

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebugaran

2.1.1 Pengertian Kebugaran

Corbin et.al. (1990) menyatakan bahwa kebugaran adalah serangkaian karakteristik fisik yang dimiliki atau dicapai seseorang yang berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik (Haskell and Kiernan, 2000). Adapun 'seseorang yang bugar' dalam *Sports and Recreational Activities*, diartikan sebagai orang yang mampu menjalankan kehidupan sehari-hari tanpa melampaui batas daya tahan stres pada tubuh dan memiliki tubuh yang sehat serta tidak berisiko mengalami penyakit yang disebabkan rendahnya tingkat kebugaran atau kurangnya aktivitas fisik (Mood, et.al, 2003).

2.1.2 Klasifikasi Kebugaran

Pengertian mengenai kebugaran terus berkembang sehingga kebugaran telah diklasifikasi menjadi dua kategori. Kedua kategori tersebut yaitu kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan atau *health-related fitness* dan kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan atau *skill-related fitness* (Hoeger dan Hoeger, 1996). Berikut adalah pembahasan dari masing-masing kategori.

2.1.2.1 Kebugaran yang Berhubungan dengan Kesehatan

Kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (*health-related fitness*) didefinisikan sebagai suatu kemampuan untuk melakukan aktivitas harian yang membutuhkan energi serta kualitas dan kapasitas yang diasosiasikan dengan rendahnya risiko munculnya penyakit hipokinetik dini (yang berhubungan kurangnya aktivitas fisik) (Gisolfi dan Lamb, 1989). Kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan berhubungan dengan kualitas dan kemampuan fisik seseorang dalam menjalani kegiatan sehari-hari dan upaya peningkatannya merupakan salah satu usaha preventif dalam

menghadapi ancaman beberapa penyakit yang di antaranya adalah gangguan kardiovaskuler (Anspaugh, 1997).

Kebugaran dalam kategori ini merupakan yang paling sering digunakan dalam konteks kebugaran (kesegaran jasmani) secara umum karena merupakan salah satu indikator kondisi tubuh masyarakat luas dan tidak terbatas pada komunitas tertentu. Kebugaran dalam kategori ini pun sering dihubungkan dengan kapasitas kerja seseorang sehingga dapat berfungsi untuk menilai kemampuan kerja para individu usia produktif (Fraser, 1992).

2.1.2.2 Kebugaran yang Berhubungan dengan Keterampilan

Kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan atau *skill-related fitness* adalah kebugaran yang penting untuk melakukan gerakan-gerakan fisik dalam aktivitas atletik atau olah raga. *Skill-related fitness* yang baik dapat meningkatkan kualitas hidup secara umum dengan meningkatkan kemampuan seseorang untuk menghadapi kondisi-kondisi darurat yang terkadang membutuhkan ketangkasan (Hoeger dan Hoeger, 1996). Namun, kategori tersebut lebih banyak berperan pada kelompok atlet dibanding masyarakat pada umumnya sehingga penggunaannya terbatas pada komunitas dan kegiatan olah raga (Gisolfi dan Lamb, 1989).

2.1.3 Komponen Kebugaran

Pengukuran ataupun rancangan program yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kebugaran membutuhkan beberapa komponen spesifik yang dianggap mampu menggambarkan kualitas kebugaran secara menyeluruh, yaitu: (1) daya tahan kardiovaskuler, (2) komposisi tubuh, (3) kekuatan dan daya tahan otot, serta (4) kelenturan (Gisolfi dan Lamb, 1989). Keempat komponen tersebut merupakan karakteristik fisik yang diperoleh dari pengkajian serta implementasi dari definisi kebugaran itu sendiri. Karakteristik-karakteristik fisik tersebut diharapkan tidak memiliki variasi

yang terlampau jauh satu sama lain sehingga secara keseluruhan dapat menggambarkan kualitas kebugaran seseorang (Gisolfi dan Lamb, 1989).

Penetapan keempat karakteristik fisik tersebut sehingga menjadi komponen kebugaran diawali oleh Fleishman (1964) dan Clarke (1967) yang masing-masing menjalankan sebuah studi analitik dengan melakukan beberapa tes fisik untuk mengidentifikasi komponen kebugaran secara umum. Studi Fleishman menemukan 11 komponen kebugaran sementara studi Clarke menghasilkan sembilan (Gisolfi dan Lamb, 1989). Tabel 2.1 menunjukkan komponen-komponen yang dihasilkan pada masing-masing studi.

Tabel 2.1 Komponen Kebugaran (Gisolfi dan Lamb, 1989)

Fleishman (1964)	Clarke (1967)
1. kekuatan meledak (mendadak)	1. ketangkasan
2. kekuatan statis	2. keseimbangan
3. kekuatan dinamis	3. komposisi tubuh
4. kekuatan batang tubuh	4. daya tahan kardiorespiratori
5. fleksibilitas regangan tubuh	5. kelenturan
6. fleksibilitas dinamis	6. kekuatan anaerobik
7. keseimbangan tanpa penglihatan	7. daya tahan otot
8. keseimbangan dengan penglihatan	8. kekuatan otot
9. kecepatan gerak anggota tubuh	9. kecepatan
10. koordinasi tubuh menyeluruh	
11. daya tahan kardiovaskular	

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, konteks kebugaran yang umum dalam kehidupan masyarakat lebih mengarah pada kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan. Sementara itu, komponen-komponen kebugaran yang dihasilkan pada penelitian Fleishman (1964) dan Clarke (1964) masih mengacu pada konteks kebugaran secara luas (kebugaran yang berhubungan dengan keterampilan dan kesehatan) (Gisolfi dan Lamb, 1989). Oleh karena itu, komponen-komponen tersebut diseleksi kembali berdasarkan dua kriteria kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan, yaitu (1) komponen kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan harus berkaitan dengan kapasitas fungsional harian, promosi kesehatan dan atau pencegahan penyakit dan (2) komponen harus berkaitan dengan kebiasaan aktivitas fisik yang dilakukan.

Aplikasi kedua kriteria tersebut pada komponen-komponen kebugaran yang ditemukan oleh Fleishman (1964) dan Clarke (1967) membawa kepada keempat komponen kebugaran yang berkaitan dengan kesehatan dengan alasan yang tercantum dalam Tabel 2.2 (Gisolfi dan Lamb, 1989).

Tabel 2.2
Komponen Kebugaran (yang Berhubungan dengan Kesehatan) dan Relevansinya dengan Kriteria Pemilihan Komponen (Gisolfi dan Lamb, 1989)

Komponen	Relevansi
Daya Tahan Kardiorespiratori	Meningkatkan kapasitas kerja fisik Mengurangi kelelahan Menurunkan risiko terkena penyakit jantung koroner (PJK)
Komposisi Tubuh	Berhubungan dengan risiko hipertensi, PJK dan diabetes melitus
Kekuatan dan Daya Tahan Otot	Meningkatkan kapasitas fungsional tubuh (mengangkat dan menjinjing beban) Menurunkan risiko sakit pinggang (<i>low back pain</i>)
Kelenturan	Meningkatkan kapasitas fungsional tubuh (membungkuk dan memutar) Menurunkan risiko sakit pinggang (<i>low back pain</i>)

Masing-masing komponen tersebut memiliki peran tertentu dalam kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan (Gisolfi dan Lamb, 1989). Berikut adalah pembahasan mengenai masing-masing komponen.

2.1.3.1 Daya Tahan Kardiorespiratori

Daya tahan kardiorespiratori adalah kemampuan jantung, paru-paru, dan pembuluh darah untuk menyuplai oksigen ke dalam sel-sel sehingga memenuhi kebutuhan untuk memperpanjang aktivitas fisik (Hoeger dan Hoeger, 1996). Komponen ini adalah yang paling disetujui sebagai komponen kebugaran dan kriteria yang paling umum digunakan untuk pengukuran kebugaran baik pada orang dewasa maupun anak-anak karena merupakan dasar dari kebugaran menyeluruh (*total fitness*) dengan menggambarkan kualitas fisik

seseorang dari sisi yang tergolong vital, yaitu penggunaan oksigen (Gisolfi dan Lamb, 1989).

