

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan aktivitas tubuh yang meningkatkan kebugaran jasmani dan kesehatan secara umum. Tujuan dilakukannya latihan fisik sangat bervariasi mulai dari menguatkan otot, meningkatkan kemampuan kardiorespirasi, menurunkan berat badan, ataupun hanya sebagai kesenangan. Latihan yang dilakukan secara rutin dan teratur dapat meningkatkan kemampuan sistem imun dan membantu mencegah berbagai penyakit seperti penyakit jantung, diabetes melitus tipe 2 dan obesitas.<sup>13,14</sup> Secara umum, latihan fisik dikelompokkan menjadi tiga macam, bergantung pada efek terhadap tubuh manusia, yaitu:

1. Latihan Aerobik merupakan aktivitas fisik yang menggunakan kelompok otot dalam jumlah yang besar dan menyebabkan tubuh menggunakan oksigen lebih banyak.<sup>15</sup> Tujuan latihan aerobik adalah untuk meningkatkan ketahanan kardiovaskular.<sup>16</sup> Contoh latihan aerobik adalah bersepeda, berenang, berjalan, lompat tali, bermain tenis, dan lain-lain.<sup>15</sup>

2. Latihan Anaerobik disebut juga kekuatan atau resistensi yang dapat mengencangkan dan menguatkan otot, serta melatih kekuatan tulang, keseimbangan dan koordinasi. Contoh gerakan kekuatan yaitu *pushup*, *bending*, dan *bicep curls*. Latihan anaerobik meliputi juga *weight training*, *functional*

*training, eccentric training, Interval training, sprinting, dan high-intensity interval training.*<sup>15,17</sup>

3. Latihan Fleksibilitas berfungsi untuk meregangkan dan memperpanjang otot. Gerakan seperti peregangan dapat membantu memperbaiki fleksibilitas sendi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan *range of motion* (ROM) yang dapat mengurangi kemungkinan cedera.<sup>15,18</sup>

Latihan fisik sangat penting untuk mempertahankan kebugaran jasmani dan juga dapat berperan positif untuk mempertahankan berat badan yang sehat, membangun dan mempertahankan kesehatan dan densitas tulang, kekuatan otot, dan mobilitas sendi, sehingga mengurangi risiko operasi, serta menguatkan sistem imun.<sup>19</sup> Latihan aerobik maupun anaerobik akan meningkatkan efisiensi mekanik jantung dengan meningkatkan volume kardiak (latihan aerobik), atau ketebalan miokardium (latihan anaerobik). Hipertrofi ventrikel, penebalan dinding ventrikel, secara umum sangat menguntungkan dan sehat jika terjadi sebagai respon dari latihan.<sup>20</sup>

### **2.1.2 Kebugaran Jasmani**

Kebugaran jasmani merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan kemampuan untuk melakukan kegiatan sehari-hari dengan kuat dan kemampuan yang berisiko rendah menderita penyakit hipokinetik dini (yaitu, yang berhubungan dengan ketidakaktifan fisik).<sup>21</sup> Kebugaran jasmani adalah faktor yang penting bagi seseorang. Dengan kesegaran jasmani yang baik seseorang dapat melakukan aktivitas kerja yang baik, teratur, dan terarah.<sup>3</sup>

Kebugaran jasmani diklasifikasikan menjadi dua, yaitu kesegaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan (*health related fitness*) dan kebugaran jasmani yang berhubungan dengan keterampilan gerak (*skill related fitness*).<sup>22</sup> Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan secara khas didefinisikan mencakup ketahanan kardiorespiratorik, komposisi tubuh, ketahanan dan kekuatan otot, serta kelenturan.<sup>21</sup> Untuk memperoleh kebugaran jasmani, dibutuhkan latihan kesehatan jasmani dari berbagai komponen. Latihan kesehatan jasmani dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip latihan yang pelaksanaannya dilakukan secara berurutan, berulang-ulang, serta menerapkan program penambahan beban latihan.<sup>4</sup>

Secara umum, komponen kebugaran jasmani terbagi dalam dua tingkat, yaitu tingkat dasar dan lanjutan. Komponen kebugaran jasmani tingkat dasar terdiri atas kelenturan (*flexibility*), daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), dan kecepatan (*speed*). Komponen kebugaran jasmani tingkat lanjutan terdiri atas kelincahan (*agility*), stamina, dan tenaga (*power*).<sup>23</sup>

