak disimpan di sekitar pinggul dan pantat Tipe ini cenderung dimiliki wanita. Resiko terhadap penyakit pada tipe gynoid umumnya kecil, kecuali resiko terhadap penyakit arthritis dan varises vena (*varicose veins*).



Gambar 2.4 Bentuk Tubuh Gynoid

### **Apple Shape (Android)**

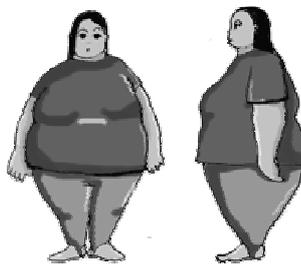
Biasanya terdapat pada pria dimana lemak tertumpuk di sekitar perut. Resiko kesehatan pada tipe ini lebih tinggi dibandingkan dengan tipe Gynoid, karena sel-sel lemak di sekitar perut lebih siap melepaskan lemaknya ke dalam pembuluh darah dibandingkan dengan sel-sel lemak di tempat lain. Lemak yang masuk ke dalam pembuluh darah dapat menyebabkan penyempitan arteri (hipertensi), diabetes, penyakit gallbladder, stroke, dan jenis kanker tertentu (payudara dan endometrium). Melihat hal di atas, dapat disimpulkan bahwa seorang pria kurus dengan perut gendut lebih beresiko dibandingkan dengan pria yang lebih gemuk dengan perut lebih kecil.



Gambar 2.5 Bentuk Tubuh Android

### **Ovid (Bentuk Kotak Buah)**

Ciri dari tipe ini adalah "besar di seluruh bagian badan". Tipe Ovid umumnya terdapat pada orang-orang yang gemuk secara genetik.



Gambar 2.6 Bentuk Tubuh Ovid

## 2.5 Ilmu Gizi

Ilmu gizi melingkupi banyak hal. Salah satunya mengenai kebutuhan gizi. Kebutuhan gizi melingkupi kebutuhan energi, faktor berat badan, kebutuhan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. . (Almatsier, Sunita. “Penuntun Diet : Edisi Baru” hal 17-26).

### 2.5.1 Kebutuhan Energi

Komponen utama yang menentukan kebutuhan energi adalah Angka Metabolisme Basal ( AMB ) dan aktivitas fisik. Komponen lain adalah pengaruh termis makanan atau *specific dynamic Action of Food* ( SDA ). Karena jumlahnya relatif kecil, komponen SDA dapat diabaikan.

Cara menentukan AMB dapat dilakukan dengan tiga cara, antara lain :

#### 1. Rumus Harris Benedict ( 1919 )

$$\begin{aligned} \text{Laki – laki} &= 66 + ( 13,7 \times \text{BB} ) + ( 5 \times \text{TB} ) - ( 6,8 \times \text{U} ) \\ \text{Perempuan} &= 655 + ( 9,6 \times \text{BB} ) + ( 1,8 \times \text{TB} ) - ( 4,7 \times \text{U} ) \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan : BB = Berat Badan ( kg )  
TB = Tinggi Badan ( cm )  
U = Umur ( tahun )

#### 2. Cara Cepat ( 2 cara )

$$\begin{aligned} \text{(a) Laki – laki} &= 1 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam} \\ \text{Perempuan} &= 0,95 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \times 24 \text{ jam} \\ \text{(b) Laki – laki} &= 30 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \\ \text{Perempuan} &= 25 \text{ kkal} \times \text{kg BB} \end{aligned} \quad (2.4)$$

## 3. Cara WHO

Tabel 2.2 Rumus WHO untuk Menentukan AMB

Kelompok Umur	AMB ( kkal/ hari )	
	Laki - laki	Perempuan
0 - 3	60,9 BB – 54	61,0 BB – 51
3 – 10	22,7 BB + 495	22,5 BB + 499
10 – 18	17,5 BB + 651	12,2 BB + 746
18 – 30	15,3 BB + 679	14,7 BB + 496
30 – 60	11,6 BB + 879	8,7 BB + 829
> 60	13,5 BB + 487	10,5 BB + 596

Sumber : WHO 1985

Keterangan : BB = Berat Badan ( kg )

Menentukan kebutuhan energi untuk aktivitas fisik dinyatakan dengan kelipatan AMB seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Cara Menaksir Kebutuhan Energi Menurut Aktivitas dengan Menggunakan Kelipatan AMB

Aktivitas	Gender	
	Laki - laki	Perempuan
Sangat ringan *)	1,30	1,30
Ringan **)	1,65	1,55
Sedang **)	1,76	1,70
Berat **)	2,10	2,00

Sumber : \*) Mahan, L.K dan M.T. Arlin, 2000, Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy.