Daya tahan kardiorespiratori ditentukan oleh kapasitas aerobik atau ambilan (*uptake*) oksigen maksimal (VO_{2max}), yaitu jumlah maksimal oksigen yang dapat digunakan oleh tubuh per menit saat melakukan kegiatan atau latihan fisik. Saat tubuh sedang menghadapi beban aktivitas fisik, energi dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak sehingga jantung, paru-paru dan pembuluh darah harus menghantarkan lebih banyak oksigen untuk oksidasi energi di dalam sel menjadi ATP. Oleh karena itu, semakin kecil frekuensi pompa jantung yang dibutuhkan, semakin efisien kerja kardiorespiratori atau semakin bugar kondisi tubuh seorang individu karena berarti dengan satu kali curah, oksigen yang dihantarkan lebih banyak (Anspaugh, 1997). Perbedaan VO_{2max} yang berarti antar individu diturunkan oleh kualitas kerja tiga sistem dalam tubuh, yaitu: (1) respirasi eksternal (fungsi paru-paru), (2) transpor udara (sistem kardiovaskuler seperti jantung, pembuluh darah dan darah), dan (3) respirasi internal (penggunaan oksigen oleh sel tubuh untuk produksi energi) (Prentice dan Bucher, 1988 dalam Wijayanti, 1998).

Pertama-tama, *sistem respirasi eksternal* membawa oksigen dari udara bebas ke dalam paru-paru dan membawanya ke dalam darah. Pada orang yang memiliki aktivitas fisik yang berat, kapasitas vital dan pernapasan maksimal meningkat. Maka, sirkulasi serta suplai oksigen ke dalam darah dari paru-paru pun akan meningkat. Setelah itu, *transpor udara* pada sistem kardiovaskuler akan memompa dan mendistribusikan oksigen yang telah terikat pada darah ke seluruh tubuh. Peningkatan konsumsi oksigen dapat dicapai melalui peningkatan curah jantung yang merupakan perkalian antara volume darah sekuncup dan frekuensi/ jumlah denyut jantung. Terakhir, *respirasi internal* terjadi pada sel-sel di dalam tubuh (sel-sel otot dan rangka) dengan penggunaan oksigen untuk merubah simpanan karbohidrat dan lemak (energi) menjadi ATP untuk kontraksi otot dan

produksi panas. Proses terakhir ini terjadi saat individu melakukan aktivitas fisik. (Prentice dan Bucher, 1988 dalam Wijayanti, 1998).

2.1.3.2 Kekuatan dan Daya Tahan Otot

Kekuatan otot adalah kapasitas otot untuk mengatasi suatu beban. Sementara itu, daya tahan otot berkaitan dengan kemampuan dalam menghasilkan kekuatan dan kemampuan untuk mempertahankannya selama mungkin. (Hoeger dan Hoeger, 1996).

2.1.3.3 Kelenturan

Kelenturan adalah jangkauan area gerak sendi-sendi tubuh. Komponen ini tercermin pada kemampuan seseorang untuk menekuk, meregang dan memutar tubuhnya (Haskell dan Kiernan, 2000).

2.1.3.4 Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh adalah komponen kebugaran yang berhubungan dengan jumlah total relatif dari otot, lemak, tulang dan bagian-bagian vital lain dalam tubuh (Haskell dan Kiernan, 2000). Komposisi tubuh sangat menentukan kemampuan seseorang dalam melakukan kegiatan olahraga. Jika seseorang memiliki berat badan yang tinggi tetapi komposisi tubuhnya lebih banyak terdiri atas otot/massa bukan lemak, risiko kesehatan yang dimiliki tidak sebesar pada orang dengan lebih banyak massa lemak (Mood, et.al, 2003).

Komposisi tubuh sering digambarkan dengan *waist-hip circumference ratio (WHCR)* /rasio lingkaran pinggang-pinggul (RLPP) ataupun massa lemak dari seorang individu. Untuk mengetahui risiko penyakit degeneratif pada seseorang, komposisi tubuh digambarkan dalam RLPP. Sementara itu, pada lingkungan atlet dan pelatihnya, komposisi tubuh digambarkan dalam bentuk persen lemak tubuh, yaitu persentase berat lemak dibandingkan dengan total berat badan (Fink, et.al, 2006). Komposisi tubuh menyediakan penentuan akurat seberapa banyak berat badan seorang atlet harus ditambah atau

dikurangi karena dapat menggambarkan apakah berat badan atlet tersebut lebih banyak terdiri dari massa lemak atau bukan lemak (otot). Apabila persentase lemak lebih tinggi, maka berat badan harus dikurangi pada bagian massa lemak sehingga persentase lemak menurun untuk mencapai kondisi paling bugar sehingga performa dapat menjadi lebih maksimal (Arnheim dan Prentice, 2000 dalam Wijayanti, 2006).

2.1.4 Pengukuran Kebugaran

Kebugaran merupakan suatu kondisi yang multidimensi, yaitu terdiri dari beberapa komponen. Gambaran tingkat kebugaran seseorang dapat diperoleh melalui pengukuran pada komponen atau interaksi antara komponen-komponen tersebut. Pengukuran kebugaran terbagi ke dalam dua kategori berdasarkan metabolisme energi, yaitu pengukuran aerobik dan pengukuran anaerobik. (Rowland M.D, 1996). Berikut adalah pembahasan mengenai keduanya.

2.1.4.1 Pengukuran Kebugaran Aerobik

Uji kebugaran aerobik terbagi menjadi dua cara, yaitu: (1) metode langsung dan (2) metode prediksi melalui detak jantung (tidak langsung). *Metode langsung* dilakukan dengan pengukuran pada kapasitas aerobik (VO_{2max}). Prosedur klasik dalam pengukuran ini adalah dengan menggunakan alat *Douglas Bag* (dua kantung udara yang disambung dengan selang pada mulut dan hidung dengan cara dipanggul) selama melakukan aktivitas fisik. Alat ini mengukur volume udara yang dihirup dan dihembuskan (pertukaran udara) sehingga VO_{2max} dapat diketahui. Namun, metode ini membatasi ruang gerak individu sehingga kurang nyaman dan praktis untuk digunakan (Åstrand, 1977).

Metode lain dapat dilakukan di laboratorium dengan menggunakan spirometer yang terkomputerisasi sehingga dinilai paling objektif. Uji kebugaran dapat dilakukan dengan pemberian beban latihan fisik (seperti penggunaan *treadmill* dan sepeda ergometer) pada individu yang telah

dipasangi spirometer sistem metabolik yang terkomputerisasi. Alat tersebut dipasang pada mulut individu yang diuji sehingga volume pertukaran gas serta detak jantung dapat dimonitor (Rowland, M.D, 1996).

Pengukuran VO_{2max} dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu tes maksimal dan submaksimal. Pada tes maksimal, VO_{2max} diukur pada kondisi kelelahan maksimum selama melakukan beban latihan fisik sehingga sistem kardiorespiratori memang benar-benar sedang mengalami VO_{2max} (menggunakan oksigen secara maksimal) (Rowland M.D, 1996). Sementara itu, tes submaksimal VO_{2max} dilakukan dengan pengukuran saat sebelum mencapai kondisi kelelahan maksimum karena individu seperti anak-anak atau lanjut usia akan menghentikan beban latihan fisik saat mereka merasa lelah, walaupun belum pada kelelahan maksimal. Pengukuran VO_{2max} submaksimal dapat dilakukan dengan uji *Åstrand-Rhyming Nomogram*. Prosedur ini menganggap bahwa ambilan oksigen dan detak jantung berhubungan linear sehingga VO_{2max} maksimal dapat diprediksi (Rowland M.D, 1996). Namun, pengukuran laboratorium VO_{2max} relatif mahal, memakan waktu, memerlukan tenaga yang terampil dan tidak praktis untuk tes massal (Rowland, M.D, 1996 dan Nieman, 1990 dalam Wijayanti, 1998).