Tingkat kebugaran jasmani sangat menentukan kesiapan tubuh seseorang dalam menghadapi aktivitas fisiknya. Semakin tinggi tingkat kebugaran jasmani seseorang, semakin tinggi pula kesiapan dan kemampuan orang tersebut dalam beraktivitas, artinya seseorang akan menghasilkan kerja lebih produktif jika memiliki kebugaran jasmani yang meningkat. Agar kebugaran jasmani terus meningkat maka perlu meningkatkan latihan setiap komponen kebugaran jasmani.<sup>24</sup>

Ukuran kriteria tradisional yang bisa diterima dari ketahanan kardiorespirasi adalah pengambilan oksigen maksimal yang diukur secara langsung ( $VO_2 \text{ max}$ ).  $VO_2 \text{ max}$  merupakan indikator utama untuk kebugaran aerobik, kesehatan dan ketahanan kardiovaskular.<sup>21</sup>  $VO_2 \text{ max}$  adalah volume oksigen maksimal yang dapat

dikonsumsi oleh tubuh ketika melakukan sebuah aktivitas sampai terjadi kelelahan.<sup>25</sup>

Daya tahan kardiorespirasi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan latihan pada otot besar, dinamik, dengan intensitas sedang sampai tinggi dalam waktu yang lama. Daya tahan kardiorespirasi dianggap berkaitan dengan kesehatan karena tingkat kebugaran yang rendah telah dikaitkan dengan risiko tinggi kematian dini dari semua sebab dan khususnya penyakit kardiovaskuler, dan kebugaran yang lebih tinggi dikaitkan dengan lebih tingginya aktivitas fisik yang teratur, yang sebaliknya berkaitan dengan banyak manfaat.<sup>21</sup> Kemampuan daya tahan kardiorespirasi merupakan kemampuan sistem kardiorespirasi dan pembuluh darah agar dapat berfungsi secara maksimal saat aktivitas dalam mengambil oksigen ( $O_2$ ) secara maksimal ( $VO_2$  max) dan kemudian mendistribusikannya ke seluruh tubuh secara optimal terutama jaringan aktif sehingga dapat digunakan untuk proses metabolisme terutama pada otot-otot yang sedang bekerja.<sup>25</sup>

$VO_2$  max merupakan tingkat tertinggi konsumsi oksigen selama latihan fisik berat.  $VO_2$  max ditentukan oleh curah jantung maksimal (penghantaran oksigen dan aliran darah ke otot yang bekerja) dan perbedaan oksigen (kemampuan otot yang bekerja untuk mengeluarkan dan menggunakan oksigen).<sup>26</sup> Penghitungan  $VO_2$  max secara langsung, merupakan standar emas dan merupakan variabel yang paling akurat untuk memperkirakan kapasitas aerobik seseorang yang telah melakukan latihan fisik secara maksimal.<sup>27,28</sup>  $VO_2$  max dapat diungkapkan dengan nilai absolut dalam liter oksigen per menit (l/min) atau nilai relatif dalam mililiter oksigen per kilogram berat badan per menit (ml/kg/min).  $VO_2$  max dikategorikan menjadi buruk, dibawah rata-rata, rata-rata, diatas rata-rata, baik.<sup>29,30</sup>

### 2.1.3 Komposisi Tubuh

Wang *et al.* membagi komposisi tubuh menjadi lima tingkatan, yaitu atomik, molekular, selular, sistem jaringan dan seluruh tubuh. Seluruh tubuh merupakan tingkatan yang paling tinggi menurut lima tingkatan komposisi tubuh dan mempengaruhi tampilan luar tubuh manusia seperti ukuran, bentuk dan berat.<sup>31</sup> Komposisi tubuh atau massa tubuh dibedakan menjadi dua komponen klasik yaitu massa lemak/*fat mass* (FM) dan kompartemen tubuh bebas lemak/*fat-free body* (FFB) *compartments*. FM terdiri dari seluruh lemak yang berasal dari jaringan adiposa ataupun jaringan lain, sedangkan yang termasuk dalam FFB adalah komponen air, protein, dan mineral. Setiap individu memiliki proporsi FFB yang sama, yang membedakan hanya jumlah dari massa lemaknya saja.<sup>32</sup>