\*\*\*) Muhilal, Fasli Jalal dan Hardinsyah, 1998, Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan. Widya Karya Pangan dan Gizi VI

Contoh cara menaksir kebutuhan energi untuk seorang perempuan berumur 30 tahun dengan berat 52 kg dan tinggi badan 158 cm dengan aktivitas ringan, dengan 4 cara sebagai berikut :

## 1) Kebutuhan energi untuk AMB

## a. Harris Benedict

$$\begin{aligned}
 &= 655 + ( 9,6 \times BB ) + ( 1,8 \times TB ) - ( 4,7 \times U ) \\
 &= 655 + ( 9,6 \times 52 ) + ( 1,8 \times 158 ) - ( 4,7 \times 30 ) \\
 &= 1297,6 \text{ kkal ( dibulatkan 1298 kkal )}
 \end{aligned}$$

b. Rumus cepat 1

$$\begin{aligned}
 &= 0,95 \text{ kkal} \times \text{BB} \times 24 \text{ jam} \\
 &= 0,95 \text{ kkal} \times 52 \times 24 \\
 &= 1185,8 \text{ kkal (dibulatkan 1186 kkal)}
 \end{aligned}$$

c. Rumus cepat 2

$$\begin{aligned}
 &= 25 \text{ kkal} \times \text{BB} \\
 &= 25 \times 52 \\
 &= 1300 \text{ kkal}
 \end{aligned}$$

d. Rumus WHO

$$\begin{aligned}
 &= 14,7 \times 52 + 496 \text{ kkal} \\
 &= 1260,4 \text{ kkal (dibulatkan 1260 kkal)}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan AMB menurut keempat cara diatas tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Oleh sebab itu, cara menghitung AMB dengan rumus cepat 1 dan 2 yang lebih praktis dapat diterapkan di lapangan.

2) Kebutuhan energi dengan aktivitas fisik

Kalikan nilai AMB dengan kelipatan yang sesuai dengan jenis aktivitas, dalam hal ini aktivitas ringan.

$$= 1,55 \times 1300 \text{ kkal} = 2015 \text{ kkal}$$

### 2.5.2 Kebutuhan Protein, Lemak, dan Karbohidrat

Untuk kebutuhan protein berkisar 10 – 15 % dari kebutuhan energi total, sedangkan untuk lemak 10 – 25 %, dan untuk karbohidrat 60 – 75 %.

### 2.5.3 Vitamin dan Mineral

Kebutuhan vitamin dan mineral dapat diambil dari Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan pada tabel 2.5 dibawah.

Tabel 2.4 Angka Kecukupan Gizi ( AKG ) 2004 tiap orang dalam sehari

No	Kelompok Umur	Berat badan (kg)	Tinggi badan (cm)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Vit.A (RE)	Vit D (ug)
	Anak						
1	0-6 bl	6	60	550	10	375	5
2	7-12 bl	8,5	71	650	16	400	5
3	1-3 th	12	90	1000	25	400	5
4	4-6 th	17	110	1550	39	450	5
5	7-9 th	25	120	1800	45	500	5
	Laki-laki						
6	10-12 th	35	138	2050	50	600	5
7	13-15 th	46	150	2400	60	600	5
8	16-18 th	55	160	2600	65	600	5
9	19-29 th	56	165	2550	60	600	5
10	30-49 th	62	165	2350	60	600	5
11	50-64 th	62	165	2250	60	600	10
12	60+ th	62	165	2050	60	600	15
	Wanita						
13	10-12 th	37	145	2050	50	600	5
14	13-15 th	48	153	2350	57	600	5
15	16-18 th	50	154	2200	50	600	5
16	19-29 th	52	156	1900	50	500	5
17	30-49 th	55	156	1800	50	500	5
18	50-64 th	55	156	1750	50	500	10
19	60+ th	55	156	1600	50	500	15
	Hamil (+an)						
20	Timester 1			+180	+17	+300	+0
21	Timester 2			+300	+17	+300	+0
22	Timester 3			+300	+17	+300	+0
	Menyusui (+an)						
23	6 bl pertama			+500	+17	+350	+0
24	6 bl kedua			+550	+17	+350	+0

Sumber : [www.obesitas.com](http://www.obesitas.com)

## 2.6 Komposisi Bahan Makanan

Dalam suatu bahan makanan selalu mengandung bagian yang tidak dapat dimakan dan bagian yang dapat dimakan. Bagian dapat dimakan (b.d.d) dalam suatu bahan makanan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Misalnya telur ayam yang memiliki b.d.d 90 % dan berat 35 gram, maka b.d.d nya adalah:

$$90/100 \times 35 \text{ gram} = 31,5 \text{ gram}$$

Zat gizi yang diperoleh dari sebutir telur ayam tersebut adalah :

$$31,5/400 \times \text{angka yg tertera pada kandungan bahan}$$

Angka yang tertera untuk kalori telur ayam adalah 162. Maka kalori dari 35 gram telur ayam adalah  $31,5/400 \times 162 = 12,7575$  kalori.

(“Buku Pintar Seri Senior”.hal 342)

Data – data komposisi bahan makanan yang lebih lengkap dapat dilihat pada referensi buku “ Daftar Komposisi Bahan Makanan” oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.