Uji kebugaran dengan metode langsung akan menghasilkan jumlah yang dinyatakan dalam satuan milliliter permenit (ml/ mnt) atau milliliter perkilogram berat badan permenit (ml/ kgBB/ mnt). Satuan VO_{2max} dengan berat badan (ml/kgBB/ mnt) memungkinkan untuk membandingkan VO_{2max} dengan memperhitungkan variasi ukuran tubuh dalam situasi lingkungan yang berbeda (Nieman, 1990; Bowers dan Fox, 1992; dalam Wijayanti, 1998).

Sementara itu, *metode tidak langsung* dapat dilakukan dengan memberi beban latihan fisik kepada orang yang diuji sehingga mencapai jumlah ambilan oksigen pada titik maksimal atau submaksimal (VO_{2max} / kapasitas aerobik maksimal). Pada kondisi tersebut, dilakukan perhitungan detak jantung atau denyut nadi yang menggambarkan kemampuan sistem kardiorespiratori dalam memenuhi kebutuhan oksigen. Tingkat kebugaran

pada metode ini dapat diketahui melalui refleksi kapasitas aerobik pada detak jantung atau denyut nadi (Rowland, M.D, 1996).

Pada individu yang bugar, detak jantung atau denyut nadi lebih sedikit jumlahnya karena sistem kardiorespiratori bekerja secara lebih efisien, yaitu dalam setiap detak oksigen yang terpompa dalam darah lebih banyak sehingga kebutuhan oksigen dapat langsung terpenuhi (Anspaugh, 1997). Individu yang sehat dan tidak mengalami aritmia memiliki detak jantung dan denyut nadi yang identik sehingga perhitungan dapat dilakukan pada salah satu di antaranya. Denyut nadi dapat meningkat sebanyak 2 hingga 3 kali denyut nadi awal (*resting heart rate*) pada aktivitas maksimal (Andersen, et.al, 1978).

Tabel 2.3 menunjukkan beberapa prosedur pengukuran kebugaran aerobik yang dapat digunakan. Pengukuran kebugaran yang paling tepat dan sesuai untuk digunakan pada jumlah sampel yang besar adalah jenis pengukuran kebugaran aerobik dengan tes naik-turun bangku (*step test*). Pengukuran ini didasarkan pada denyut nadi saat atau segera setelah melakukan latihan fisik berupa naik-turun bangku yang tata caranya telah distandarisasi. (Rowland, MD, 1996).

Di antara ketiga macam tes naik-turun bangku pada tabel 2.3, waktu paling singkat dan perhitungan paling sederhana terdapat pada *YMCA 3-minute step-test* (tes bangku 3 menit *YMCA*) sehingga cocok untuk tes yang dilakukan secara massal. Prosedur untuk melakukan tes ini terdapat pada lampiran 1 (Nieman, 2007).

Tabel 2.3
Metode Pengukuran Kapasitas Aerobik
 (Astrand, 1970; Widaninggar, et.al, 2002; Rowland MD, 1996; dan Nieman, 2007)

Jenis Latihan Fisik	Instrumen
Jalan cepat mendatar 4.8 km (Metode Cooper)	Lintasan lari
Lari mendatar 2.4 km (Metode Cooper)	Lintasan lari
Lari menanjak (Metode Bruce)	<i>Treadmill</i>
Lari menanjak 15 menit (Metode Balke)	<i>Treadmill</i>
Bersepeda dengan pembebanan (Metode James, Godfrey dan McMaster)	Sepeda ergometer (<i>ergocycle</i>)
Tes naik-turun bangku (<i>step test</i>)	
- <i>Harvard step test</i> (khusus untuk laki-laki)	Bangku setinggi 20 inci (70 cm)
- <i>Queen's College step test</i>	Bangku setinggi 16.25 inci (57 cm)
- <i>YMCA 3 minute step test</i> (untuk tes massal)	Bangku setinggi 12 inci (31 cm)

2.1.4.2 Pengukuran Kebugaran Anaerobik

Energi pada metabolisme anaerobik akan disalurkan pada jenis latihan yang berupa ledakan otot dan memiliki intensitas tinggi. Oleh karena itu, pengukuran kebugaran anaerobik mengarah pada komponen daya tahan dan kekuatan otot. Pengukuran kebugaran aerobik tergolong sulit karena dinilai kurang dapat mewakili seluruh otot yang tersebar pada tubuh seorang individu. Namun, beberapa prosedur telah dikembangkan untuk memprediksi tingkat kebugaran anaerobik, yaitu: (1) *Margaria stair-running test* dan (2) tes anaerobik *Wingate* (Rowland M.D, 1996).

Margaria Stair-Running Test (Tes Berlari Naik Tangga Margaria) dilakukan dengan meminta individu yang diuji untuk menaiki dua anak tangga dalam sekali langkah dengan kecepatan penuh. Waktu untuk melewati langkah keempat hingga keenam diukur kemudian dikalkulasikan dengan panjang langkah, berat badan dan kecepatan vertikal sehingga diperoleh nilai kekuatan otot (Rowland M.D, 1996).

Pengukuran metode tes anaerobik *Wingate* merupakan teknik yang paling populer di antara pengukuran kebugaran anaerobik dengan sepeda ergometer karena dinilai cukup murah, noninvasif, mudah dan dapat diaplikasikan pada berbagai macam populasi (Rowland M.D, 1996). Tes

dilakukan dengan mengayuh sepeda sekuat tenaga selama 30 detik dengan beban yang disesuaikan dengan berat badan individu (Rowland M.D, 1996).

2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebugaran

2.1.5.1 Genetik

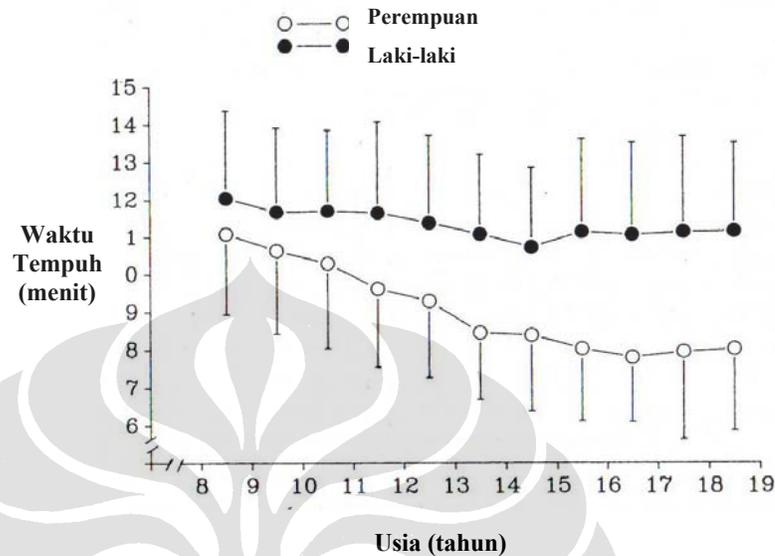
Level kemampuan fisik seseorang dipengaruhi oleh gen yang ada dalam tubuhnya. Keadaan tersebut dominan sebelum mengalami masa puber. Sifat genetik mempengaruhi perbedaan dalam ledakan kekuatan, pergerakan anggota tubuh, kecepatan lari, kecepatan reaksi, fleksibilitas dan keseimbangan pada setiap orang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bouchard, dari 170 orang tua beserta 259 anak-anak kandungnya, kontribusi maksimal dari unsur genetik pada kapasitas paru-paru (VO^2_{max}) adalah sebesar 50 persen (Montgomery, 2001).

Selain itu, faktor ras juga mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang, khususnya dari segi kebugaran aerobik. Hasil suatu penelitian yang dilakukan pada 35 wanita kulit hitam dan kulit putih menyatakan bahwa kebugaran aerobik pada wanita kulit hitam lebih rendah dibandingkan dengan kelompok wanita kulit putih (Hunter, 2000).