Evaluasi terhadap komposisi tubuh penting untuk menentukan kebugaran tubuh secara menyeluruh. Komposisi tubuh yaitu persentasi relatif berat badan yang terdiri dari lemak dan jaringan tubuh bebas lemak. Komposisi tubuh dapat dihitung dengan menggunakan teknik lapangan ataupun laboratorium.<sup>21</sup> Tinggi badan, panjang segmen, lingkaran pinggang, ketebalan lipatan kulit, berat badan dan indeks massa tubuh dapat dihitung dengan mudah dan aman untuk memperkirakan komposisi tubuh.<sup>31</sup>

### 2.1.4 Pengaruh Latihan

#### 2.1.4.1 Pengaruh Latihan Terhadap Sistem Kardiorespirasi

Latihan dapat dilakukan untuk mempertahankan kebugaran, pengaturan berat badan, dan keuntungan tambahan, yaitu hidup lebih panjang. Kebugaran tubuh dan pengaturan berat badan sangat berperan dalam mengurangi risiko penyakit

kardiovaskular karena dua alasan, yaitu pengaturan tekanan darah yang cukup rendah dan pengurangan kolesterol darah dan lipoprotein densitas rendah bersamaan dengan peningkatan lipoprotein densitas tinggi. Dampak latihan terhadap sistem kardiorespirasi adalah:

a. Aliran Darah Otot

Fungsi utama kardiovaskular dalam latihan adalah mengangkut oksigen dan nutrisi lain yang dibutuhkan saat otot bekerja. Karena hal tersebut, aliran darah otot meningkat secara signifikan saat latihan. Aliran darah dapat meningkat hingga 25 kali lipat selama latihan paling berat. Penyebab kenaikan aliran darah ini adalah vasodilatasi intramuskular yang disebabkan langsung oleh kenaikan metabolisme otot, dan juga kenaikan tekanan darah arteri.

b. Curah Kerja, Konsumsi Oksigen, dan Curah Jantung

Curah kerja, konsumsi oksigen, dan curah jantung selama latihan berhubungan satu sama lain secara langsung. Hal ini disebabkan oleh curah kerja otot meningkatkan konsumsi oksigen, dan selanjutnya konsumsi oksigen akan menyebabkan vasodilatasi intramuskular sehingga meningkatkan aliran balik vena dan curah jantung.

c. Hipertrofi Jantung dan Curah Jantung

Ruang jantung pelari maraton membesar sekitar 40%, bersama dengan pembesaran ruang tersebut, massa jantung pun meningkat 40% atau lebih. Oleh karena itu, bukan hanya otot rangka saja yang mengalami hipertrofi selama latihan atletik, tetapi otot jantung juga. Curah jantung pelari maraton meningkat 40% karena adanya hipertrofi otot jantung, sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan

dapat menyebabkan hipertrofi otot jantung yang kemudian akan meningkatkan curah jantung.

#### d. Isi Sekuncup dan Frekuensi Denyut Jantung

Selama latihan maksimum, baik frekuensi denyut jantung maupun isi sekuncup meningkat sampai kira-kira 95 persen dari maksimumnya, sehingga curah jantung meningkat sekitar 90 persen dari keadaan maksimum yang dapat dicapai seseorang. Untuk alasan ini, tingkat kinerja atletik yang dapat dicapai seorang pelari maraton terutama bergantung pada kemampuan kinerja jantungnya karena jantung merupakan hubungan yang paling membatasi pengangkutan oksigen yang adekuat ke otot yang bekerja.

#### e. $VO_2$ Max

$VO_2$  max merupakan kecepatan pemakaian oksigen dalam metabolisme aerob maksimum. Latihan atletik memiliki dampak yang progresif terhadap  $VO_2$  max.  $VO_2$  max meningkat secara signifikan dari awal latihan hingga sekitar minggu ke delapan sedangkan peningkatan setelahnya tidak begitu berarti.  $VO_2$  max pada pelari maraton 45 persen lebih besar daripada orang yang tidak berlatih.

#### f. Konsumsi Oksigen dan Ventilasi Paru

Konsumsi oksigen normal pria dewasa muda sewaktu istirahat adalah sekitar 250 ml/menit. Konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali antara keadaan istirahat dan latihan dengan intensitas maksimum pada seorang atlet yang berlatih dengan baik.