2.1.5.2 Jenis Kelamin

Perbedaan kebugaran antara laki-laki dan perempuan berkaitan dengan perbedaan kekuatan maksimal otot yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, jumlah hemoglobin, kapasitas paru-paru, dan sebagainya (Jensen, 1979; Sharkey, 1979; Moeloek, 1984 dalam Permaesih, 2000). Grafik 2.1 menunjukkan perbedaan kebugaran menurut waktu yang dibutuhkan dalam menempuh tes lari/ jalan sejauh 1.6 km pada kelompok usia 8 hingga 19 tahun. Terlihat bahwa garis waktu tempuh yang menggambarkan kebugaran pada laki-laki selalu berada di atas garis perempuan.

Grafik 2.1
Waktui Tempuh Tes Lari/ Jalan 1.6 km Menurut Jenis Kelamin dan Usia
(Gisolffi dan Lamb, 1989)

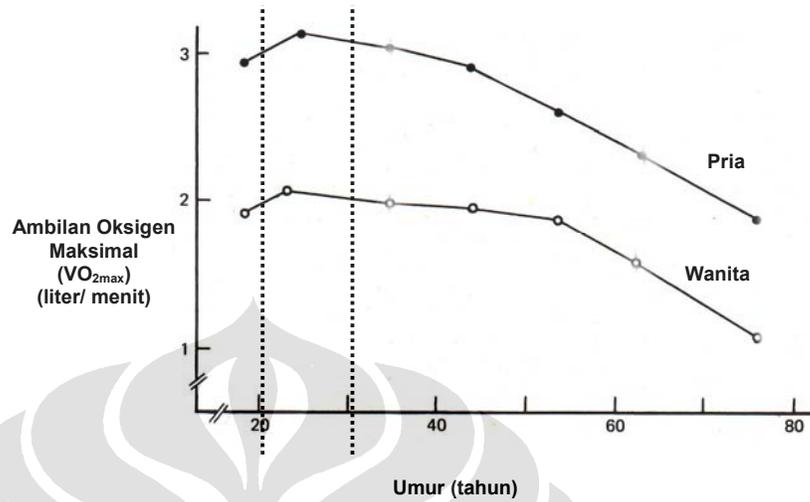


Sedikit perbedaan tingkat kebugaran antara laki-laki dan perempuan telah muncul sejak sebelum masa pubertas. Setelah puber, kebugaran pada pria dan wanita semakin berbeda, terutama yang berhubungan dengan daya tahan kardiorespiratori, yaitu kapasitas aerobik pada wanita lebih rendah 15 – 25 persen dibanding pria. (Jensen, 1979; Moelock, 1984 dalam Permaesih, 2000). Mulai usia 15 tahun, perbedaan kebugaran laki-laki dan perempuan akan semakin mencolok. Setelah itu, kebugaran laki-laki akan selalu lebih tinggi dari perempuan sepanjang usia (Gisolffi dan Lamb, 1989).

2.1.5.3 Umur

Penelitian mengenai pengaruh umur terhadap kebugaran telah dilakukan sejak tahun 1938 oleh Robinson. Penelitian tersebut mempelajari pengaruh umur terhadap level maksimum pengambilan oksigen oleh paru-paru saat berolah raga pada pria. Penelitian tersebut membuktikan bahwa nilai kapasitas tertinggi terdapat pada level umur 20 hingga 30 tahun (Andersen, et.al, 1978).

Grafik 2.2
Rata-Rata Nilai Pemakaian Oksigen Maksimum berdasarkan Umur
 (Andersen, et.al, 1978)



Setelah penelitian tersebut, beberapa penelitian serupa dilakukan dan hingga beberapa tahun belakangan, hasil penelitian masih sama, yaitu umur memberi pengaruh pada hampir pada semua kapasitas komponen kebugaran. Sejak anak-anak hingga sekitar umur 20 tahun kapasitas komponen daya tahan kardiovaskular akan terus meningkat dan mencapai puncaknya pada umur 20 hingga 30 tahun. Setelah itu, kebugaran akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur (Morehouse, 1972:161; Klissouras, 1973; Sharkey, 1979; Moelock, 1984 dalam Permaesih, 2000).

2.1.5.4 Status Gizi

Status gizi adalah kesehatan gizi seseorang yang ditentukan dengan pengukuran antropometri (tinggi badan, berat badan dan lingkar bagian tubuh), pengukuran biokimia kadar zat gizi atau zat sisanya dalam darah dan urin, pemeriksaan klinis (fisik), analisa pola makan serta evaluasi kondisi ekonomi (Wardlaw dan Hampl, 2007). Melalui status gizi yang baik, kesehatan dan kebugaran yang optimum dapat dicapai. Selain itu, tubuh mampu bertahan terhadap latihan yang keras dan mampu mencapai performa olahraga yang baik. Dalam dunia olah raga, keadaan (status) gizi

baik dan ketersediaan energi dalam jumlah yang cukup serta pada waktu yang tepat sangat penting. Teknik dan latihan apabila tidak dilengkapi dengan status gizi yang baik tidak akan mencapai prestasi yang optimal (Proyek Pengembangan Kesehatan Olahraga RI, 1985).

Kelebihan lemak tubuh meningkatkan massa tubuh sehingga menurut hukum II Newton akan menurunkan percepatan (gerak). Peningkatan berat badan akan membawa pada kebutuhan energi yang lebih besar pada sistem aerobik untuk melakukan dan melangsungkan pergerakan badan. Oleh karena itu, kelebihan berat badan umumnya menyebabkan saat kelelahan yang jauh lebih dini (Woolford, et.al, 1993 dalam Wijayanti, 2006).

Ketidakkampuan tubuh dalam melakukan aktivitas sering dikaitkan dengan penimbunan lemak (Marley, 1988 dalam Permaesih 2000). Jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk meningkatkan temperatur lemak jaringan lebih sedikit dibandingkan yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur massa bukan lemak (*lean body-mass*). Oleh karena itu, dengan persen lemak yang besar, suhu tubuh akan meningkat lebih banyak (Woolford, et.al, 1993 dalam Wijayanti, 2006).

Sebuah penelitian yang dilakukan di Maputo, Mozambik dari 2316 orang anak-anak dan remaja berusia 6 – 18 tahun menyatakan bahwa kelompok gizi lebih (*overweight*) tergolong paling rendah dalam hampir seluruh tes kebugaran. Sementara itu, dibandingkan dengan kelompok normal, kelompok gizi kurang (*underweight*) lebih buruk dalam tes kekuatan, sama baiknya dalam aspek kelenturan dan ketangkasan, namun justru lebih baik dalam daya tahan kardiovaskular (Prista, et.al, 2003). Sementara itu, sebuah penelitian pada 80 remaja obesitas yang dilakukan di Georgia, AS memperoleh hasil bahwa kebugaran (daya tahan) kardiovaskuler berhubungan terbalik dengan persen lemak tubuh (Gutin, et.al, 2002).

Status gizi dapat diukur dengan beberapa teknik, yaitu pengukuran antropometrik, pengukuran biokimia, pemeriksaan klinis, penilaian pola makan serta pengukuran kemampuan ekonomi. Di antara kelima teknik

tersebut, metode yang mudah dilakukan dan dapat dipercaya adalah pengukuran antropometrik (Wardlaw dan Hampl, 2007).

Pengukuran antropometrik dilakukan pada beberapa aspek, yaitu berat badan, tinggi badan, persen lemak tubuh maupun lingkaran pinggang dan pinggul. Untuk menentukan status gizi seseorang, dikembangkan suatu metode perhitungan yang disebut *body mass indeks (BMI)*/ indeks massa tubuh (IMT). Nilai IMT diperoleh dengan menghitung perbandingan antara berat badan (kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (meter) (Gibson, 2005). Berikut adalah kategori status IMT menurut standar *World Health Organization (WHO)* dan Depkes RI.

Tabel 2.4 Tabel Status Gizi *WHO* (Gibson, 2005) dan Depkes RI (Supariasa, 2002)

IMT (kg/m ²)	Standar IMT <i>WHO</i>	Standar IMT Depkes RI
< 17.0	-	Kekurangan berat badan tingkat berat
17.00 – 18.50	-	Kekurangan berat badan tingkat ringan
< 18.5	Kurang (<i>underweight</i>)	-
18.5 - 24.9	Normal (<i>average</i>)	Normal
25.00 – 27.00	-	Kelebihan berat badan tingkat ringan
>27.00	-	Kelebihan berat badan tingkat berat
25 - 29.9	Lebih (<i>overweight</i>)	-
30 – 34.9	Obesitas sedang (<i>moderate obesity</i>)	-
35 – 39.9	Obesitas parah (<i>severe obesity</i>)	-
>40	Obesitas sangat parah (<i>very severe obesity</i>)	-

Sementara itu, beberapa teknik telah dikembangkan untuk mengetahui persen lemak tubuh seseorang, di antaranya yaitu (1) *underwater weighing* (penimbangan dalam air), (2) *air displacement plethysmography*, (3) pengukuran dengan alat *bioelectrical impedance analysis (BIA)*, (4) *dual-energy x-ray absorptiometry*, serta (5) *skinfold assessment* (pengukuran tebal lemak) (Fink, et.al, 2006).

Underwater weighing (penimbangan dalam air), yaitu dilakukan dengan memanfaatkan perbedaan sifat lemak terhadap daya angkat air, yaitu lemak mengapung dalam air sementara massa bukan lemak

tenggelam dalam air. Metode pengukuran ini tergolong rumit dan membutuhkan kesediaan individu untuk masuk ke dalam air sehingga cukup sulit dilakukan (Fink, et.al, 2006).

Air displacement plethysmography yang menggunakan alat laboratorium khusus yang tertutup dan akan memberi tekanan udara pada tubuh sehingga diperoleh besar volume tubuh. Melalui metode tersebut, persen lemak tubuh dapat dikalkulasikan dari volume tubuh (Fink, et.al, 2006).

Bioelectrical impedance analysis (BIA) merupakan teknik yang memanfaatkan aliran listrik kecil (tidak dapat dirasakan) untuk mengetahui lemak tubuh karena lemak merupakan isolator listrik sehingga semakin lambat aliran listrik dari satu kutub ke kutub lain, semakin tinggi persen lemak tubuh seseorang. Pada saat ini telah dikembangkan alat *portable* yang terkomputerisasi sehingga dapat langsung menghasilkan persentase lemak tubuh pada monitornya. Metode ini adalah yang paling populer digunakan karena ketersediaan alat-alat *BIA* yang variatif serta mudah dipakai untuk masyarakat umum (Fink, et.al, 2006).

Dual-energy x-ray absorptiometry merupakan metode yang dilakukan dengan memanfaatkan sinar-x yang biasa digunakan untuk mengukur kepadatan tulang. Sinar-x dipaparkan pada tubuh seseorang sehingga komposisi tubuh dapat direfleksikan dan dianalisa dengan komputer. Hasil pengukuran dengan teknik tersebut tergolong sangat akurat, namun membutuhkan biaya mahal serta menggunakan alat yang tidak dapat dipindahkan (Fink, et.al,2006).

Skinfold assessment (pengukuran tebal lemak) yang dilakukan melalui pengukuran tebal lemak subkutan pada area tertentu dengan menggunakan *skinfold caliper* (alat untuk mencubit lipatan kulit sekaligus mengukur ketebalannya) dalam satuan milimeter. Metode ini sangat rawan kesalahan dan membutuhkan standar pelatihan yang sama sehingga hasil menjadi akurat (Fink, et.al, 2006).

2.1.5.5 Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa latihan fisik merupakan salah satu hal yang menghambat penuaan yang ditandai dengan penurunan kapasitas aerobik dan kekuatan otot yang akan menurunkan tingkat kebugaran (Åstrand, 1992). Aktivitas fisik rutin dapat memberikan dampak positif bagi kebugaran seseorang, di antaranya yaitu: (1) peningkatan kemampuan pemakaian oksigen dan curah jantung, (2) penurunan detak jantung, penurunan tekanan darah, peningkatan efisiensi kerja otot jantung, (3) mencegah mortalitas dan morbiditas akibat gangguan jantung, (4) peningkatan ketahanan saat melakukan latihan fisik, (5) peningkatan metabolisme tubuh (berkaitan dengan gizi tubuh), (6) meningkatkan kemampuan otot, dan (7) mencegah obesitas (Åstrand, 1992).

Sebuah penelitian menyatakan bahwa istirahat di tempat tidur selama tiga minggu akan menurunkan daya tahan kardiovaskular sebanyak 17 sampai 27 persen. Sementara itu, latihan aerobik selama 8 minggu setelahnya memperlihatkan peningkatan daya tahan kardiovaskular 62 persen dari nilai akibat istirahat. Apabila dibandingkan dengan keadaan sebelum istirahat di tempat tidur maka nilai peningkatannya adalah 18 persen (Sharkey, 1979; Moeloek, 1984 dalam Wijayanti, 1998). Sementara itu, sebuah penelitian di Georgia, AS yang dilakukan pada 421 siswa SMA dengan rata-rata usia 16 tahun memperlihatkan hasil bahwa kelompok dengan latihan fisik dengan intensitas tinggi (berat) relatif lebih bugar dan ramping (Gutin, et.al, 2005).

Secara umum, aktivitas fisik melibatkan setiap gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot yang mengakibatkan pemakaian energi dalam tubuh. Untuk mempermudah kegiatan penelitian terkait hal tersebut, para ahli epidemiologi membagi aktivitas fisik ke dalam dua kategori, yaitu aktivitas fisik terstruktur (kegiatan olah raga) dan aktivitas fisik tidak terstruktur (kegiatan sehari-hari seperti berjalan, bersepeda dan bekerja) (Williams, 2002).

Pengukuran terhadap aktivitas fisik tergolong kompleks dan tidak mudah. Berbagai pendekatan telah dikembangkan, di antaranya adalah klasifikasi pekerjaan, observasi perilaku, penggunaan alat sensor gerakan, penandaan fisiologis (detak jantung) serta penggunaan kalorimeter. Namun, metode yang paling umum digunakan saat ini adalah *self-reported survey* (survei dengan pelaporan diri) (Haskell and Kieran, 2000).

Pelaporan dapat dilakukan dengan kuesioner *recall* yang dikembangkan oleh Baecke, et.al. (1982). Berdasarkan riset yang dilakukan, terdapat tiga aspek yang secara bermakna dapat menggambarkan tingkat aktivitas fisik seseorang, yaitu pekerjaan, olahraga dan kegiatan di waktu luang. Oleh karena itu, kuesioner ini meninjau aktivitas fisik pada tiga aspek tersebut yang mencakup kategori terstruktur maupun tidak terstruktur, yaitu aktivitas fisik saat bekerja, berolahraga dan aktivitas fisik pada waktu luang sehingga dapat diperoleh gambaran keseluruhan aktivitas fisik seorang individu (Baecke, et.al, 1982).

2.1.5.6 Asupan Gizi

Asupan gizi merupakan salah satu faktor yang menentukan kebugaran karena berkaitan dengan aktivitas fisik dan status gizi. Keadaan/ status gizi sangat ditentukan oleh kebiasaan makan yang baik dalam jangka waktu yang lama (Proyek Pengembangan Kesehatan Olahraga RI, 1985).

Peningkatan aktivitas fisik atau intensitas olah raga yang dilakukan seseorang diiringi dengan peningkatan pemakaian energi. (Wardlaw, 1999). Atlet pada beberapa cabang olah raga yang membutuhkan berat badan yang ringan (contoh: atlet senam) memiliki konsumsi energi yang rendah dan disertai diet yang tidak seimbang. Berkaitan dengan hal tersebut, dibandingkan dengan atlet cabang olah raga lain, para atlet senam putri memiliki karakteristik yang salah satunya adalah rendahnya kekuatan aerobik (daya tahan kardiovaskuler) (Pařizková, 1989).