#### 2.1.4.2 Pengaruh Latihan Terhadap Komposisi Tubuh

Latihan fisik memiliki peranan terhadap distribusi lemak tubuh. Latihan yang memadai dapat menurunkan persentase lemak tubuh. Hasil dari penelitian jangka pendek yang berlangsung  $\leq 16$  minggu menunjukkan bahwa meningkatnya aktivitas fisik berhubungan positif dengan penurunan lemak tubuh total. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak kalori yang digunakan saat latihan, maka semakin banyak pula penurunan lemak tubuh.<sup>33</sup>

#### 2.1.5 Senam Aerobik

Senam adalah suatu gerakan atau kombinasi beberapa gerakan yang disusun secara sistematis untuk mencapai kondisi tubuh yang sehat, bugar, dan indah, serta untuk meningkatkan keterampilan dan kesiapan mental spiritual.<sup>4</sup> Olahraga senam berkembang sangat pesat. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya bentuk gerakan senam. Olahraga senam dibagi kedalam enam kelompok, yaitu :

- a. Senam artistik (*artistic gymnastics*)
- b. Senam ritmik sportif (*rhythmic gymnastic*)
- c. Senam umum (*general gymnastic*)
- d. Senam aerobik sport (*sports aerobic*)
- e. Senam akrobatik (*acrobatic gymnastic*)
- f. Senam trampoline (*trapolinning*)<sup>22</sup>

Pada 1990-an, Dr. Kenneth Cooper memperkenalkan kebugaran aerobik pada masyarakat dunia sehingga banyak mengilhami lahirnya senam aerobik. Pada mulanya, gerakan senam aerobik lebih menekankan gerakan *high impact* yang eksklusif.<sup>24</sup> Gerakan tersebut menekan dengan kuatnya pada telapa kaki, tumit,

pergelangan kaki, lutut, dan pinggul. Akibatnya, banyak peserta senam yang mengalami cedera. Pada perkembangan selanjutnya, hal ini menggugah para ahli senam aerobik untuk menciptakan variasi kreativitas senam aerobik yang lebih aman dan efektif serta terhindar dari cedera.<sup>4</sup>

#### 2.1.5.1 Macam-macam Senam Aerobik

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi olahraga yang semakin canggih, maka senam aerobik pun mengalami perkembangan yang pesat. Kombinasi bentuk-bentuk latihan merupakan upaya membuat senam aerobik semakin menarik dan menyenangkan.<sup>23</sup> Ada bermacam-macam bentuk senam aerobik yang kita kenal dewasa ini, antara lain sebagai berikut:

##### 1. *High Impact Aerobic*

*High impact aerobic* adalah senam aerobik yang dilakukan dengan cara benturan keras. Misalnya, jogging, berlari, melompat, atau gerakan-gerakan yang relatif lebih kuat dan keras serta dilakukan secara cepat.

##### 2. *Low Impact Aerobic*

*Low impact aerobic* adalah senam aerobik yang dilakukan dengan cara benturan ringan. Biasanya, salah satu kaki masih berada di lantai dan gerakannya relatif tidak membutuhkan kekuatan dan kekerasan, serta gerakannya relatif lebih lambat.

##### 3. Tarian Aerobik

Tarian aerobik adalah senam aerobik yang dilakukan dengan kombinasi bentuk-bentuk tarian yang indah.

Senam aerobik lainnya pada dasarnya adalah upaya menambah variasi, intensitas, serta volume latihan agar lebih meningkat. Biasanya, menggunakan peralatan, antara lain kursi, bangku, tali (pita), tongkat, bola, dan lain sebagainya.<sup>22</sup>

#### 2.1.5.2 Gerakan-gerakan Senam Aerobik

Senam aerobik menuntut berbagai variasi gerakan yang sangat banyak. Oleh karena itu, gabungan atau kombinasi gerakannya pun melibatkan seluruh anggota tubuh secara utuh. Senam aerobik jika diklasifikasikan berdasarkan alatnya dibagi dua, yaitu senam aerobik dengan alat dan senam aerobik tanpa alat.<sup>4</sup>

Berdasarkan gerak anggota tubuh, senam aerobik dapat dibagi menjadi gerak anggota tubuh bagian atas dan anggota tubuh bagian bawah. Gerakan anggota tubuh bagian atas menyangkut gerakan kepala, tangan, bahu, perut, dan punggung. Gerakan tubuh bagian bawah, yaitu pergelangan kaki, lutut, dan paha (tungkai).<sup>23,24</sup>

##### 1. Gerakan-Gerakan Tangan

Senam aerobik melibatkan gerakan anggota tubuh bagian atas khususnya adalah gerakan tangan. Ada beberapa bentuk gerakan tangan, antara lain sebagai berikut:

- a. Mengangkat tangan ke depan, ke atas, ke samping, dan ke belakang
- b. Gerakan tangan membuka dan menyilang
- c. Mendorong dan memompa ke depan, ke atas, dan ke samping
- d. Gerakan tangan meninju: ke depan, ke samping, ke atas, ke bawah, dan menyilang
- e. Gerakan mengayun asat tangan atau dua tangan

- f. Tepukan, antara lain kedua tangan menepuk, tangan menepuk paha, bahu, dan lain sebagainya.

## 2. Gerakan-Gerakan Kaki

Gerakan senam aerobik meliputi gerakan bagian bawah tubuh meliputi gerakan kaki. Gerakan kaki dapat dilakukan dengan berjalan ke depan, ke belakang, menyamping langkah (*step*) biasa, dan langkah menyilang. Contoh beberapa bentuk gerakan kaki, antara lain sebagai berikut:

- a. Berjalan di tempat
- b. Berbaris
- c. Melangkah satu atau dua langkah
- d. Melompat satu kaki atau dua kaki ke samping, ke depan, dan ke belakang
- e. Mengangkat lutut
- f. Tendangan, ke belakang, ke depan, dan ke samping
- g. Gerakan cha cha cha
- h. Gerakan menggeser kaki, menyeret kaki, dan lain sebagainya.

## 3. Kombinasi Gerakan Tangan dan Kaki

Kreativitas dalam menyusun gerakan senam aerobik dapat dilakukan dengan mengkombinasikan gerakan kaki dan tangan secara seksama sehingga dapat tersusun menjadi satu kesatuan gerakan yang terkoordinasikan dengan baik, indah, dan menyenangkan. Senam aerobik akan lebih menarik, menggairahkan, dan menggugah semangat peserta untuk bergerak jika kombinasi gerakan tersebut cocok dan sejalan dengan irama musik.<sup>4,22</sup>

### 2.1.6 Tes Uji Kebugaran Jasmani

#### a. Uji Ergometer Sepeda Submaksimal (*Submaximal Cycle Ergometer Test*).

Tes ini merupakan teknik yang populer untuk ketahanan kardiorespirasi. Tes yang menggunakan ergometer sepeda Astrand-Rhyming merupakan uji yang hanya terdiri dari satu tahap, selama 6 menit.<sup>21</sup>

#### b. Uji *Treadmill* Submaksimal

Uji *treadmill* submaksimal menggunakan titik akhir berdasarkan pada denyut jantung yang ditentukan sebelumnya, biasanya 85% dari cadangan denyut jantung maksimal yang diperkirakan. Protokol yang sering digunakan untuk uji *treadmill* submaksimal adalah protokol Bruce dan Balke. Dianjurkan untuk menggunakan elektrokardiografi, monitor denyut jantung atau stetoskop untuk menentukan denyut jantung.<sup>21</sup>

#### c. *Step Test*

*Step test* secara umum terdiri dari berbagai macam tes yang bervariasi dalam hal tinggi bangku, frekuensi langkah, proses pengukuran dan perhitungan hasil. Macam-macam *step test* diantaranya adalah *Hardcard Step Test*, *Chester Step Test*, *Canadian Home Fitness Test*, *Balke Step Test*, *YMCA 3-minute Step Test*, *Queens College Step Test*, *Home Step Test*, dan *Sharkey (Forestry)*.

*Step test* digunakan untuk menghitung kebugaran aerobik dengan metode yang sederhana serta peralatan dan ruang yang minimal. Alat yang dibutuhkan untuk melakukan tes ini yaitu bangku yang tingginya bervariasi mulai dari 15-50 cm, *stopwatch* dan juga metronome. Prosedur yang harus dilakukan yaitu subjek/atlet naik dan turun dari bangku dengan kecepatan dan waktu yang ditentukan. Detak jantung dicatat selama tes berlangsung atau setelahnya. Hasil

yang didapatkan dari waktu ataupun detak jantung setelah tes. Skor kemudian dibandingkan dengan nilai normal yang menentukan derajat kebugaran. Keuntungan step test ini antara lain murah, mudah dan praktis.