Sebuah penelitian yang dilakukan pada wanita dan pria berusia 47 – 48 tahun menyatakan bahwa zat gizi yang berpengaruh lebih kuat pada komponen kebugaran persen lemak tubuh jika dibandingkan dengan laki-laki adalah berupa makronutrien, yaitu karbohidrat dan lemak (Paul, et.al, 2004). Kebutuhan energi pada orang dewasa bervariasi dan berada pada kisaran 1500 – 10.000 kkal (Åstrand, 1992). Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) Depkes RI 2004, wanita usia 18 tahun membutuhkan energi sebanyak 2200 kkal per hari, sementara wanita usia 19 tahun membutuhkan 1900 kkal per hari (AKG Depkes RI, 2004).

Sebuah penelitian yang dilakukan di Georgia, AS pada 80 orang remaja dan anak-anak obesitas menyatakan bahwa terdapat hubungan nyaris bermakna (nilai $p = 0.063$) antara kebugaran (daya tahan kardiovaskuler) dengan asupan protein. Namun, hubungan tersebut bersifat terbalik, yaitu semakin kecil konsumsi protein, semakin tinggi daya tahan kardiovaskulernya atau sebaliknya (Gutin, et.al, 2002). Selain itu, penelitian lain menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan status gizi menurut IMT pada berbagai ras dan golongan umur (Slattery, 1992). Berdasarkan AKG, wanita berumur 18 dan 19 tahun membutuhkan 50 gr protein per hari (AKG Depkes RI, 2004).

Penelitian lain yang dilakukan pada wanita menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara konsumsi buah dengan kesehatan kardiovaskuler. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara β -karoten (berasal dari vitamin A) dalam darah dengan daya tahan kardiovaskuler (Lloyd, 1998). Di Indonesia, AKG untuk vitamin A adalah sebanyak 600 IU untuk wanita 18 tahun dan 500 IU untuk yang berumur 19 tahun (AKG Depkes RI, 2004).

Peran vitamin B₁, B₂, B₆ dan B₁₂ belum ditemukan dalam hasil-hasil penelitian, tetapi secara teori vitamin B₁ dan B₁₂ dapat meningkatkan daya tahan terhadap olah raga dengan durasi panjang, vitamin B₆ dapat meningkatkan daya tahan saat latihan fisik sementara vitamin B₂ dapat meningkatkan daya tahan kardiorespiratori (kapasitas aerobik) (Wardlaw,

1999). Di Indonesia, AKG menyatakan bahwa wanita berumur 18 tahun membutuhkan masing-masing vitamin B₁, B₂, B₆ dan B₁₂ sebanyak 1.1 mg, 1 mg, 1.2 mg dan 2.4 µg sedangkan wanita berumur 19 tahun membutuhkan 1 mg, 1.1 mg, 1.3 mg dan 2.4 µg (AKG Depkes RI, 2004). Zat besi (Fe) merupakan salah satu zat besi yang penting bagi kebugaran karena berhubungan dengan rasa lelah dan daya tahan fisik (Wardlaw, 1999). AKG menyatakan bahwa wanita usia 18 dan 19 tahun membutuhkan Fe sebanyak 26 mg per hari (AKG Depkes RI, 2004).

Defisiensi Fe pada wanita non anemia yang diiringi dengan peningkatan serum reseptor *transferrin* menurunkan kemampuan adaptasi aerobik (daya tahan kardiovaskuler). Hal tersebut dapat diatasi dengan suplementasi Fe sehingga daya tahan kardiovaskuler dapat ditingkatkan kembali (Brownlie, 2002). Selain itu penelitian lain menyatakan bahwa penurunan kebugaran (VO_{2max}) pada wanita non anemia dengan defisiensi Fe dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang berhubungan dengan rendahnya simpanan zat besi dalam tubuh (Zhu dan Haas, 1997).

Mineral tembaga (Cu) berperan dalam fungsi penyerapan Fe dan membantu pembentukan haemoglobin (Hb) sehingga berhubungan dengan kebugaran dari segi kapasitas aerobik (daya tahan kardiorespiratori). Selain itu, Cu pun berperan dalam respirasi internal pada kerja enzim oksidatif pada mitokondria. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa setelah melakukan latihan fisik yang memberi beban pada daya tahan kardiorespiratori, serum Cu pada atlet mengalami penurunan sehingga konsumsi Cu pada atlet lebih tinggi dari yang seharusnya (Williams, 2002). AKG Depkes RI (2004) menentukan bahwa wanita usia 18 – 19 tahun membutuhkan Cu sebanyak 2 mg per hari.

Magnesium (Mg) memiliki peran dalam berbagai proses fisiologis yang penting terutama dalam melakukan aktivitas fisik, yaitu kerja syaraf otot, sistem kardiovaskular dan fungsi hormon. Mg membantu dalam regulasi komponen-komponen protein yang penting bagi metabolisme oksigen secara optimal sehingga dapat berpengaruh pada kebugaran dari segi daya tahan kardiorespiratori. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa

Mg meningkatkan efisiensi penggunaan oksigen pada kondisi kapasitas aerobik mendekati maksimal. Tetapi, pada penelitian tersebut Mg tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan waktu kelelahan (Williams, 2002). AKG Depkes RI (2004) menyebutkan bahwa wanita berumur 18 – 19 tahun membutuhkan Mg sebanyak 240 mg per hari.

Asupan gizi dapat diukur dengan beberapa metode, di antaranya: (1) *recall* konsumsi makanan 24 jam (tunggal dan berulang), (2) *food record* (berdasarkan perkiraan atau dengan penimbangan), (3) *dietary history* (riwayat pola makan; serta (4) *food frequency questionnaire* (kuesioner frekuensi makanan). Di antara metode-metode tersebut, *recall* konsumsi makanan 24 jam merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengetahui karakter asupan rata-rata pada sebuah populasi. Metode tersebut telah digunakan di Selandia Baru dan Amerika Serikat (AS) untuk survei berskala nasional (Gibson, 2005).

Recall 24 jam yang hanya mencakup satu hari dinilai kurang representatif untuk menggambarkan asupan rata-rata seseorang. Namun, untuk penelitian dalam sebuah populasi dibutuhkan metode yang mewakili gambaran asupan dalam satu minggu. Maka, dikembangkan metode '*any-day-of-the-week*', yaitu responden dapat memilih salah satu hari dalam seminggu untuk diceritakan (Gibson, 2005). Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari metode tersebut.

Tabel 2.5
Kelebihan dan Kelemahan Metode *Recall* 24 jam
(Gibson, 2005 dan Andersen, et.al, 1978)

Kelebihan	Kekurangan
Metode sederhana	Sangat bergantung pada memori responden.
Tidak membebani responden.	Terdapat kemungkinan terjadi bias antara responden dan pewawancara
Kelengkapan data lebih mudah dicapai.	Dibutuhkan standar porsi makanan yang jelas sehingga <i>over</i> atau <i>under</i> estimasi dapat dihindari.
Cocok untuk populasi besar.	Kesulitan dalam menginterpretasi kandungan zat gizi pada makanan campuran (contoh: gado-gado, <i>salad</i> dan ketoprak).

2.1.5.7 Status Kesehatan

Status kesehatan merupakan salah satu determinan atau faktor penentu dari kebugaran kardiovaskuler (daya tahan kardiovaskuler) (Malina dan Bouchard, 1989 dalam Haskell dan Kiernan, 2000). Kemampuan untuk menjalani aktivitas fisik yang lebih berat dari biasanya dapat diketahui dengan menggambarkan status kesehatan seseorang. Hal tersebut juga diperlukan sebelum melakukan tes kebugaran sehingga status kesehatan responden dapat dikontrol.

Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui status kesehatan adalah kuesioner *Par-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire)*. Kuesioner tersebut meninjau status kesehatan melalui enam pertanyaan yang meliputi kondisi jantung berdasarkan keterangan dokter, ada atau tidaknya nyeri dada saat beraktivitas dan tidak beraktivitas, rasa pusing atau pengalaman kehilangan kesadaran, masalah tulang dan sendi, obat tekanan darah atau jantung yang sedang dikonsumsi serta alasan lain yang berhubungan dengan kesehatannya (Health Canada, 1998).

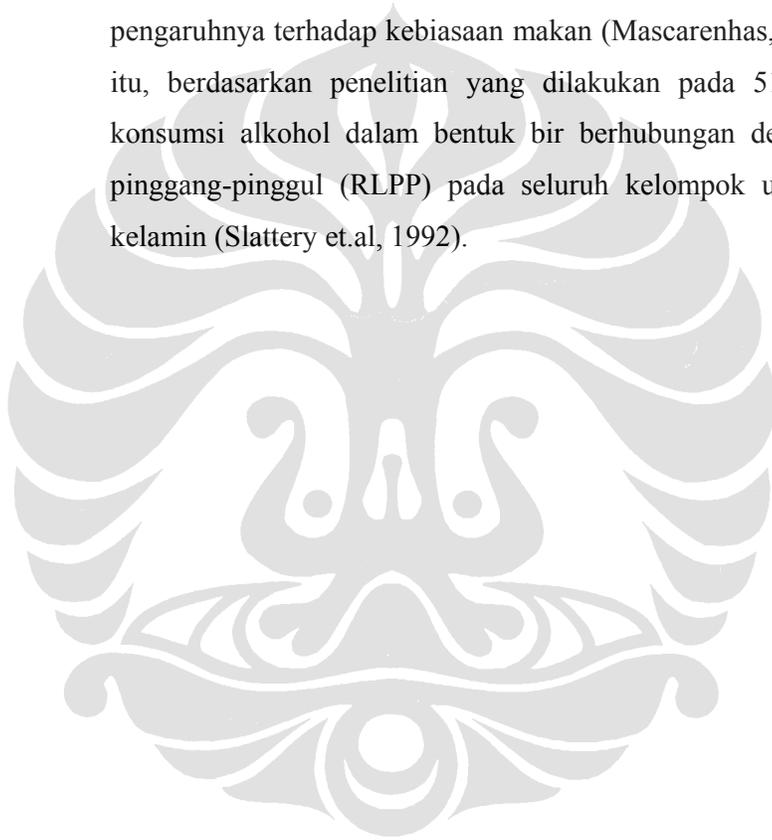
2.1.5.8 Perilaku Konsumsi Rokok dan Alkohol

Kebiasaan atau status merokok seseorang mempengaruhi kebugaran seseorang karena berhubungan dengan kejadian gangguan kardiovaskular serta peningkatan lemak tubuh (rasio lingkaran pinggang dan pinggul) walaupun secara keseluruhan tubuhnya lebih kurus dibandingkan ketika tidak merokok (Anspaugh, et.al, 1997).

Asap tembakau mengandung empat persen karbondioksida yang mampu mengikat hemoglobin lebih kuat dari oksigen sehingga akan mempengaruhi transportasi oksigen ke seluruh tubuh dan menghambat aktivitas organ-organ tubuh. Selain itu, kebiasaan merokok akan mempengaruhi kapasitas VO_{2max} karena: (1) menurunkan jumlah udara yang dapat dihirup oleh paru-paru, (2) hormon yang diproduksi dalam darah akan menurunkan tekanan darah dalam otot sebagai respon terhadap

kegiatan merokok sehingga mengakibatkan terbatasnya penggunaan oksigen (Montoye, 1998 dalam Permaesih, 2000).

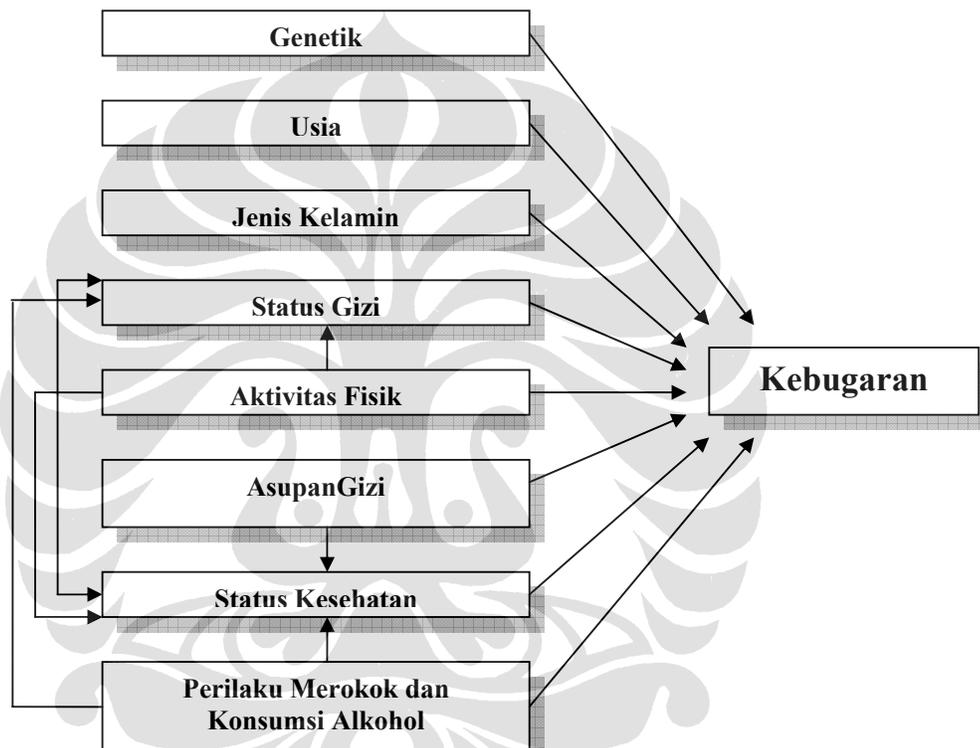
Di Amerika Serikat (AS), konsumsi alkohol dapat dimulai pada sebagian kaum muda di usia yang dini, yaitu pada kelas tiga Sekolah Menengah Atas (SMA). Sebuah survei nasional di AS menyatakan bahwa konsumsi alkohol terdapat pada 19 persen remaja (Mascarenhas, et.al, 2001). Konsumsi alkohol berdampak negatif pada status gizi seseorang berkaitan dengan jumlah penyerapan alkohol, durasi konsumsi alkohol dan pengaruhnya terhadap kebiasaan makan (Mascarenhas, et.al, 2001). Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan pada 5115 dewasa muda, konsumsi alkohol dalam bentuk bir berhubungan dengan rasio lingkaran pinggang-pinggul (RLPP) pada seluruh kelompok umur maupun jenis kelamin (Slattery et.al, 1992).



2.2 Kerangka Teori

Tinjauan pustaka mengenai kebugaran yang telah dijabarkan pada subbab sebelumnya menghasilkan kerangka teori sebagai berikut.

Gambar 2.1
Kerangka Teori Penelitian
(Sumber: Malina dan Bouchard, 1989 dalam Haskell dan Kiernan, 2000; Lloyd, et.al, 1998; Montoye, 1998 dalam Permaesih, 2000; Slattery, et.al, 1992 serta Proyek Pengembangan Kesehatan Olahraga, 1985)

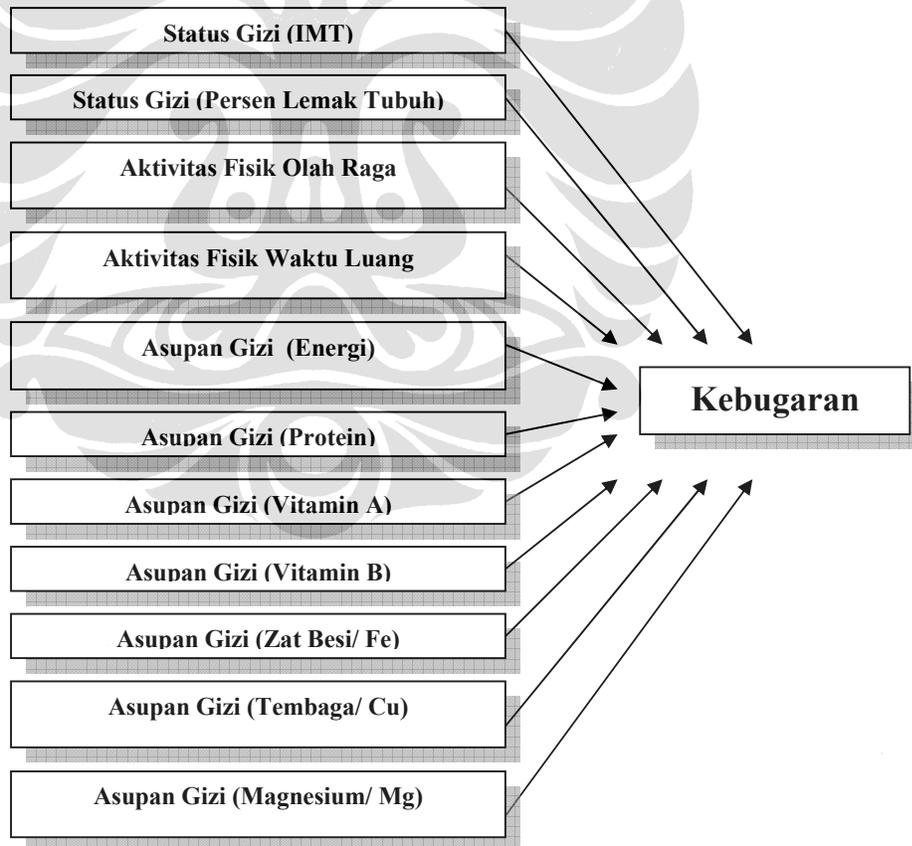


BAB 3
KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL
DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa faktor kebugaran yang homogen, yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas fisik saat bekerja, status kesehatan, genetik serta perilaku konsumsi alkohol dan rokok karena sampel terdiri dari mahasiswi berusia 18 – 19 tahun yang sedang dalam kondisi sehat serta tidak mengonsumsi alkohol dan rokok. Berikut adalah faktor-faktor heterogen yang menjadi variabel independen (bebas) dalam penelitian.

Gambar Kerangka Konsep Penelitian



3.2 Definisi Operasional

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengumpulan data mengenai beberapa variabel. Untuk menghindari kesalahan persepsi, dibutuhkan batasan yang ditetapkan dari variabel-variabel tersebut sehingga diperlukan definisi operasional yang meliputi definisi variabel dalam penelitian maupun alat, cara, hasil serta skala ukur. Definisi operasional dari masing-masing variabel tercantum pada tabel 3.2.

3.3 Hipotesis

- a. Terdapat hubungan bermakna antara status IMT dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- b. Terdapat hubungan bermakna antara status persen lemak tubuh dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- c. Terdapat hubungan bermakna antara aktivitas fisik olah raga dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- d. Terdapat hubungan bermakna antara aktivitas fisik pada waktu luang dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- e. Terdapat hubungan bermakna antara asupan energi dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- f. Terdapat hubungan bermakna antara asupan protein dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- g. Terdapat hubungan bermakna antara asupan vitamin A dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- h. Terdapat hubungan bermakna antara asupan vitamin B dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- i. Terdapat hubungan bermakna antara asupan zat besi (Fe) dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- j. Terdapat hubungan bermakna antara asupan tembaga (Cu) dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.
- k. Terdapat hubungan bermakna antara asupan magnesium (Mg) dengan kebugaran pada mahasiswi Program Studi Gizi FKMUI tahun 2009.



Tabel Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil	Skala
1.	Kebugaran (Status Kebugaran)	Kekuatan aerobik yang diukur dengan memperkirakan daya curah jantung pada sistem kardiorespiratori setelah melakukan aktivitas fisik (Dimodifikasi dari: Rowland, MD, 1996)	Metode <i>YMCA 3-minute step test</i> (tes bangku 3 menit <i>YMCA</i>)	Perhitungan denyut nadi setelah melakukan <i>YMCA 3-minute step test</i> (tes bangku 3 menit <i>YMCA</i>)	<p>Berdasarkan norma tes bangku 3 menit YMCA:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bugar (denyut nadi setelah tes <113 kali/ menit) Tidak Bugar (denyut nadi setelah tes ≥113 kali/ menit) <p>(Dimodifikasi dari: Nieman, 2007)</p> <p>Berdasarkan median jumlah denyut nadi setelah tes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bugar (denyut nadi setelah tes < 126 kali/ menit) Tidak Bugar (denyut nadi setelah tes ≥ 126 kali/ menit) <p>(Untuk mengatasi data kebugaran yang homogen sehingga kemaknaan tetap dapat ditemui)</p>	ordinal
2.	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Keadaan gizi seseorang yang dihitung dari perbandingan antara berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter yang dikuadratkan (Gibson, 2005).	<ol style="list-style-type: none"> Timbangan injak (<i>Seca</i>) Microtoise 	Pengukuran antropometrik	<ol style="list-style-type: none"> Kurang (< 18.5 kg/m²) Normal (18.5 – 24.9) Lebih (≥ 25.0 kg/m²) <p>(Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, 2002)</p>	ordinal

3.	Persen Lemak Tubuh	Persentase massa lemak dari berat badan total (Fink, et.al, 2006).	<i>Bioelectric Impedance (BIA)</i>	Pengukuran dengan menggunakan alat <i>Bioelectric Impedance (BIA)</i>	1. Tidak Lebih ($\leq 30\%$) 2. Lebih ($> 30\%$) (Dimodifikasi dari: Fink, et.al, 2006)	ordinal
4.	Aktivitas Olah Raga	Indeks aktivitas fisik responden pada waktu melakukan olah raga meliputi intensitas, waktu dan porsi olahraga (Dimodifikasi dari: Baecke, et.al,1982)	Kuesioner <i>recall</i> aktivitas fisik (<i>Baecke Questionnaire</i>)	Pengisian kuesioner	1. Aktif (≥ 2.00) 2. Tidak Aktif (< 2.00) (Berdasarkan median skor hasil kalkulasi komponen pertanyaan aktivitas olah raga kuesioner <i>Baecke</i>)	ordinal
5.	Aktivitas Waktu Luang	Indeks aktivitas fisik responden pada waktu luang (Dimodifikasi dari: Baecke, et.al,1982)	Kuesioner <i>recall</i> aktivitas fisik (<i>Baecke Questionnaire</i>)	Pengisian kuesioner	1. Aktif (≥ 2.75) 2. Tidak Aktif (< 2.75) (Berdasarkan median skor hasil kalkulasi komponen pertanyaan aktivitas waktu luang kuesioner <i>Baecke</i>)	ordinal

6.	Asupan Gizi (Energi)	Banyaknya asupan aktual responden pada satu hari sebelum wawancara yang berasal dari makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam berat bersih yang merupakan penjumlahan dari protein, lemak dan karbohidrat yang telah dikonversikan ke dalam energi (Dimodifikasi dari: Cameron, 1988 dalam Gibson, 1990).	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) <p>(Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)</p>	ordinal
7.	Asupan Gizi (Protein)	Jumlah total protein yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983).	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) <p>(Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)</p>	ordinal
8.	Asupan Gizi (Vitamin A)	Jumlah total vitamin A yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983)	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) <p>(Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)</p>	ordinal

9.	Asupan Gizi (Vitamin B)	Jumlah total vitamin B yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983)	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) (Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)	ordinal
10.	Asupan Gizi (Zat Besi/ Fe)	Jumlah total zat besi (Fe) yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983)	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) (Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)	ordinal
11.	Asupan Gizi (Tembaga/ Cu)	Jumlah total tembaga (Cu) yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983)	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) (Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)	ordinal
12.	Asupan Gizi (Magnesium/ Mg)	Jumlah total magnesium (Mg) yang dikonsumsi seseorang berdasarkan analisa hasil wawancara pada satu hari tertentu di antara seminggu (Dimodifikasi dari: Beaton, et.al, 1983)	Kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	Perhitungan hasil pengisian kuesioner <i>Recall</i> 24 jam	1. Cukup ($\geq 80\%$ AKG 2004) 2. Kurang ($< 80\%$ AKG 2004) (Dimodifikasi dari: standar Depkes RI dalam Supriasa, et.al, 2002)	ordinal