*Harvard Step Test* merupakan tes kebugaran jasmani yang dikembangkan oleh Broucha (1943) di *Harvard Fatigue Laboratories*. Alat yang digunakan pada tes ini adalah bangku setinggi 45 cm, *stopwatch* dan metronom. Subjek yang melakukan tes ini harus naik dan turun bangku dengan kecepatan 30 langkah/menit selama 5 menit. Denyut nadi dihitung selama 3 menit (P123) setelah tes dilakukan. Derajat kebugaran ditentukan dengan rumus berikut: Hasil = 3000/P123. Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai normal untuk kebugaran jasmani.<sup>21</sup>

**Tabel 2.1 Nilai Normal VO<sub>2</sub>' max**

	Kurang Sekali	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali
VO <sub>2</sub> Max	< 50	50 – 60,9	61 – 75,9	76 - 86	> 86



**Gambar 2.1 Subjek Melakukan *Harvard Step Test***

Dikutip dari: <http://www.brianmac.co.uk/queens.html><sup>34</sup>

*Step test* merupakan cara yang paling sering digunakan diseluruh dunia untuk memperkirakan VO<sub>2</sub> max. Tes ini tidak memerlukan peralatan yang mahal dan dapat dengan mudah digunakan untuk orang banyak.<sup>27</sup>

#### d. Uji Lapangan

Dua uji lari yang paling banyak digunakan untuk menilai ketahanan kardiorespirasi adalah uji Cooper 12 menit dan uji waktu 1,5 mil. Sasaran uji 12 menit adalah mencapai jarak terjauh dalam periode waktu yang ditentukan. Sasaran dari uji 1,5 mil adalah lari pada jarak tersebut secepat mungkin dalam waktu sesingkat mungkin.<sup>21</sup>

### 2.1.7 Teknik Pengukuran Komposisi Tubuh

#### a. Penimbangan Hidrostatik

Penimbangan hidrostatik (di bawah air) seringkali dipertimbangkan sebagai standar teknik pengukuran komposisi tubuh. Teknik ini didasarkan pada prinsip Archimides, yang menyatakan bahwa saat dimasukan kedalam air, suatu benda akan didorong ke atas oleh gaya berlawanan yang setara dengan berat air yang dipindahkan. Tulang dan jaringan otot lebih padat daripada air, sementara jaringan lemak kurang padat.<sup>21</sup>

#### b. Pengukuran Lipatan Kulit

Komposisi tubuh yang ditentukan dari pengukuran lipatan kulit sangat berkorelasi ( $r \geq 0,80$ ) dengan komposisi tubuh yang ditentukan oleh penimbangan hidrostatik. Prinsip yang melatarbelakangi teknik ini adalah jumlah lemak subkutan sebanding dengan ( $\leq 50\%$  dari) jumlah total lemak tubuh.<sup>21</sup>

Lipatan kulit dapat diukur dengan menggunakan kaliper lipatan kulit pada daerah triseps, subskapular, suprailiaka, abdomen dan paha. Kaliper diletakan tepat di area yang telah ditandai sebelumnya. Pembacaan yang dianjurkan harus dilakukan pada 5 detik pertama saat pengukuran. Hasil yang didapatkan dari pengukuran lipatan kulit menggambarkan persentase atau perubahan mutlak pada lemak tubuh. Pengukuran lipatan kulit dapat dilakukan di area-area dibawah ini:

- a. Trisep: Lipatan vertikal di garis tengah posterior dari lengan atas, diantara ujung bahu dan ujung sikut, sikut dalam keadaan ekstensi dan posisi relaksasi
- b. Subskapular: Lipatan *oblique* tepat dibawah ujung bawah skapula
- c. Iliaka: Lipatan sedikit *oblique* tepat diatas *iliac crest*
- d. Abdomen: Lipatan vertikal 2,5 cm dilateral umbilikus
- e. Paha: Lipatan vertikal di titik tengah paha
- f. Bisep: Lipatan vertikal pada garis tengah lengan atas<sup>12</sup>



**Gambar 2.2 Pengukuran Lipatan Kulit dengan Menggunakan Kaliper**

Pengukuran lipatan kulit pada trisep

Dikutip dari: [www.mhhe.com/fahey](http://www.mhhe.com/fahey)<sup>35</sup>

Hasil pengukuran lipatan kulit kemudian di klasifikasikan menjadi sangat baik, baik, rata-rata, dibawah rata-rata, buruk. Dibawah ini rincian untuk tiap klasifikasi yang dinyatakan dalam milimeter (mm):

**Tabel 2.2 Klasifikasi Lipatan Kulit**

		Sangat baik	Baik	Rata-rata	Dibawah rata-rata	Buruk
Normal	Laki-laki	60-80	81-90	91-110	111-150	150+
	Perempuan	70-90	91-100	101-120	121-150	150+
Atlet	Laki-laki	40-60	61-80	81-100	101-130	130+
	Perempuan	50-70	71-85	86-110	111-130	130+

Dikutip dari: *Internasional Standards for Anthropometric Assessment*<sup>36</sup>

### c. Metode Antropometrik

Antropometrik meliputi pengukuran-pengukuran seperti berat, tinggi dan lingkaran (ukuran lingkaran) berbagai bagian atau daerah tubuh. Pengukuran-pengukuran yang sederhana ini menyediakan alternatif yang praktis dan tidak mahal untuk memperkirakan komposisi tubuh dan biasanya digunakan di klinik dan lingkungan kebugaran. Namun demikian, hasil yang didapat tidak seakurat hasil yang didapat dari penimbangan hidrostatik.<sup>21</sup>

Distribusi lemak dapat diketahui dengan menghitung lingkaran pinggang dan panggul atau dengan menghitung rasio pinggang dan panggul / *waist to hip ratio* (WHR). Lingkaran pinggang dihitung pada lingkaran terkecil antara tulang rusuk dan batas ilium saat subjek berdiri. Lingkaran panggul dihitung pada lingkaran terlebar antara pinggang dan paha, sedangkan WHR dihitung dengan cara membagi lingkaran pinggang dengan lingkaran panggul.<sup>37</sup>

Lingkar pinggang merupakan pengukuran yang dilakukan pada pinggang dengan menggunakan pita ukur. Ada beberapa cara pengukuran lingkar pinggang, tetapi yang paling benar adalah pada garis horizontal antara arkus kostalis dan *supra iliaca anterior superior* (SIAS).<sup>38</sup> *Canadian Guidelines* untuk klasifikasi berat pada dewasa menyarankan perhitungan lingkar pinggang dilakukan pada individu dengan indeks massa tubuh (IMT) antara 18,5 – 34,9 kg/m<sup>2</sup>, menggunakan protokol dari *World Health Organization* (WHO). Berdasarkan WHO, *Health Canada*, dan *Obesity Canada*, lingkar pinggang untuk usia  $\geq 20$  tahun dikategorikan menjadi tiga kategori risiko, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.3 Klasifikasi Lingkar Pinggang**

Kategori	Wanita (cm)	Pria (cm)
Risiko rendah	$\leq 79,9$	$\leq 93,9$
Berisiko	80,0 – 87,9	94 – 101,9
Risiko tinggi	$\geq 88,0$	$\geq 102$

Dikutip dengan modifikasi dari: *Article Comparison of waist circumference using the World Health Organization and National Institutes of Health protocols*<sup>39</sup>

#### d. Indeks Masa Tubuh (IMT)

IMT digunakan untuk menilai berat badan terhadap tinggi badan dan dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dalam meter persegi ( $BB/TB^2$ ). IMT merupakan indikator komposisi tubuh total yang relatif baik dalam studi populasi dan berkaitan dengan kesehatan. Keterbatasan utama IMT adalah sulit untuk menginterpretasikannya kepada klien dan untuk memproyeksikan perubahan penurunan berat badan yang sebenarnya dengan perubahan IMT.<sup>21</sup> IMT orang dewasa dengan usia  $\geq 18$  tahun diklasifikasikan menjadi enam kategori, yaitu :

**Tabel 2.4 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh**

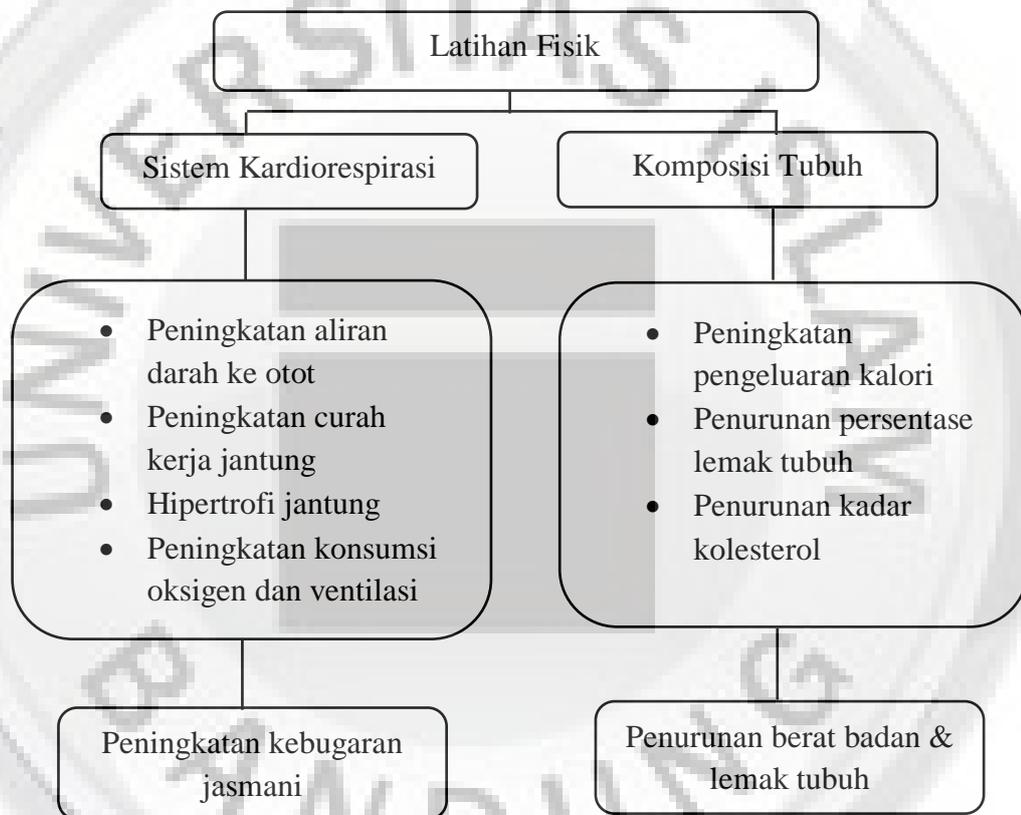
<b>Kategori</b>	<b>IMT (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Underweight	≤ 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Overweight	25 – 29,9
Obese class I	30 – 34,9
Obese class II	35 – 39,9
Obese class III	≥ 40

Dikutip dengan modifikasi dari: *Article Comparison of waist circumference using the World Health Organization and National Institutes of Health protocols* <sup>39</sup>

## 2.2 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

Kebugaran jasmani dan komposisi tubuh sangat penting dalam mempengaruhi produktivitas individu dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Latihan fisik memiliki berbagai pengaruh baik terhadap kebugaran, berat badan dan juga kesehatan yang dapat menyebabkan hidup lebih panjang. Pengaruh latihan fisik terhadap ketahanan kardiorespirasi diantaranya adalah meningkatkan aliran darah ke otot yang disebabkan oleh vasodilatasi intramuskular karena adanya peningkatan metabolisme otot dan tekanan darah arteri. Konsumsi oksigen pada saat latihan meningkat sehingga menyebabkan vasodilatasi intramuskular yang kemudian dapat meningkatkan aliran balik vena dan curah jantung. Latihan atletik memiliki dampak yang progresif terhadap konsumsi oksigen dan ventilasi paru hingga 20 kali lipat. Hal tersebut di atas yang menyebabkan latihan dapat meningkatkan kebugaran jasmani. Latihan fisik yang dilakukan secara teratur memiliki peran terhadap distribusi lemak tubuh. Peningkatan aktivitas fisik berhubungan positif dengan penurunan lemak tubuh, semakin banyak kalori yang digunakan pada saat latihan maka semakin banyak pula kadar lemak tubuh yang berkurang.

Berdasarkan penjelasan tersebut, didapat bahwa hipotesis untuk penelitian ini adalah terdapat perbedaan kebugaran jasmani pada kelompok senam dan kelompok tidak senam, terdapat perbedaan lemak tubuh pada kelompok senam dan tidak senam, serta terdapat hubungan antara kebugaran jasmani dengan lemak tubuh.



**Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran**