

**PHYSICAL FITNESS MAHASISWA LAKI-LAKI ANGKATAN 2011-2014
DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG TAHUN 2014**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked.)

Oleh:

NURSIN MUKHLIS

NIM: 70.2011.018



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

**PHYSICAL FITNESS MAHASISWA LAKI-LAKI ANGKATAN
2011-2014 DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH PALEMBANG TAHUN 2014**

Dipersiapkan dan disusun oleh
NURSIN MUKHLIS
NIM: 70 2011 018

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked.)

Pada tanggal, 24 Januari 2015

Menyetujui:



Drg. Hj. Nursiah Nasution, M.Kes.
Pembimbing Pertama



Dr. Raden Ayu Tanzila, M.Kes.
Pembimbing kedua



Dr. H.M. Ali Muchtar, M.Sc.
NBM/NIDN : 060347091062484/0020084707

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menerangkan bahwa :

1. Karya Tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademi, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan mencantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Palembang, Januari 2015

Yang membuat pernyataan,




(Nursin Mukhlis)

70.2011.018

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Jika Ada Yang Harus Dihormati Pertama Kali Ialah Ibumu, Lalu Ibumu, Lalu Ibumu, Lalu Ayahmu... " Setidaknya Itulah Hadist Rasulullah Saw Yang Aku Ingat, Terima Kasih Ma, Atas Doa Dan Ridhomu, Anakmu Ini Bisa Melangkah Dan Menjejakkan Kaki Sampai Pada Titik Ini, Mustahil Untuk Bisa Aku Tapaki Semua Perjuangan Ini Tanpa Orang Tua Sebahat Kalian. Papa, Sujud Syukur Aku Punya Hero sepertimu. Maatur Suwun Sangat, I Love You. Sebisa Mungkin Akan Aku Usabakan Yang Terbaik Buatmu. Dukungan Kalian, Semangat, Nasihat, Dan Materi Yang Selalu Kalian Curahkan, Rasanya Tidak Akan Pernah Bisa Aku Balas. Lagi Dan Lagi... Terima Kasih Banyak Ma, Pa, "Rabbi Warham Hum Kama Rabbayani Shaghira-Ya Allah, Cintailah Mereka Seperti Mereka Mengasuhku Diwaktu Kecil :)"

Terima Kasih Buat Pembimbing Ku Drg. Hj. Nursiah Nasution, M.Kes. Dan Dr. RA Tanzila, M.Kes., Yang Sangat Sabar Membimbing Dan Memberikan Nasehat Selama Pengerjaan Skripsi. Selalu Memberi Solusi Dan Motivasi Untuk Jalan Menuju Kesuksesan, Semoga Amal Jariyah Akan Selalu Mengalir Dan Berlipat Ganda Dari Murid-Murid Mu.. Terima Kasih Dokter

Buat Bidadari-Bidadari Dalam Surga Keluarga Kami, Semoga Mbak Yun Selalu Diberi Yang Terbaik Oleh Allah, Dilancarkan Segala Urusannya, dimudahkan Jalannya dan Diridhai pekerjaannya, Sukses Menyertaimu Selalu. Buat Hani, Sang Khalifah Nan Fitri, Kakakmu Berdoa Untuk Kesuksesan Dunia Dan Akhiratmu,, Mas Wit, Tau Kamu Cerdas Dan Pintar, Kamu Orang Pilihan Dan Kasayangan Allah. Semoga Kesuksesan Menyertaimu Dengan Ridho-Nya. My Brotha, Dayot, Humm... Mas Wit Gak Bisa Bilang Apa-Apa.. Mungkin Cuma Mau Bilang, You're A Wonderful Brother. Supirku Disetiap Liburanku, Haha.. Makasih Yot.. Semoga Kamu Bisa Lebih Dari Apa Yang Bisa Mas Wit Dapatkan.

Bidadari Kecilku, Dek Lia... Semoga Kesuksesan Oom Bisa Berguna Buat Keluarga Dan Juga Lia, Love You Kariting... Buat Mbahku, Yang Selalu Rutin Mendoakanku... Yang Selalu Manegurku Secara Tidak Langsung

Dengan Istiqomahnya Ibadahmu Di Usia Tuamu.. Semoga Allah Menyayangimu Dan Surga Jadi Rumahmu Kelak, Amin

Buat Motivator Dan Yang Slalu Menemani Hari-Hari Penuh Perjuangan Di Perantauanku, Ndalek Jiet,, Candy Arizona, Terima Kasih Untuk Semua Waktumu... Tanpa Hadirmu, Gak Tau Gimana Bosan Dan Penatnya Kubiah Dengan Jadwal Student Centered Yang Kita Jalani.. Makasih Bacukk...

Sekawan Java Boys, Fajar, Habib, Hendra, Dan Agus, Yang Slalu Jadi Teman Setia, Suka Maupun Duka. Kita Bergerak Bersama, Berantem Bersama, Makan Bersama, Tidur Bersama, Alhamdulillah, Aku Saja Yang Gak Pernah Mandi Bersama (Karna Aku Gak Bisa Renang Sejago Kalian.. Kalo Maksain Barang Bisa Tenggelam Dong!! He)

Teman-Teman Kosan Doktor Gun Yang Gokil Dan Menjadi Saudara Terdekat Dalam Perantauanku, Raka, Rasty, Rera, Dan Si Polos Adit, Semoga Kalian Bisa Lebih Dari Kakak-Kakak Kalian. Buat Kak Feri, Kak Dipta, Terima Kasih Atas Saran, Nasihat, Teguran, Sharing, Dan Kebaikkan Hati Lainnya Yang Kalian Tawarkan Buat Adik-Adikmu Disini.

Teman-Teman Super 2011. Sejawatku.. Saudaraku... Kalian Keluarga Besaraku Disini, Sekarang, Dan Nanti... Makasih Atas Semuanya.. Ilmu.. Persahabatan.. Dan Kekeluargaan Yang Kalian Tawarkan..

Untuk Kalian Semua, Aku Persembahkan, Karya Besar Pertamaku, Naskah Yang Jadi Batu Loncatan Yang Menandai Awal Keberhasilanku... Skripsiku Ini...

--- Motto ---

"Kalau Bisa Sukses Hari Ini, Kenapa Harus Menunggu Besok?"

&

*"If You Can't Fly Then Run, If You Can't Run Then Walk,
If You Can't Walk Then Crawl,
But Whatever You Do
You Have To Keep Moving Forward"*

FAKULTAS KEDOKTERAN
SKRIPSI, JANUARI 2015
NURSIN MUKHLIS

***Physical Fitness* Mahasiswa Laki-Laki Angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2014.**

ABSTRAK

Physical fitness memungkinkan individu untuk menunaikan tugas sehari-hari tanpa kelelahan yang berlebihan, dan memiliki cadangan tenaga untuk keperluan darurat. *Physical fitness* yang baik dapat dicapai dengan latihan fisik yang dilakukan secara rutin dan berkelanjutan. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dengan metode belajar Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang lebih mengutamakan pembelajaran secara *student centered* menyebabkan kesibukan belajar yang sangat padat sehingga menyebabkan mahasiswa kurang melakukan latihan fisik dan diperkirakan memiliki status *physical fitness* tidak *fit*, sehingga dilakukan penelitian *physical fitness* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada Tahun 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *physical fitness* pada mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014. Jenis penelitian ini adalah studi observasional dengan metode deskriptif kualitatif dan desain *cross sectional*. Data didapat dari pengukuran indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test* pada 89 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Didapatkan 56,2% mahasiswa menunjukkan kategori kurang sekali, 5,6% mahasiswa menunjukkan kategori kurang, 20,2% mahasiswa kategori sedang, 14,6% mahasiswa menunjukkan kategori baik, dan 3,4% mahasiswa menunjukkan kategori sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *physical fitness* mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014 mayoritas adalah tidak *fit* (kategori kurang sekali 56,2%, kategori kurang 5,6% dan kategori sedang 20,2%).

Kata Kunci : *physical fitness*, mahasiswa, latihan fisik, *Harvard Step Test*.

FACULTY OF MEDICINE
THESIS, JANUARY 2015
NURSIN MUKHLIS

Physical Fitness of Male Students In The Class Of 2011-2014 Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Palembang In 2014

ABSTRACT

Physical fitness allows individuals to perform daily tasks without excessive fatigue, and have energy reserves for emergency purposes. Good physical fitness can be achieved with physical exercise done regularly and continuously. Faculty of medicine University of Muhammadiyah Palembang with learning methods Competency-Based Curriculum (CBC) who prefers a student centered learning which lead busy learning that cause students don't do physical exercise and estimated to have the status of physical fitness does not fit, this conducted research on the physical fitness of students at faculty of medicine University of Muhammadiyah Palembang in 2014. This study aims to determine the physical fitness of male students grade 2011-2014 at medical faculty University of Palembang in 2014. The study was observational study with a qualitative method and cross sectional design. The data obtained from measurement capability index did Harvard Step Test on 89 students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Palembang. The result is 56,2% of the students showed very poor category, 5.6% of students showed poor category, 20,2% of students in average category, 14.6% of students showed good category, and 3.4% of students showed very good category. Thus, it was concluded that physical fitness of male students in the class of 2011-2014 Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Palembang in 2014, the majority are not fit (56,2% very poor category, 5.6% poor category and average category were 20,2%) .

Keyword : physical fitness, colleges, physical exercise, Harvard Step Test.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, Arrahman, Arrahim, Yang Maha Membimbing dan Mununjukkan jalan, yang telah memberikan anugrah-Nya sehingga dengan proses dan waktu yang ada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat beriring salam senantiasa tercurahkan pada Rasulullah Muhammad SAW, semoga kita semua termasuk dalam barisan pengikutnya yang taat dan diberikan syafa'atnya di Yaumul Akhir nanti.

Skripsi berjudul *Physical Fitness* Mahasiswa Laki-Laki Angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang tahun 2014 ini bertujuan untuk mengetahui seberapa baik *physical fitness* mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Semoga dengan selesainya skripsi ini, dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Dalam hal penyelesaian skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan saran dari Tim Pembimbing. Maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih pada drg. Hj. Nursiah Nasution, M.Kes., selaku pembimbing pertama dan dr. Raden Ayu Tanzila, M.Kes. selaku pembimbing kedua dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa mendatang.

Semoga Allah SWT memberikan pahala sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian dan penulisan skripsi ini, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita dan perkembangan ilmu pengetahuan kedokteran. Semoga kita semua selalu dalam lindungan-Nya, Amin.

Palembang, 15 Januari 2015

Penulis,

Nursin Mukhlis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan penelitian	
1.3.1	Tujuan Umum	3
1.3.2	Tujuan Khusus	3
1.4	Manfaat Penelitian	
1.4.1	Bagi Akademik	3
1.4.2	Bagi Pemerintah	3
1.4.3	Bagi Masyarakat	3
1.5	Keaslian Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Landasan Teori	
2.1.1	Sehat	6
2.1.2	<i>Physical Fitness</i>	
a.	Definisi <i>Physical Fitness</i>	13
b.	Komponen <i>Physical Fitness</i>	14
c.	Faktor yang Mempengaruhi <i>Physical Fitness</i>	19
d.	Manfaat <i>Physical Fitness</i>	22
e.	Jenis-jenis Tes <i>Physical Fitness</i>	22
2.1.3	<i>Harvard Step Test</i>	25
2.1.4	Struktur dan Fungsi Sistem Kardiorespirasi	28
2.1.5	Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Sistem Kardiovaskuler	39
2.1.6	Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Sistem Respirasi	43
2.2	Kerangka Teori	46

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian	47
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	47
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	

3.3.1	Populasi.....	47
3.3.2	Populasi Target	47
3.3.3	Populasi Terjangkau	47
3.3.4	Sampel dan Besar Sampel.....	47
3.3.5	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	48
3.3.6	Cara Pengambilan Sampel	48
3.4	Variabel penelitian.....	48
3.5	Definisi Operasional	49
3.6	Cara Pengumpulan Data	51
3.7	Metode Teknis Analisis Data	
3.7.1	Data Penelitian.....	52
3.7.2	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	52
3.8	Alur Penelitian.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Hasil.....	54
4.2.	Pembahasan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan.....	63
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		68
BIODATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Indeks Kesanggupan Melakukan <i>Harvard Step Test</i>	28
2. Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	49
3. Tabel 3.2 Rencana / Jadwal Penelitian	53
4. Tabel 4.1 Deskripsi usia subjek penelitian	55
5. Tabel4.2 Deskripsi nadi rata-rata setelah melakukan <i>Harvard Step Test</i> dan durasi melakukan <i>Harvard Step Test</i>	56
6. Tabel4.3 Distribusi frekuensi kategori <i>pulse rate</i> rata-rata setelah melakukan <i>Harvard Step Test</i>	57
7. Tabel4.4 Distribusi frekuensi kategori durasi melakukan <i>Harvard Step</i> <i>Test</i>	59
8. Tabel4.5 <i>Physical fitness</i> mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014	60

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Anatomi jantung dilihat dari <i>anterior</i> dan <i>posterior</i>	30
2. Gambar 2.2 Anatomi bagian-bagian jantung	31
3. Gambar 2.3 Sistem vaskularisasi tubuh	35
4. Gambar 2.4 Respon hemodinamik pada latihan dinamik (<i>regular, rhythmic contraction of large muscle group</i>), dan statik (<i>isometric or high intensity sustained contraction</i>).....	41
5. Gambar 4.1 <i>box plot</i> normalitas distribusi usia.....	55
6. Gambar 4.2 Histogram distribusi frekuensi <i>pulse rate</i> rata-rata melakukan <i>Harvard Step Test</i> berdasarkan kategori	58
7. Gambar 4.3 Histogram distribusi frekuensi kategori durasi melakukan <i>Harvard Step Test</i>	59
8. Gambar 4.4 Histogram kategori <i>physical fitness</i> mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Data subjek penelitian..... 68
2. Lampiran 2. Data hasil analisis menggunakan SPSS..... 70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sehat merupakan kebutuhan pokok yang harus dimiliki setiap individu dalam menjalankan aktivitas kehidupannya. Yang dimaksud dengan sehat ialah keadaan baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomi (Undang-Undang No. 36 Tahun 2009).

Physical fitness adalah suatu keadaan yang dimiliki atau dicapai seseorang dalam kemampuannya untuk melakukan aktifitas fisik. *Physical fitness* memungkinkan individu untuk menunaikan tugas sehari-hari tanpa kelelahan yang berlebihan, dan memiliki cadangan tenaga untuk keperluan darurat (Nieman, 2001).

Physical fitness dapat diperoleh dengan latihan fisik, yang akan membuat tubuh beradaptasi berupa peningkatan kapasitas kerja tubuh. Dengan peningkatan tersebut, maka ketika melakukan aktivitas yang berat, cadangan kekuatan lebih banyak dan tidak menimbulkan kelelahan yang berarti (Nieman, 2001).

Physical fitness terdiri dari dua komponen yaitu komponen yang berhubungan dengan keterampilan dan komponen yang berhubungan dengan kesehatan. Salah satu contoh komponen *physical fitness* yang berhubungan dengan kesehatan adalah *cardiovascular endurance*, yaitu kemampuan sistem sirkulasi untuk menyediakan oksigen yang dibutuhkan untuk kerja otot selama aktivitas yang ritmik dan kontinyu (Corbin dan Lindsey dalam Waryono, 2012; Sharkey dalam Fredericus, 2011; Kadir, 2012).

Latihan kondisi fisik (*physical conditioning*) merupakan salah satu cara untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat *physical fitness*. Proses latihan kondisi fisik yang dilakukan secara cermat, berulang-ulang dengan setiap hari meningkatkan beban latihannya, memungkinkan *physical fitness* seseorang semakin meningkat. Hal ini akan menyebabkan seorang makin terampil, kuat dan efisien dalam gerakannya (Herlinawati, 2010).

Aktivitas mahasiswa Fakultas Kedokteran yang sangat padat menyebabkan mahasiswa cenderung tidak melakukan latihan fisik. Pola makan yang tidak teratur dan tidak sehat, dan perbedaan jenis kelamin yang merupakan prediktor perilaku sehat, dimana perilaku merokok, mengkonsumsi alkohol dan narkoba lebih banyak ditemukan pada remaja laki-laki dibandingkan remaja perempuan, merupakan faktor risiko yang dapat menurunkan *physical fitness* (Sakdiyah, 2013).

Penelitian oleh Shivappa G.C. di Mysore, berjudul *Study of Physical Fitness Index with Modified Harvard Step Test in Medical Students*, didapatkan 44,8% dari mahasiswa di Mysore Medical College and Research Institute memiliki kategori kurang, dan 32,3 kategori sedang. Sisanya, memiliki kategori baik sebanyak 17,2% dan *excellent* sebanyak 5,7% (Shivappa, 2012).

Penelitian oleh Thibri, Restuastuti, dan Azrin pada tahun 2014 pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau, didapatkan 82% mahasiswa memiliki kategori sangat kurang, 1,2% kategori kurang, 15,1% kategori sedang, 12% kategori baik dan 0% kategori sangat baik (Thibri, Restuastuti, dan Azrin, 2014).

Penelitian lain pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2013 didapatkan sebanyak 39 orang (53.4 %) termasuk dalam kategori kurang sekali dan 23 orang (31.5%) kategori kurang, sisanya adalah 9 orang (12.3%) kategori sedang serta 2 orang (2.7%) memiliki kategori daya tahan kardiorespirasi baik (Wulandari dan Purnawati, 2014).

Dari banyaknya faktor risiko pada mahasiswa kedokteran dan hasil penelitian-penelitian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian *physical fitness* pada Mahasiswa Laki-Laki Angkatan 2011, 2012, 2013, dan 2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dengan *Harvard Step Test*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana *physical fitness* mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Diketahui *physical fitness* mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Diidentifikasi *pulse rate* setelah melakukan *Harvard Step Test*.
2. Diidentifikasi durasi melakukan *Harvard Step Test*.
3. Diidentifikasi indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Akademik

Diketahui gambaran tingkat *physical fitness* mahasiswa laki-laki di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Merupakan bahan pertimbangan untuk menyusun dan merencanakan kegiatan latihan fisik ditengah kesibukan perkuliahan mahasiswa.

1.4.2 Bagi Pemerintah

Sebagai bahan pertimbangan program kesehatan Dinas Kesehatan melalui program promosi kesehatan dengan peningkatan *physical fitness*.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Anjuran kepada masyarakat untuk mulai ditingkatkan *physical fitness* melalui latihan fisik.

1.5 Keaslian Penelitian

1. Penelitian oleh Shivappa G.C. pada 2012 di Mysore, berjudul *Study of Physical Fitness Index with Modified Harvard Step Test in Medical Students*, didapatkan 44,8% dari mahasiswa di Mysore Medical College and Research Institute memiliki kategori kurang, dan 32,3 kategori sedang.

Sisanya, memiliki kategori baik sebanyak 17,2% dan *excellent* sebanyak 5,7%. Penelitian dilakukan secara *cross sectional*. Variabel penelitian meliputi BMI, *gender*, *physical activity*, dan kardiovaskuler. Perbedaan dengan penelitian ini adalah tempat, populasi, dan variabel yang diteliti.

2. Penelitian oleh Thibri, Restuastuti, dan Azrin pada tahun 2014 berjudul Hubungan Pengetahuan dan Sikap dengan Kebugaran Jasmani pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau. Didapatkan 82% mahasiswa memiliki kategori sangat kurang, 1,2% kategori kurang, 15,1% kategori sedang, 12% kategori baik dan 0% kategori sangat baik. Instrumen penelitian digunakan adalah kuesioner dan *Harvard Step Test*, dengan desain penelitian *cross sectional*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah tempat dan instrument.

3. Penelitian oleh PA. Wulandari dan Sussy Purnawati pada tahun 2014, Perbandingan Daya Tahan Kardiorespirasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2013 dengan Mahasiswa D1 Bea Cukai Sekolah Tinggi Akutansi Negara Denpasar Angkatan 2013. Penelitian *cross sectional* dengan pengambilan sampel secara konsekutif. Daya tahan kardiorespirasi diukur dengan *Cooper test* lari 2.4Km. Hasil pengukuran daya tahan kardiorespirasi menggunakan tabel tes Cooper lari 2.4 km pada kelompok subjek Mahasiswa PSPD FK UNUD Angkatan 2013 didapatkan sebanyak 39 orang (53.4 %) termasuk dalam kategori kurang sekali, 23 orang (31.5%) kurang, 9 orang (12.3%) sedang serta 2 orang (2.7%) memiliki daya tahan kardiorespirasi baik. Perbedaan dengan penelitian ini adalah cara pengambilan data, tempat dan populasi penelitian.

4. Penelitian oleh Eka Swasta Budayati pada tahun 2010, tentang *Physical Fitness* dan Indeks Masa Tubuh mahasiswa Program Studi IKORA Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian survey, dengan teknik tes. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa S1 IKORA. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa prodi IKORA angkatan 2009 semester II,

sebanyak 55 mahasiswa, yang terdiri atas 52 laki-laki dan 3 perempuan. Untuk mengetahui *physical fitness*, digunakan instrumen lari keliling lapangan selama 12 menit dari Cooper, sedangkan untuk mengetahui IMT diukur dengan tes tinggi badan (TB) dalam satuan meter dan berat badan dalam satuan kilogram. Teknik analisis data dengan analisis diskriptif dengan persentase. Penelitian menyimpulkan bahwa *physical fitness* mahasiswa IKORA FIK UNY adalah sebagai berikut: (1) 7 (12,72%) mahasiswa termasuk dalam kategori *Sangat Buruk*, (2) 11 (20,00%) mahasiswa termasuk dalam kategori *Buruk*, (3) 22 (40,00%) mahasiswa termasuk dalam kategori *Sedang*, (4) 8 (14,547%) termasuk dalam kategori *Baik*, (5) 7 (12,72%) termasuk dalam kategori *Baik Sekali*, (6) 0 (0,00%) termasuk dalam kategori *Istimewa*. Perbedaan penelitian ini adalah tempat penelitian, cara pengambilan data, dan variabel yang diteliti.

5. Penelitian Urip Endro Martono pada tahun 2007, tentang Survei *Physical Fitness* Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Grabag Kabupaten Magelang Tahun Pelajaran 2006 / 2007. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik total sampel yaitu semua siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Grabag Kabupaten Magelang Tahun Pelajaran 2006 / 2007 yang berjumlah 187 orang. Instrument test yang digunakan adalah tes *physical fitness Harvard Step Test* untuk sekolah lanjutan tingkat pertama. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Survei tes lapangan, pada angket / kuisioner untuk faktor-faktor yang mempengaruhi *physical fitness*, analisa data menggunakan teknik *scoring*, *editing* dan analisa diskriptif prosentase. Variabel bebas terdiri dari kebersihan, aktivitas olahraga, makanan dan gizi, kebiasaan hidup dan lingkungan. Dari hasil tes *physical fitness* yang telah dilakukan menunjukkan hasil rata-rata tingkat *physical fitness* siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Grabag Kabupaten Magelang, 2,69% menunjukkan kriteria baik sekali, 22,58% menunjukkan kriteria baik, 59,68% menunjukkan kriteria sedang, 1,07% menunjukkan kriteria kurang dan 13,98% menunjukkan kriteria kurang sekali. Perbedaan penelitian ini adalah tempat penelitian dan variabel yang diteliti.

BAB II TINJUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Sehat

Masa remaja merupakan periode perkembangan yang penting dalam kaitannya dengan keadaan sehat dan keadaan tidak sehat. Hal ini terkait dengan banyaknya faktor risiko pada pola hidup remaja. Beberapa perilaku sehat (misalnya: diet dan olahraga) serta perilaku tidak sehat (seperti: merokok, minum alkohol, napza, dan seks bebas) berkembang selama masa remaja. Konsekuensi jangka panjang kesehatan dan kesejahteraan remaja bergantung pada tingkat dan tipe keterlibatan remaja dalam kesehatan, baik perilaku sehat maupun perilaku tidak sehat (Elok, 2013).

Sehat merupakan kebutuhan pokok yang harus dimiliki setiap individu dalam menjalankan aktivitas kehidupannya. Definisi sehat menurut beberapa sumber antara lain:

- Menurut WHO (1947), adalah suatu keadaan sempurna dari badan, jiwa dan sosial yang sejahtera, yang bukan saja bebas dari kesakitan atau kecacatan (*“is state of complete physical, mental and social wellbeing and not merely the absen of disease or infermity”*).
- Menurut Undang-Undang No. 36 Tahun 2009, sehat ialah keadaan baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis.
- Kesehatan adalah dimana seseorang pada waktu diperiksa oleh ahlinya tidak mempunyai keluhan ataupun tidak terdapat tanda-tanda suatu penyakit atau kelainan (Renjana, 2009).

Definisi WHO yang menyebutkan sehat merupakan suatu keadaan sempurna dari badan, jiwa dan sosial yang sejahtera, yang bukan saja bebas dari kesakitan atau kecacatan, dapat meningkatkan konsep sehat yang positif. Hal tersebut karena definisi tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut (Edelman dan Mandle dalam Elok, 2013):

1. Memperhatikan individu sebagai sebuah sistem yang menyeluruh.
2. Memandang sehat dengan mengidentifikasi lingkungan internal dan eksternal.
3. Penghargaan terhadap pentingnya peran individu dalam hidup.

Perkembangan dunia teknologi saat ini memudahkan semua kegiatan sehingga menyebabkan seseorang kurang bergerak (*low body movement*) atau sering disebut dengan istilah *hypokinetic*, seperti penggunaan *remote control*, komputer, *lift*, *escalator*, transportasi, dan peralatan canggih lainnya tanpa diimbangi dengan aktifitas fisik. Alasan waktu, biaya, teknik sering sekali menjadi alasan seseorang malas untuk melakukan aktivitas fisik ataupun serangkaian olahraga. (Hasibuan, 2010).

Pada kebanyakan negara diseluruh dunia antara 60% hingga 85% orang dewasa tidak cukup beraktifitas fisik untuk memelihara fisik mereka ditambah dengan adanya faktor risiko berupa merokok, pola makan yang tidak sehat. Selain itu, gaya hidup duduk terus-menerus dalam bekerja (*sedentary*) juga menjadi faktor terjadinya gejala kurang bergerak (*hypokinetic*) dan akan berpotensi terhadap munculnya berbagai penyakit. *Hipokinetic* merupakan faktor risiko timbulnya penyakit-penyakit degeneratif seperti *overweight*, obesitas, diabetes, kolesterol, hipertensi, kanker usus, *anxiety*, depresi, osteoporosis, dan juga risiko penyakit jantung (*cardiovaskuler*) yang merupakan penyakit yang penyebab kematian nomor satu di dunia (Hasibuan, 2010).

Upaya peningkatan status kesehatan dan *physical fitness* dapat dilakukan dengan olahraga atau latihan fisik. Selain berperan dalam upaya promotif dan preventif, olahraga juga penting dalam program terapi dan rehabilitasi berbagai jenis gangguan kesehatan (Arovah, 2010).

Olahraga secara umum mempengaruhi fungsi sistem pernafasan, sirkulasi, neuromuskular dan endokrin. Pengaruh yang ditimbulkan pada sistem-sistem tersebut cenderung meningkatkan fungsi sistem dan meningkatkan kesehatan (Wirya, 2013).

Latihan memiliki kaidah-kaidah dan prinsip-prinsip yang harus diperhatikan agar tujuan olahraga dapat tercapai secara optimal dengan efek samping cedera yang minimal. Kaidah-kaidah tersebut diantaranya adalah intensitas, durasi (waktu), frekuensi, jenis dan progresi yang tepat (Blair dalam Arovah, 2010).

1. Intensitas Latihan

Intensitas adalah ukuran seberapa banyak kerja dilakukan selama latihan (persen dari denyut jantung maksimal). Intensitas latihan ditetapkan secara spesifik pada setiap individu sesuai dengan kapasitas fisiknya. Intensitas latihan dapat diekspresikan dalam satuan absolut (contoh: *watt*) maupun diekspresikan dalam bentuk relatif (misalkan terhadap frekuensi denyut jantung maksimal, METs, VO₂ maks maupun RPE/*Rating of Perceived Exertion*) (Arovah, 2010).

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa kemampuan seseorang untuk mempertahankan suatu intensitas latihan berbeda dengan orang lain. Perbedaan ini sebagian besar disebabkan oleh akumulasi asam laktat (*onset of blood lactate accumulation*) (Arovah, 2010).

Pada umumnya, intensitas latihan dimulai 40 sampai dengan 85% kapasitas fungsional. Pada orang dengan permasalahan jantung, intensitas latihan dapat ditetapkan antara 40 sampai dengan 60% kapasitas fungsional. Durasi latihan dapat ditetapkan sesuai dengan respon seseorang terhadap latihan. Tujuan akhir menentukan besaran intensitas latihan adalah untuk memberikan petunjuk bagi seseorang tentang intensitas latihan yang akan dapat memberikan manfaat yang maksimal untuk dirinya sekaligus meminimalisir risiko terjadinya cedera (Arovah, 2010).

Apabila tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan yang ekstrim, keadaan psikologis maupun penyakit, terdapat hubungan yang relatif bersifat linear antara denyut jantung pada saat latihan dengan intensitas latihan. Metode yang sering dipergunakan dalam ekspresi intensitas latihan adalah mempergunakan jumlah dari frekuensi denyut jantung istirahat ditambah dengan persentase dari selisih antara frekuensi denyut jantung

maksimal dengan frekuensi nadi istirahat. Denyut nadi maksimal didapat dari rumus $220 - \text{umur}$. Contoh : Laki-laki usia 20 tahun, dengan denyut nadi istirahat 68 kali per menit, dengan target latihan 80 % VO_2 maks, maka denyut nadi maksimal $= 220 - 20 = 200$ sedangkan target denyut nadi $= 68 + 0.8(200 - 68) = 173$ kali per menit (Feigenbaum dalam Arovah, 2010).

2. Durasi Latihan

Durasi latihan inti berkisar antara 15 sampai dengan 60 menit. Durasi waktu ini dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas fungsional tubuh. Durasi waktu yang dilaksanakan berbanding terbalik dengan intensitas latihan. Latihan dengan intensitas tinggi dan durasi latihan pendek menimbulkan respons tubuh yang sama dengan latihan dengan intensitas yang rendah dan durasi yang lama. Walaupun demikian latihan dengan intensitas tinggi dan durasi yang pendek tersebut tidak dapat diterapkan pada kebanyakan orang, sehingga lebih disarankan untuk melaksanakan program latihan dengan intensitas yang sedang dan durasi yang lebih lama (Arovah, 2010).

Untuk orang yang terbiasa dengan aktivitas yang rendah, durasi yang disarankan adalah 20 sampai dengan 30 menit dengan intensitas (40 sampai dengan 60% kapasitas fungsional). Penyesuaian durasi dan intensitas latihan didasarkan pada respon fisiologis individu terhadap latihan, status kesehatan dan tujuan latihan. Pada umumnya pada fase awal durasi latihan dapat bertahap ditingkatkan dari 20 menit menjadi 45 menit (Blair dalam Arovah, 2010).

3. Frekuensi Latihan

Frekuensi latihan tergantung dari durasi dan intensitas latihan. Frekuensi latihan dapat dilakukan beberapa kali dalam sehari sampai dengan 5 kali dalam seminggu tergantung jenis latihan, keadaan fisik dan tujuan latihan (Kraemer dalam Arovah, 2010).

Pada individu dengan jenis latihan beban sebaiknya berlatih tiga kali dalam seminggu pada hari yang berselingan. Latihan dengan frekuensi intensif sebaiknya juga dilakukan dengan jenis latihan beban dan non beban

secara bergantian. Hal yang harus dihindari adalah latihan beban yang dilakukan lebih dari 5 kali dalam seminggu. Latihan jenis ini dengan frekuensi yang tinggi meningkatkan risiko cedera ortopedik (Andersen dalam Arovah, 2010).

4. Jenis Latihan

a. Latihan Fleksibilitas

Untuk dapat menjalankan aktivitas fisik secara optimal diperlukan jangkauan gerak (*range of motion*) sendi yang optimal pada semua persendian. Keterbatasan kemampuan fleksibilitas sendi biasanya terjadi pada orang tua sehingga latihan pada orang tua harus banyak mengandung unsur penguluran (*stretching*) yang terutama ditujukan pada persendian pada tulang belakang, leher dan persendian panggul (Arovah, 2010).

Latihan *stretching* dapat meningkatkan dan memelihara jangkauan gerak persendian. Latihan fleksibilitas dapat dilakukan secara perlahan dengan peningkatan secara bertahap untuk mencapai jangkauan sendi yang lebih lebar. Gerakan dinamis dengan kecepatan lambat dapat diikuti dengan gerakan statis yang dipertahankan selama 10 sampai dengan 30 detik. Tingkat *stretching* ditetapkan pada tingkat dimana tidak dirasakan nyeri yang berlebihan. Disarankan untuk melakukan aktivitas pemanasan yang memadai sebelum dilakukan *stretching* yang intensif (Arovah, 2010).

b. Latihan Kekuatan dan Ketahanan Otot

Latihan kekuatan dan ketahanan otot tidak banyak mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi dan kapasitas fungsional tubuh. Walaupun demikian banyak aktivitas memerlukan kekuatan dan ketahanan otot seperti mengangkat, memanggul atau mendorong benda yang berat. Stress fisiologis yang ditimbulkan akibat melakukan gerakan-gerakan tersebut sebanding dengan kebutuhan kontraksi otot yang diperlukan. Pemeliharaan kekuatan otot penting untuk dilakukan

karena dengan bertambahnya usia secara alami terjadi penurunan massa otot (Andersen dalam Arovah, 2010).

Kekuatan otot didapatkan dari latihan dinamis dengan intensitas tinggi, dengan repetisi rendah atau dengan kontraksi statis. Baik latihan beban dinamis maupun kontraksi statis dapat meningkatkan tekanan darah arteri. Oleh karenanya latihan beban maksimal tidak diperkenankan untuk dilakukan pada penderita tekanan darah tinggi. Pada keadaan ini lebih aman untuk dilakukan latihan dinamis dengan beban ringan untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot. Latihan kekuatan sebaiknya dilakukan 2 sampai 3 kali seminggu. Latihan isotonis dapat mempergunakan beban bebas (*free-weight*) atau beban mesin (*supported weight machine*) (Andersen dalam Arovah, 2010).

c. Latihan Ketahanan Kardiorespirasi

Salah satu tujuan utama dari latihan fisik adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan kapasitas fungsional. Manfaat ini terutama dapat dicapai dengan program latihan *aerobic* (Arovah, 2010)

5. Progresi Latihan

Setiap sesi latihan terdiri dari (1) latihan pemanasan selama 5 sampai dengan 10 menit, (2) latihan inti selama 15 sampai 60 menit, dan (3) pendinginan selama 5-10 menit. Pemanasan dirancang untuk meningkatkan tingkat metabolisme sebesar 1 METs yang secara bertahap ditingkatkan sampai level sasaran pada latihan inti. Latihan inti dapat dilakukan secara kontinyu maupun diskontinyu yang meliputi aktivitas aerobik dan melibatkan otot-otot besar serta menaikkan frekuensi denyut jantung. Latihan pendinginan meliputi latihan yang membantu adaptasi tubuh dalam menurunkan kapasitas latihan sampai latihan dihentikan. Latihan ini baik untuk memulihkan sirkulasi tubuh secara perlahan-lahan. Aliran darah yang semula terutama didistribusikan pada otot secara perlahan dialihkan pula agar merata keseluruh bagian tubuh (Arovah, 2010).

Adapun prinsip-prinsip yang harus diperhatikan agar tujuan olahraga dapat tercapai adalah (Kushartanti, 2011):

1. Prinsip Beban Berlebih (*Overload*)

Dengan beban berlebih, memaksa otot untuk berkontraksi maksimal, sehingga merangsang adaptasi fisiologis yang akan mengembangkan kekuatan dan daya tahan. Dengan pemulihan yang baik, tubuh akan kembali pada kondisi kebugaran yang lebih tinggi dari pada sebelum latihan (Kushartanti, 2011).

2. Prinsip Tahanan Progresif

Semakin maju, beban semakin ditingkatkan. Dengan cara ini otot selalu bekerja pada daerah beban berlebih (*overload zone*). Setiap program latihan fisik akan sangat efektif apabila secara rutin beban bertambah berat untuk setiap minggu atau dua minggu. Prinsip ini didasarkan pada kenyataan bahwa tubuh akan selalu beradaptasi dengan keadaan atau stres yang baru (Kushartanti, 2011).

3. Prinsip Susunan Latihan

Kelompok otot yang lebih besar harus dilatih sebelum kelompok otot yang lebih kecil. Otot yang lebih kecil cenderung lebih cepat lelah, sehingga untuk menjamin terjadinya beban berlebih pada otot besar, otot tersebut harus dilatih sebelum otot yang lebih kecil lelah. Sebagai contoh: otot kaki dan panggul harus dilatih sebelum otot lengan. Untuk menjamin waktu pemulihan, tidak boleh ada latihan berurutan yang melibatkan kelompok otot yang sama (Kushartanti, 2011).

4. Prinsip Spesifitas

Teori SAID (*Specific Adaptation to Improve Demand*) dari O'Shea (1976) mengatakan, bahwa tubuh hanya beradaptasi secara khusus terhadap beban yang diberikan. Dengan demikian beban latihan harus disesuaikan dengan tujuan (Kushartanti, 2011).

5. Prinsip Latihan Beraturan

Untuk memberi adaptasi pada tubuh, harus dilakukan latihan yang teratur. Adaptasi adalah penyesuaian suatu organisme terhadap

lingkungannya, atau proses dimana ia meningkatkan kecocokan pada lingkungan tersebut (Kumala, 2011).

6. Prinsip Kembali Asal (*Reversibility*)

Efek latihan akan hilang jika latihan tidak teratur atau bahkan berhenti. Daya tahan aerobik akan menurun setelah satu minggu tidak latihan, sedangkan kekuatan otot akan menurun setelah satu bulan tidak latihan (Kushartanti, 2011).

7. Prinsip individualitas

Pada dasarnya beban latihan harus diberikan sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan seseorang. Dengan demikian melakukan pemeriksaan dan pengukuran awal merupakan hal yang mutlak (Kushartanti, 2011).

8. Prinsip Beragam

Kebosanan dalam berlatih merupakan fenomena yang paling sering dikeluhkan oleh pelaku olahraga. Perlu dilakukan variasi dalam latihan baik jenis, metode maupun suasana berlatih. Musik dapat membuat suasana latihan menyenangkan (Kushartanti, 2011).

2.1.2 *Physical Fitness*

a. Definisi *Physical Fitness*

Physical fitness adalah kemampuan seseorang untuk menunaikan tugas sehari-hari dengan gampang tanpa lelah yang berlebihan, serta masih mempunyai sisa atau cadangan tenaga untuk menikmati waktu senggang dan untuk keperluan mendadak (Sumosardjuno dalam Pramono, 2012).

Physical fitness merupakan kemampuan fisik seseorang untuk dapat melakukan kerja sehari-hari secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan, sehingga masih dapat menikmati waktu luangnya (Irianto dalam Pramono, 2012).

Physical fitness adalah kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan tugas pekerjaan sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti. Untuk dapat mencapai kondisi *physical fitness* yang prima seseorang perlu

melakukan latihan fisik yang melibatkan komponen physical fitness dengan metode latihan yang benar (Harsuki, 2003).

Menurut Safrit dalam Silalahi (2011), ada dua definisi yang biasa digunakan. Dari sudut pandang fisiologis, *physical fitness* adalah kapasitas untuk dapat menyesuaikan diri terhadap latihan yang melelahkan dan pulih dari akibat latihan tersebut. Definisi *physical fitness* yang lebih umum adalah kemampuan untuk dapat melaksanakan tugas sehari-hari dengan semangat, tanpa rasa lelah yang berlebihan, dan dengan penuh energi melakukan dan menikmati kegiatan pada waktu luang, dan dapat menghadapi keadaan darurat bila datang.

Maka dapat disimpulkan bahwa *physical fitness* adalah kemampuan individu menyelesaikan tugasnya tanpa merasakan kelelahan berarti dan masih dapat mengeluarkan tenaga ketika ada tugas darurat lainnya.

b. Komponen *Physical Fitness*

Menurut Corbin dan Lindsey dalam Waryono (2012), ada dua bentuk komponen yaitu komponen kesehatan dan komponen keterampilan. Komponen *physical fitness* yang berhubungan dengan kesehatan:

- a. Komposisi tubuh
- b. Kesegaran kardiovaskuler
- c. Kelenturan
- d. Ketahanan otot
- e. Kekuatan

Sedangkan komponen *physical fitness* yang berhubungan dengan keterampilan:

- a. Ketangkasan
- b. Keseimbangan
- c. Koordinasi
- d. Tenaga
- e. Waktu reaksi
- f. Kecepatan

Menurut Sharkey dalam Fredericus (2011), *physical fitness* dapat dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu:

- 1) *Physical fitness* yang berhubungan dengan keterampilan, meliputi:
 - a) *Speed* atau kecepatan, adalah kemampuan untuk bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain dengan waktu yang sesingkat mungkin.
 - b) Kelincahan atau *Agility* adalah kemampuan untuk merubah arah atau posisi tubuh dengan singkat dan dimulai dari satu gerakan.
 - c) Daya Ledak atau *Power* adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu sependek-pendeknya.
 - d) Koordinasi atau *Coordination* adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dengan syaraf gerak dalam suatu pola gerakan secara efisien dan efektif. Dengan dimilikinya koordinasi yang baik maka tugas akan dapat dilaksanakan dengan mudah dan efektif.
 - e) Keseimbangan atau *balance* adalah kemampuan mempertahankan sikap tubuh yang tepat pada saat melakukan gerakan dalam keadaan statis atau dinamis.
- 2) *Physical fitness* yang berhubungan dengan kesehatan meliputi:
 - a) Daya Tahan Jantung atau *Cardiovascular Endurance* adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan sistem paru dan peredaran darah secara efisien dan efektif untuk menjalankan kerja.
 - b) Kekuatan otot atau *muscular strenght* adalah kemampuan otot untuk mengatasi beban pada suatu kontraksi maksimal.
 - c) Keseimbangan tubuh atau *body composition* tergantung pada ratio perbandingan ketebalan lemak dalam tubuh dengan serabut-serabut otot serta tulang.
 - d) Daya tahan otot atau *muscular endurance* adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan ototnya untuk berkontraksi secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama dengan beban tertentu.
 - e) Kelentukan atau *fleksibility* adalah keefektifan seseorang dalam dirinya untuk melakukan aktifitas tubuh secara maksimal.

Lutan, dkk. dalam Fredericus (2011), menyatakan bahwa komponen *physical fitness* terdiri atas: (1) *Physical fitness* yang berkaitan dengan kesehatan, yang mengandung empat unsur pokok, yaitu: kekuatan otot, daya tahan otot, daya tahan aerobik, dan fleksibilitas. (2) *Physical fitness* yang berkaitan dengan *performance*, mengandung unsur-unsur: koordinasi, kelincahan, kecepatan gerak, dan keseimbangan.

Sedangkan menurut Moelok dalam Waryono (2012), disebutkan bahwa, *physical fitness* ditentukan oleh banyak unsur diantaranya : 1) Daya tahan (*endurance*), 2) kekuatan otot (*muscle strength*), 3) tenaga ledak otot (*muscle explosive power*), 4) kecepatan (*speed*), 5) ketangkasan (*agility*), 6) kelenturan (*flexibility*), 7) keseimbangan (*balance*), 8) kecepatan reaksi (*reaction time*) dan 9) koordinasi (*coordination*). Semua unsur ini harus diperhatikan apabila benar-benar ingin memperoleh *physical fitness* dalam arti yang sebenarnya.

Komponen *physical fitness* menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Waryono (2012), terdiri dari:

1. Daya tahan kardiovaskuler (*cardiovascular endurance*)
2. Daya tahan otot (*muscle endurance*)
3. Kekuatan otot (*muscle strength*)
4. Kelenturan (*flexibility*)
5. Komposisi tubuh (*body composition*)
6. Kelincahan (*agility*)
7. Keseimbangan (*balance*)
8. Kecepatan reaksi (*reaction time*)
9. Koordinasi (*coordination*)

Dari semua pendapat yang ada, dapat disimpulkan bahwa, dalam *physical fitness* terdapat komponen-komponen yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu:

1. *Physical fitness* yang berhubungan dengan kesehatan (*health related fitness*)

Komponen *physical fitness* yang berhubungan dengan kesehatan terdiri dari lima komponen dasar yang saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain, antara lain:

a. Daya tahan jantung – paru / *cardiorespiration endurance*

Daya tahan jantung-paru sangat penting menunjang kerja otot untuk mengambil oksigen dan menyalurkan ke otot yang aktif. Daya tahan jantung paru adalah kesanggupan sistem jantung, paru-paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal saat melakukan aktivitas sehari-hari dalam waktu yang cukup lama tanpa mengalami kelelahan berarti. Sehingga daya tahan kardiorespirasi merupakan komponen terpenting dari *physical fitness* terutama yang menyangkut stamina (Waryono, 2012).

b. Kekuatan otot

Secara fisiologis, kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan/beban. Secara mekanis, kekuatan otot adalah gaya yang dapat dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot dalam satu kali kontraksi maksimal (Waryono, 2012).

Kekuatan otot merupakan hal penting untuk setiap orang. Kekuatan otot banyak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, terutama untuk tungkai yang harus menahan berat badan. Makin tua seseorang makin berkurang pula kekuatan otot (Harsuki, 2003).

c. Daya tahan otot

Menurut Harsuki (2003), daya tahan otot adalah kemampuan dan kesanggupan otot untuk kerja berulang-ulang tanpa mengalami kelelahan. Sedangkan menurut Lutan dalam Waryono (2012), daya tahan otot adalah kemampuan sekelompok otot untuk mengerahkan daya maksimum selama periode waktu yang relatif lama terhadap

sebuah tahanan yang lebih ringan dari pada beban yang bisa digerakkan oleh seseorang.

d. Fleksibilitas

Menurut Waryono (2012), fleksibilitas merupakan kelentukan gerak dari persendian tubuh melalui gerak yang luas jangkauannya tergantung pada pengaturan tendo, ligamenta, jaringan penghubung dan otot-otot. Fleksibilitas bagi anak – anak sangat penting dimiliki terutama untuk kegiatan dalam bermain, karena bermain bagi mereka tidak semata – mata dapat bergerak cepat dan kuat, tetapi harus juga lincah dan dapat mengubah arah dengan cepat dan kuat.

e. Komposisi tubuh

Komposisi tubuh adalah susunan tubuh yang digambarkan sebagai dua komponen yaitu lemak tubuh dan massa/berat badan tanpa lemak. Berat badan tanpa lemak terdiri atas massa otot (40-50%), tulang (16-18%) dan organ-organ tubuh (29-39). Komposisi tubuh seringkali dikaitkan pada dua hal, yaitu indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh. Disebutkan bahwa makin kecil persentase lemak tubuh, makin baik kinerja seseorang (Moeljono dan Slamet, 1996).

2. *Physical fitness* yang berhubungan dengan keterampilan (*skill related fitness*)

Komponen *physical fitness* yang berhubungan dengan keterampilan, antara lain:

a. Kecepatan

Menurut Widodo (2010), kecepatan merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu sesingkat mungkin.

b. Daya ledak (*power*)

Power adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal, dalam waktu yang sangat cepat. Komponen pembentuk power adalah kekuatan dan kecepatan (Widodo, 2010).

c. Kelincahan

Kelincahan adalah kemampuan untuk merubah arah dan posisi sesuai dengan situasi yang dihadapi. Kelincahan merupakan kemampuan merubah arah dengan cepat secara efektif (Widodo, 2010).

d. Keseimbangan

Keseimbangan adalah kemampuan mempertahankan sikap dan posisi tubuh secara tepat saat berdiri (*static balance*) atau saat bergerak (*dynamic balance*) (Iskandar, 1999).

e. Koordinasi

Koordinasi adalah kemampuan untuk melakukan gerakan atau kerja dengan tepat dan efisien. Kemampuan koordinatif merupakan dasar yang baik bagi kemampuan belajar yang bersifat sensomotorik (Moeljono dan Slamet, 1996).

f. Kecepatan reaksi

Kecepatan reaksi adalah waktu yang dipergunakan antara munculnya stimulus atau rangsangan dengan awal reaksi. Kecepatan reaksi tergantung dari organ perasa dalam mengatur stimulus yang datang dan diterima melalui organ penglihatan, pendengaran, gabungan keduanya dan sentuhan (Iskandar, 1999).

g. Ketepatan

Ketepatan dapat sebagai keterampilan motorik berupa gerakan atau juga ketepatan sebagai hasil. Ketepatan berkaitan erat dengan kematangan sistem saraf dalam memproses input atau stimulus yang datang dari luar, seperti tepat dalam menilai ruang dan waktu, tepat dalam mengkoordinasikan otot dan sebagainya (Iskandar, 1999).

c. Faktor yang Mempengaruhi *Physical fitness*

Physical fitness dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah:

1. Umur

Umur mempengaruhi hampir semua komponen *physical fitness*. *Physical fitness* anak-anak meningkat sampai mencapai maksimal pada usia

25-30 tahun, kemudian akan terjadi penurunan kapasitas fungsional dari seluruh tubuh, kira-kira sebesar 0,8-1% pertahun, tetapi dengan berolahraga, penurunan tersebut dapat dikurangi sampai separuhnya (Karim, 2002).

Umur berpengaruh pada daya tahan kardiovaskuler. Daya tahan tersebut akan menurun sejalan bertambahnya usia. Umur juga berpengaruh pada kelenturan dan komposisi tubuh karena menurunnya daya elastisitas otot, yang disebabkan oleh berkurangnya aktifitas dan pengapuran pada usia tua (Moeljono dan Slamet, 1996).

2. Jenis Kelamin

Sampai pubertas biasanya *physical fitness* anak laki-laki hampir sama dengan anak perempuan, tapi setelah pubertas anak-anak laki-laki biasanya mempunyai perbedaan yang jauh lebih besar, terutama terlihat pada perbedaan kekuatan otot.

Peningkatan kekuatan otot pria dan wanita sama sampai usia 12 tahun, selanjutnya setelah usia pubertas pria lebih banyak peningkatannya. Kekuatan otot yang maksimal dicapai pada usia 25 tahun yang secara perlahan-lahan akan menurun dan pada usia 65 tahun kekuatan otot hanya tinggal 65-70% dari yang dimiliki sewaktu berusia 20-25 tahun. Pada pria, kekuatan genggam otot tangan menurun 20% dan pada wanita menurun 30%. Penurunan dipengaruhi kegiatan fisik individu (Moeljono dan Slamet, 1996).

3. Tipe Tubuh

Tipe tubuh merupakan salah satu faktor genetik yang mempengaruhi *physical fitness*. Seseorang yang mempunyai tipe endomorp (bentuk tubuh bulat dan pendek) cenderung memiliki jaringan lemak yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tipe ektomorp (bentuk tubuh kurus dan tinggi). Seseorang yang mempunyai tipe ektomorp akan mempunyai *physical fitness* lebih baik daripada yang mempunyai tipe tubuh endomorp (Moeljono dan Slamet, 1996).

4. Makanan

Makanan dan gizi sangat berpengaruh pada tubuh manusia karena makanan yang telah dimakan akan diproses untuk dijadikan kalori sebagai sumber zat tenaga dan zat pembangun yang dibutuhkan tubuh. Daya tahan akan lebih tinggi bila mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi karbohidrat (60-70 %). Diet tinggi protein terutama untuk memperbesar otot dan untuk olahraga yang memerlukan kekuatan otot yang besar (Karim, 2002).

5. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik juga berpengaruh dalam semua komponen *physical fitness*. Latihan secara teratur atau olah raga akan meningkatkan daya tahan kardiovaskuler, yang merupakan salah satu komponen *physical fitness*, serta dapat mengurangi lemak dalam tubuh (Moeliono dan Slamet, 1996).

Kurangnya aktifitas fisik dapat disebabkan oleh (Olvista, 2011):

- a. Kesibukan: kesibukan kuliah pada mahasiswa di Fakultas Kedokteran menyebabkan mahasiswa dapat duduk dalam waktu yang lama, yang dapat menyebabkan kurang aktivitas fisik.
- b. Kesenangan: misalnya menonton televisi, bermain game, dan membaca yang juga membuat seseorang dapat duduk berjam-jam.
- c. Fasilitas dan kemudahan: misalnya *remote control*, *lift*, *escalator*, dan transportasi yang menyebabkan seseorang menjadi malas dan kurang bergerak.
- d. Kebiasaan: kebiasaan yang dilakukan karena fasilitas dan kemudahan yang ada seperti menggunakan alat transportasi mesin seperti mobil dan motor pada suatu bepergian ke tempat yang dekat juga menyebabkan seseorang kurang beraktifitas fisik.
- e. Kurang olahraga: Alasan waktu, biaya, teknik sering sekali menjadi alasan seseorang malas untuk melakukan aktivitas fisik ataupun serangkaian olahraga.

6. Perilaku Merokok

Kebiasaan merokok terutama berpengaruh terhadap daya tahan kardiovaskuler. Daya tahan kardiovaskuler merupakan salah satu komponen *physical fitness*. Kadar CO yang terhisap akan mengurangi nilai VO_2 maks, dan menyebabkan daya tahan kardiovaskuler semakin menurun. Selain itu menurut penelitian Perkins dan Sexton, *nicotine* yang ada, dapat memperbesar pengeluaran energi dan mengurangi nafsu makan (Moeljono dan Slamet, 1996).

d. Manfaat *Physical fitness*

Menurut Harsuki (2003), latihan *physical fitness* yang dilakukan secara tepat dan benar akan memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

1. Meningkatkan kemampuan fisik ditandai dengan bertambah baiknya prestasi kerja.
2. Mempertajam kekuatan mental dan menambah kapasitas individu dalam berpikir.
3. Daya tahan tubuh meningkat.
4. Berkurangnya risiko menderita penyakit-penyakit degeneratif.
5. Terpeliharanya bentuk tubuh yang sesuai.
6. Mengurangi proses menua dan menyebabkan awet muda.
7. Menolong individu untuk tidur lebih nyenyak.
8. Memelihara keharmonisan, kerukunan dan kebahagiaan rumah tangga.

e. Jenis-jenis Tes *Physical Fitness*

1. Harvard Step Test

Tes ini merupakan pengukuran yang paling tua untuk mengetahui kemampuan aerobik, yang diciptakan oleh Brouha, Graybriel dan Heath pada tahun 1943. *Harvard Step Test* semakin dikenal sebagai salah satu tes *cardiovascular indurance* yang

direkomendasikan oleh *American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance* (AAHPRD) (Shivappa, 2012).

Pembahasan *Harvard Step Test* akan dibahas lebih rinci pada bagian berikutnya (lihat 2.1.3 *Harvard Step Test*).

2. *Asian Committee on the Standardization of Physical Fitness Test* (Tes ACSPFT)

Asian Committee on the Standardization of Physical Fitness Test (ACSPFT) merupakan tes *physical fitness* di lapangan yang sudah diakui secara internasional dan dibakukan di Asia. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat *physical fitness* seseorang. Tes ini relatif murah dan mudah dikerjakan (Iskandar, 1999).

Tes ACSPFT terdiri dari (Iskandar, 1999):

1. Lari 50 meter untuk mengukur kecepatan.
2. Lompat jauh tanpa awalan untuk mengukur gerak eksplosif tubuh/ daya ledak otot.
3. *Pull Ups* (putra) atau bergantung siku tekuk (putri) untuk mengukur kekuatan statis dan daya tahan lengan serta bahu.
4. ari hilir mudik 4 x 10 m untuk mengukur ketangkasan.
5. *Sit Ups* 30 detik untuk mengukur daya tahan otot-otot perut.
6. *Forward flexion of trunk* mengukur kelenturan.
7. Lari jauh 800 m (putri) dan 1000 m (putra) untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi.

3. Tes Kesegaran Jasmani Indonesia (TKJI)

Tes Kesegaran Jasmani Indonesia dibagi dalam 4 kelompok usia, yaitu: kelompok 6-9 tahun, kelompok 10-12 tahun, kelompok 13-15 tahun dan kelompok 16-19 tahun (Iskandar, 1999).

Tes *physical fitness* ini terdiri dari 5 macam tes. Tes yang diberikan pada tiap kelompok adalah sama, hanya intensitasnya yang berbeda. Tes tersebut terdiri dari (Suntoda, 2007):

- a. Untuk Kelompok Sekolah Dasar Kelas 1, 2 dan 3 (6-9 tahun):
 - Lari Cepat 30 meter.

- Gantung Angkat Tubuh (*Pull Ups*) selama 30 detik .
 - Baring Duduk (*Sit Ups*) 30 detik.
 - Loncat Tegak (*Vertical Jump*).
 - Lari Jauh 600 meter.
- b. Untuk Kelompok Sekolah Dasar Kelas 4, 5 dan 6 (10-12 tahun):
- Lari Cepat 40 meter.
 - Gantung Angkat Tubuh (*Pull Ups*) selama 30 detik .
 - Baring Duduk (*Sit Ups*) 30 detik.
 - Loncat Tegak (*Vertical Jump*).
 - Lari Jauh 600 meter.
- c. Untuk Kelompok Sekolah Menengah Pertama (13-15 tahun):
- Lari Cepat 50 meter.
 - Gantung Angkat Tubuh (*Pull Ups*) selama 30 detik untuk putri dan 60 detik untuk putra.
 - Baring Duduk (*Sit Ups*) 60 detik.
 - Loncat Tegak (*Vertical Jump*).
 - Lari Jauh 800 meter untuk putri dan 1000 meter untuk putra.
- d. Untuk Kelompok Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (16-19 tahun):
- Lari Cepat 60 meter.
 - Gantung Angkat Tubuh (*Pull Ups*) selama 30 detik untuk putri dan 60 detik untuk putra.
 - Baring Duduk (*Sit Ups*) 60 detik.
 - Loncat Tegak (*Vertical Jump*).
 - Lari Jauh 1000 meter untuk putri dan 1200 meter untuk putra.

4. *Indiana Physical Fitness Test*

Tes *physical fitness* ini dilakukan oleh anak laki-laki dan perempuan pada tingkat SLTA. Tes yang dilakukan antara lain:

stardle chins (all out), *squast thrust* (20 detik), *push up (all out)* dan *vertical jump* (Suntoda, 2007).

5. Tes Lari 2,4 km

Tes *physical fitness* ini dapat dilakukan oleh anak laki-laki dan perempuan pada tingkat SMP. Tahapan melakukan tes lari 2,4 km adalah sebagai berikut (Moeljono dan Slamet, 1996):

- a. Tentukan jarak 2,4 km pada jalur yang akan digunakan dalam tes.
- b. Peserta berdiri di belakang garis awal (*start*).
- c. Gerakan:
 - Pada aba-aba “siap” peserta mengambil posisi sikap *start* berdiri.
 - Pada aba-aba “ya” peserta lari secepat mungkin menuju garis *finish* sejauh 2,4 km. Gunakan *stopwatch* untuk menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 2,4 km.

2.1.3 Harvard Step Test

Tes ini merupakan pengukuran yang paling tua untuk mengetahui kemampuan aerobik, yang diciptakan oleh Brouha, Graybriel and Heath pada tahun 1943. Ada beberapa istilah seperti kemampuan jantung-paru, daya tahan jantung-paru, *aerobic power*, *cardiovascular endurance*, *cardiorespiration endurance*, dan kesegaran aerobik yang kesemuanya mempunyai arti yang kira-kira sama (Cheevers dan Pettersen, 2007).

Tes ini pertama kali dilakukan di *Harvard Fatigue Laboratory*, USA. Dahulu tes ini digunakan dalam seleksi personil tentara selama Perang Dunia II. Seiring perkembangan olahraga, fisiologi latihan dan ergonomi, *Harvard Step Test* digunakan sebagai tes yang dipakai dalam menguji kapasitas seseorang untuk pekerjaan yang memiliki beban kerja cukup berat seperti beberapa variasi olahraga atau permainan dan pekerjaan di industri. Saat ini, *Harvard Step Test* semakin dikenal sebagai salah satu tes

cardiovascular indurance yang direkomendasikan oleh *American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance (AAHPRD)* (Shivappa, 2012).

Harvard Step Test didasarkan pada pemikiran Brouha bahwa “*A satisfactory estimate of a man’s fitness can be obtained by exposing him to a standard exercise that no one can perform in a steady state for more than a few minutes and taking into account two factor: The length of time he can sustain it and deceleration of his heart rate after exercise*”). Jadi, dapat disimpulkan bahwa *Harvard Step Test* merupakan tes yang menguji sistem kardiovaskuler yang dapat bekerja sesuai adaptasi yang dialami berdasarkan derajat latihannya dan proses *recovery* pada kelelahan yang diakibatkan oleh suatu latihan (Shivappa, 2012).

Untuk memperoleh data yang maksimal, maka *Harvard Step Test* harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut (Lathifa, 2009):

- a. Peserta dalam kondisi sehat, sesuai pemeriksaan dokter.
- b. Malam sebelum pengukuran, subjek harus tidur cukup, minimal 7 jam.
- c. Sebelum pengukuran, subjek tidak melakukan kegiatan fisik yang dapat menimbulkan kelelahan.
- d. Makan terakhir dilakukan 2 jam sebelum pengukuran dilakukan.
- e. Tidak mengonsumsi suplemen satu hari sebelum pengukuran.
- f. Sebaiknya menggunakan pakaian dan sepatu olahraga. Apabila tidak ada, dapat menggunakan pakaian yang memungkinkan untuk bebas bergerak.
- g. Pelaksanaan pengukuran sebaiknya dilakukan ditempat yang tidak panas, dan peserta tidak dalam keadaan lelah.

Alat dan perlengkapan yang dibutuhkan meliputi bangku Harvard setinggi 45.78 cm, *stop watch*, metronom, stetoskop, dan instruktur untuk memberi contoh dengan benar dan mampu menghitung denyut nadi (Lathifa, 2009).

Cara melakukan *Harvard Step Test* adalah sebagai berikut (Lathifa, 2009):

- a. Naracoba berdiri menghadap bangku Harvard, metronom diatur dalam frekuensi 120 kali per menit.
- b. Pada detakan pertama, naracoba menempatkan kaki kanan di atas bangku.
- c. Pada detakan ke-2, kaki kiri naik ke atas bangku sehingga naracoba telah berdiri tegak di atas bangku.
- d. Pada detakan ke-3, kaki kanan diturunkan.
- e. Pada detakan ke-4, kaki kiri diturunkan sehingga naracoba telah kembali di atas lantai.
- f. Tepat pada detakan berikutnya (ke-5) kaki kanan naik kembali ke atas bangku, demikian seterusnya.
- g. Siklus tersebut diulang terus menerus sampai maksimal 5 menit. Catat waktu berapa lama durasi melakukan Harvard Step Test.
- h. Segera hitung dan catat frekuensi denyut nadi selama 30 detik sebanyak 3 kali berturut-turut, yaitu 1'-1'.30" (N1), dari 2'-2'.30" (N2) dan dari 3'-3.30" (N3) setelah duduk.
- i. Hitung indeks kesanggupan dengan cara berikut :

1. Cara lambat :

$$\text{Indeks kesanggupan} = \frac{\text{lama naik turun (detik)} \times 100}{2 \times (N1+N2+N3)}$$

Interpretasi hasil perhitungan dalam kategori: < 55= kurang sekali; 55 – 64=kurang; 65 – 79= sedang ; 80 – 89= baik; >89; sangat baik.

2. Cara cepat :

- a. Dengan rumus :

$$\text{Indeks kesanggupan} = \frac{\text{lama naik turun (detik)} \times 100}{5,5 \times N1}$$

- b. Dengan mencocokkan hasil pengukuran dengan tabel 2.1, lalu kategorikan indeks kesanggupan dengan kategori kurang bila nilai <50, kategori sedang bila nilai 50 – 80, dan kategori baik bila nilai hasil pengukuran > 80.

Tabel 2.1 Indeks kesanggupan melakukan Harvard Step Test

<i>Duration of Test (Minutes)</i>	<i>Total Heart Beats 1-1 ½ Minutes Into Recovery (Scor Arbitrary Units)</i>											
	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	75-	80-	85-	90-	95+
	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	
0 - ½	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
½ - 1	19	17	16	14	13	12	11	11	10	9	9	8
1 - 1½	32	29	26	24	22	20	19	18	17	16	15	14
1½ - 2	45	41	38	34	31	29	27	25	23	22	21	20
2 - 2½	58	52	47	43	40	36	34	32	30	28	27	25
2½ - 3	71	64	58	53	48	45	42	39	37	34	33	31
3 - 3½	84	75	68	62	57	53	49	46	43	41	39	37
3½ - 4	97	87	79	72	66	61	57	53	50	47	45	42
4 - 4½	110	98	89	82	75	70	65	61	57	54	51	48
4½ - 5	123	110	100	91	84	77	72	68	63	60	57	54
5	129	116	105	96	88	82	76	71	67	63	60	56

Sumber: Consolzaio, Johnson dan Pecora, 1963.

2.1.4 Struktur dan Fungsi Sistem Kardiorespirasi

Sistem Kardiorespirasi terdiri dari sistem kardiovaskuler dan sistem respirasi.

a. Sistem kardiovaskuler

Fungsi utama sistem kardiovaskuler adalah (Aaronson dan Ward, 2010):

1. Distribusi O₂ dan nutrien keseluruh jaringan tubuh.
2. Transportasi CO₂ dan produk sisa metabolik (misalnya urea) dari jaringan tubuh ke paru-paru dan organ ekskresi.
3. Distribusi air, elektrolit, dan hormon keseluruh tubuh.
4. Berperan dalam memfasilitasi sistem imun.

5. Termoregulasi

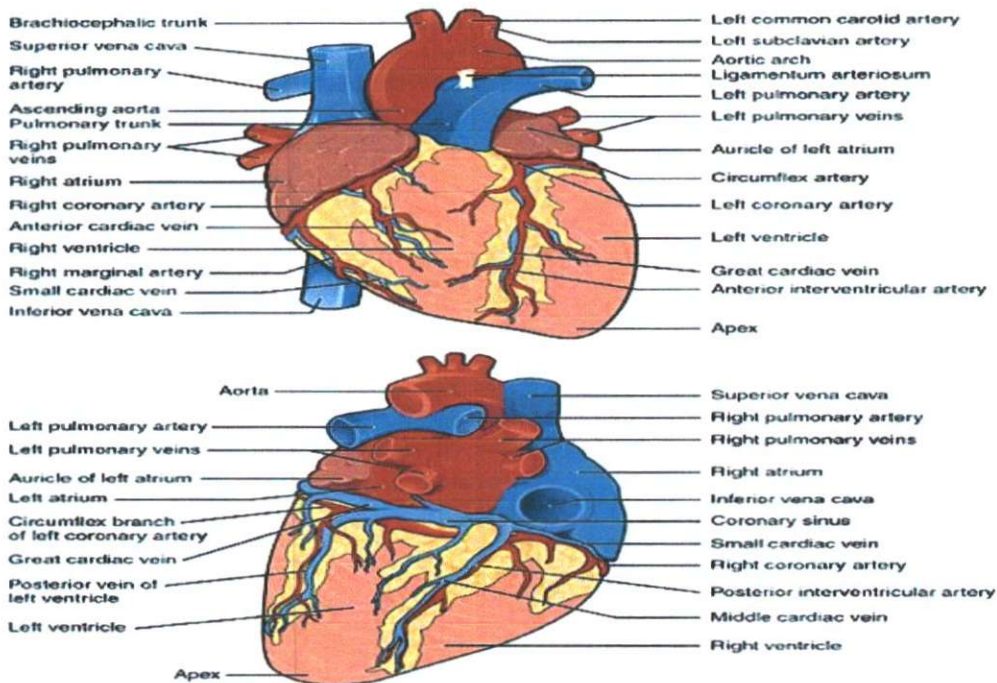
Adapun struktur kardiovaskuler terdiri dari:

1. Jantung

Mediastinum terbagi menjadi dua, yaitu *mediastinum superius* dan *mediastinum inferius* oleh bidang imajiner yang berjalan dari *angulus sterni IV* di *posterior*. Mediastinum inferius dibagi lagi menjadi *mediastinum medium*, yang berisi *pericardium* dan jantung; *mediastinum anterius* yang merupakan ruang antara *pericardium* dan *sternum*; dan *mediastinum posterius* yang terletak diantara *pericardium* dan *columna vertebralis* (Snell, 2006).

Jantung merupakan organ muskular berongga yang bentuknya mirip piramid dan terletak didalam *pericardium* dimediastinum. *Basis cordis* dihubungkan dengan pembuluh-pembuluh darah besar. Anatomi jantung dilihat dari anterior dan posterior dapat dilihat pada gambar 2.1. Meskipun banyak percabangan pembuluh darah besar (Vena dan Aorta), Jantung tetap berada bebas dalam pericardium (Snell, 2006).

Jantung dapat berkontraksi secara ritmis dan berfungsi memompa darah dalam sistem sirkulasi. Untuk menjamin kelangsungan sirkulasi, jantung berkontraksi secara periodik. Otot jantung berkontraksi terus-menerus tanpa mengalami kelelahan. Kontraksi jantung manusia merupakan kontraksi otomatis tanpa tergantung pada ada atau tidaknya rangsangan saraf. Cara kerja yang semacam ini disebut *miogenik* yang membedakannya dengan *neurogenik*. Dalam keadaan normal, gerakan jantung dikendalikan saraf yang mensarafinya (Pearce, 2002).

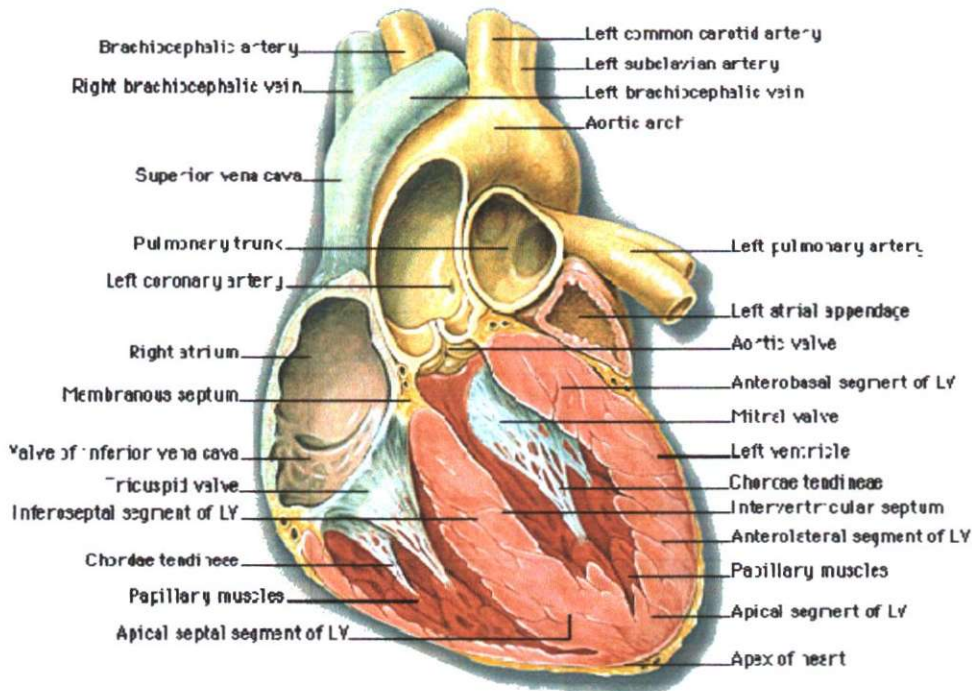


Gambar 2.1 Anatomi Jantung dilihat dari anterior dan posterior

Sumber: radiopaedia.org

Jantung sering disebut sebagai pompa ganda, karna dibagi menjadi sisi kiri dan kanan (Gould, 2011). Setiap sisi terdiri dari 2 ruang, *atrium* dan *ventrikel*, sehingga jantung terdiri dari empat ruang, yaitu *atrium dextrum*, *ventriculus dexter*, *atrium sinistrum*, dan *ventriculus sinister* (lihat pada gambar 2.2) (Aaronson dan Ward, 2010).

Dinding jantung terdiri atas tiga lapisan yang sama dari *superficial* ke *profunda*, yaitu *epicardium*, merupakan lapisan *mesothelium*, dikenal juga sebagai *lamina visceralis pericardii serosi*. Lalu *myocardium*, adalah lapisan tengah yang terdiri atas jaringan otot jantung, dan bagian paling dalam adalah *endocardium*, yaitu lapisan *endothelium* yang melapisi ruang dan katup jantung (Gould, 2011). *Atrium* memiliki dinding yang lebih tipis dibandingkan *ventrikel* (Aaronson dan Ward, 2011).



Gambar 2.2 Anatomi bagian-bagian jantung

Sumber: www.yale.edu

Kontraksi jantung terjadi secara serentak disebabkan oleh hantaran impuls yang dihasilkan oleh *nodus sinuatrialis (SA)* dan dihantarkan melalui sistem konduksi. Sistem konduksi jantung terdiri atas otot jantung khusus yang terdapat pada *nodus sinuatrialis*, *nodus atrioventricularis*, *fasciculus atrioventricularis* beserta dengan *crus dextrum* dan *crus sinistrum*nya, dan *plexus sub-endocardial serabut purkinje* (Snell, 2006).

Nodus sinuatrial terletak pada pertemuan *vena cava superior* dan *atrium dextrum*. Impuls sinuatrial menyebar dari titik asalnya secara konsentris. Ketika impuls itu mencapai *nodus atrioventricularis (AV)*, didalam *septum interatrium* didekat masuknya *sinus koronarius*, impuls ini diperlambat. Ia kemudian dihantarkan ke jaringan penghantar khusus yang dikenal sebagai *crus dextrum* dan *crus sinistrum*, yang menghantarkan impuls ke lintasan penghantar khusus didalam *ventrikel*,

disebut serabut *purkinje*. Impuls ini menyebar dari permukaan *endocardial* ke permukaan *epicardial* jantung (Swartz, 1995).

Jantung dipersarafi oleh serabut simpatis dan parasimpatis susunan saraf otonom melalui *plexus cardiacus* yang terletak dibawah *arcus aortae*. Saraf simpatis berasal dari bagian *cervical* dan *thorcale* bagian atas *truncus symphaticus*, dan persarafan parasimpatis berasal dari *Nervus Vagus* (Snell, 2006).

Serabut simpatis dan parasimpatis ada didalam *nodus sinoatrial* dan *atrioventrikular*. Otot *atrium* juga dipersarafi oleh kedua jenis serabut ini. Otot *ventrikel* terutama dipersarafi oleh sistem saraf simpatis. Rangsangan simpatis menyebabkan peningkatan yang jelas dalam frekuensi denyut jantung dan kontraktilitasnya, sedangkan rangsangan parasimpatis memperlambat frekuensi denyut jantung dan menurunkan kontraktilitas (Swartz, 1995).

Secara normal, jantung selalu mendapat hambatan dari *Nervus Vagus*, yang merupakan bagian dari sistem parasimpatis. Akan tetapi, bila *tonus vagus* atau “rem” ditiadakan untuk memenuhi kebutuhan tubuh sewaktu bergerak cepat atau dalam keadaan emosi, maka irama debaran jantung bertambah. Sebaliknya, sewaktu tubuh istirahat dan keadaan jiwa tenang, maka iramanya lebih perlahan (Pearce, 2002).

Disamping itu, terdapat beberapa reseptor yang memberikan informasi mengenai peredaran darah ke pusat kardiovaskuler medularis di otak. Pusat ini memiliki daerah kardioeksitasi dan kardioinhibisi yang mengatur keluaran saraf ke serabut simpatis dan parasimpatis. Reseptor tersebut antara lain adalah reseptor regang di *arcus aorta* dan *sinus caroticus* yang memantau tekanan darah. *Baroreceptor* ini bereaksi terhadap penurunan tekanan darah dengan menurunkan impulsnya kepusat medularis (Swartz, 1995).

Pusat medularis mengindera penurunan aktivitas *baroreceptor* dan meningkatkan aktivitas eferen simpatisnya serta menurunkan aktivitas eferen parasimpatisnya. Respon ini menyebabkan meningkatnya

frekuensi denyut jantung dan kontraktilitanya. Peningkatan tekanan darah menyebabkan peningkatan aktivitas aferen ke pusat medularis, dan terjadi perubahan sebaliknya (Swartz, 1995).

Pendarahan jantung didapat dari *arteria coronaria dextra* dan *sinistra*, yang berasal dari *aorta ascendens* tepat diatas *valve aortae*. *Arteriae coronariae* dan cabang-cabang utamanya terdapat dipermukaan jantung, terletak didalam jaringan ikat *subepicardial* (Snell, 2006).

Arteria coronaria dextra mendarahi semua *ventriculus dexter* (kecuali sebagian kecil daerah sebelah kanan *sulcus interventricularis*), bagian yang bervariasi dari *facies diaphragmatica ventriculus sinister*, sepertiga *posteroinferior septum ventriculare*, *atrium dextrum* dan sebagian *atrium sinistrum*, *nodus sinuatrialis*, *nodus atrioventricularis* dan *fasciculus atrioventricularis*. Cabang berkas kiri juga menerima darah dari cabang-cabang kecil (Snell, 2006).

Arteria coronaria sinistra mendarahi hampir semua *ventriculus sinister*, sebagian kecil *ventriculus dexter* sebelah kanan *sulcus interventricularis*, duapertiga *anterior septum ventriculare*, hampir seluruh atrium kiri, cabang berkas kanan dan cabang berkas kiri *fasciculus atrioventricularis* (Snell, 2006).

Sebagian besar darah kembali keatrium kanan melalui *sinus coronarius* dan vena jantung anterior. Vena koronaria besar dan kecil secara berturut-turut terletak paralel terhadap arteri koronaria kiri dan kanan, dan berakhir didalam *sinus*. Banyak pembuluh-pembuluh kecil lainnya yang langsung berakhir didalam ruang jantung, termasuk *vena thebasian* dan pembuluh *arteriosinusoidal* (Aaronson dan Ward, 2011).

Sinus coronarius terletak pada bagian posterior *sulcus atrioventricularis* dan merupakan lanjutan dari *vena cardiaca magna*. Pembuluh ini bermuara ke *atrium dextrum* sebelah kiri *vena cava inferior*. *Vena cardiaca parva* dan *vena cardiac media* merupakan cabang *sinus coronarius*. Sisanya dialirkan ke *atrium dextrum* melalui

vena ventriculi dextri anterior dan melalui vena-vena kecil yang bermuara langsung ke ruang-ruang jantung (Snell, 2006).

2. Pembuluh Darah

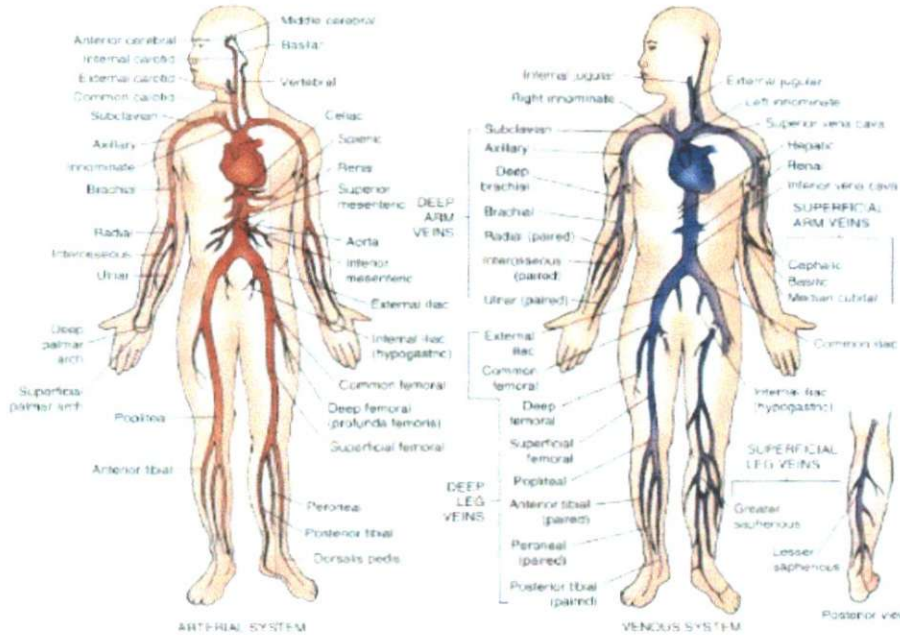
Pembuluh darah adalah bagian dari sistem sirkulasi yang mengangkut darah ke seluruh tubuh. Pada sistem kardiovaskuler, pembuluh darah dapat diklasifikasikan menjadi *arteriae* (yang bersifat elastis dan memiliki otot), pembuluh darah beresistensi (arteri kecil dan arteriol), *kapiler*, *venula*, dan *vena* (Aaronson dan Ward, 2011).

Arteri dan arteriol membawa darah keluar dari jantung dan membawa darah yang kaya akan oksigen, kecuali arteri pulmoner yang membawa darah kaya akan karbondioksida yang memerlukan oksigenisasi ke paru-paru (Pearce, 2002). Arteriol memiliki satu atau dua lapisan sel otot polos. Rasio dinding terhadap lumen pada pembuluh darah beresistensi merupakan yang tertinggi dalam susunan pembuluh darah. Derajat konstiksi atau tonusnya mengatur jumlah darah yang mengalir ke setiap area kecil jaringan. Seluruh pembuluh darah beresistensi, kecuali yang terkecil, banyak dipersarafi oleh sistem saraf simpatis, (terutama dalam susunan pembuluh *splanchnik*, *renal*, dan *kutan*) yang aktivitasnya menyebabkan pembuluh berkonstriksi (Aaronson dan Ward, 2011).

Sirkulasi sistemik dimulai saat dipompanya darah oleh ventrikel kiri menuju arteri terbesar, yaitu aorta. Aorta berjalan naik ke bagian atas jantung, melengkung kebawah pada *arcus aorta* dan menurun tepat di *anterior kolumna spinalis*. Aorta dan cabang utamanya (*arteria brachiocephalica*, *carotis communis*, *subclavia* dan *iliaca communis*) disebut arteri elastika (lihat gambar 2.3 sistem vaskularisasi tubuh). Selain mengalirkan darah dari jantung, arteri ini melebar selama sistol dan kembali ke ukuran awal saat diastol, menekan gelombang nadi dan menyesuaikan aliran darah yang terputus-putus yang dihasilkan oleh kerja pompa jantung yang intermiten (Aaronson dan Ward, 2011).

Venula dan vena membawa darah kearah jantung, kecuali vena pulmoner yang membawa darah yang miskin oksigen (Pearce, 2002).

Vena-vena ekstremitas, terutama tungkai, memiliki sepasang *katup semilunaris* yang menjamin agar darah tidak berbalik arah. Katup yang bersifat satu arah tersebut akan terbuka saat tertekan ketika darah maju, dan menutup saat aliran darah membalik (Aaronson dan Ward, 2011).



Gambar 2.3 Sistem vaskularisasi tubuh

Sumber: intranet.tdmu.edu.ua

Vena-vena kepala, leher, dan lengan akan bersatu membentuk *vena cava superior* dan vena-vena tubuh bagian bawah bersatu membentuk *vena cava inferior*. Vena-vena ini mengalirkan darah ke *atrium dextrum*, yang kemudian memompanya ke *ventriculus dexter* (Aaronson dan Ward, 2011).

3. Darah

Darah adalah jaringan cair yang terdiri atas dua bagian. Bagian interseluler berupa cairan yang disebut plasma darah dan didalamnya terdapat unsur-unsur berupa sel-sel darah. Volume darah secara keseluruhan kira-kira seperduabelas berat badan atau kira-kira 5 liter. Sekitar 55% adalah cairan dan 45% sisanya adalah sel darah (Pearce, 2002).

Fungsi utama darah adalah mengangkut O_2 dan sumber energi ke jaringan, serta membuang CO_2 dan produk sisa. Darah mengandung elemen penting dalam sistem imun dan pertahanan, penting untuk pengaturan suhu, dan mentransport hormon serta molekul pemberi sinyal antar jaringan (Aaronson dan Ward, 2011).

Plasma darah terdiri dari ion-ion dalam larutan dan berbagai macam protein plasma. Setelah membeku, akan tertinggal suatu cairan kekuningan yang disebut *serum*, yang berbeda dari plasma dimana fibrogen dan faktor pembeku lain telah dipisahkan. Ion terbanyak didalam plasma adalah Natrium, dan merupakan faktor utama osmolalitas plasma dan volume darah. Protein plasma diklasifikasikan menjadi fraksi albumin, globulin, dan fibrinogen. Protein dapat mengionisasi asam maupun basa karena adanya gugus NH_2 dan $COOH$. Pada pH 7,4 protein sebagian besar berada dalam bentuk anionik (asidik). Kemampuan protein untuk menerima atau mendonorkan H^+ menunjukkan protein dapat bekerja sebagai penyangga (*buffer*), walaupun protein hanya mencakup ~15% dari kapasitas penyangga (*buffer*) darah (Aaronson dan Ward, 2011).

Sel darah terdiri dari eritrosit, leukosit, dan trombosit. Eritrosit merupakan sel terbanyak dalam darah. Hemoglobin yang terkandung didalamnya berperan dalam pengangkutan O_2 dan memiliki peran penting dalam penyangga (*buffer*) asam-basa (Aaronson dan Ward, 2011).

b. Sistem respirasi

Traktus respiratorius terdiri dari (Ward, 2008):

1. Saluran nafas bagian atas:

Saluran nafas bagian atas terdiri dari hidung, faring dan laring.

2. Saluran nafas bagian bawah:

Saluran nafas bagian bawah dimulai dari trakea pada batas bawah kartilago krikoid, setinggi vertebra servikal keenam (C6). Saluran

tersebut bercabang dua menjadi bronkus utama kanan dan kiri setinggi angulus sterni dan T4/5 (lebih rendah saat berdiri tegak dan inspirasi). Bronkus utama kanan lebih lebar, lebih pendek, dan lebih vertikal daripada bronkus utama kiri, sehingga benda asing yang terinhalasi mudah masuk ke bronkus kanan (Ward dkk, 2008).

Trakea dan bronkus utama memiliki kartilago berbentuk U yang dihubungkan oleh otot polos dibagian posterior. Bronkus lobaris menyuplai tiga lobus paru kanan, dan dua lobus kiri serta bercabang menjadi bronkus segmental (generasi 3 dan 4). Generasi 5-11 adalah bronkus kecil dengan diameter terkecil sebesar 1 mm. Bronkus lobaris, bronkus segmental, dan bronkus kecil ditunjang oleh lempeng kartilago ireguler, dengan otot polos bronkus yang membentuk pita heliks. Bronkiolus dimulai dari sekitar generasi 12, dan mulai dari titik ini tidak ada kartilago. Jalan nafas tersebut melekat dalam jaringan paru, yang menahannya agar tetap terbuka seperti tali penahan kemah. Bronkiolus terminal (generasi 16) bercabang menjadi bronkiolus respiratorius, generasi pertama yang memiliki alveoli pada dindingnya. Bronkiolus respiratorius kemudian bercabang menjadi duktus alveolaris (generasi 23), yang seluruh dindingnya terdiri dari alveoli (Ward dkk, 2008).

Bronkus dan jalan nafas sampai bronkiolus terminal mendapatkan nutrisi dari a. bronkialis yang berasal dari aorta descendens. Bronkiolus respiratorius, duktus dan sakus alveolaris disuplai oleh sirkulasi pulmonal (Ward dkk, 2008).

Jalan nafas dari trakea sampai bronkiolus respiratorius dilapisi oleh sel epitel kolumnar bersilia. Sel goblet dan kelenjar submukosa mensekresi mukus. Gerakan sinkron silia menggerakkan mucus dan debris terkait kedalam mulut (bersihan mukosilier). Sel epitel yang membentuk dinding alveoli dan duktus alveolaris tidak bersilia, dan sebagian besar merupakan pneumosit alveolar tipe I yang sangat tipis (sel-sel alveolar; epitel skuamosa). Sel-sel tersebut membentuk

permukaan pertukaran gas dengan endotel kapiler (membran alveolar-kapiler). Beberapa pneumosit tipe II mensekresi surfaktan yang mengurangi tegangan permukaan dan mencegah terjadinya kolaps alveolar (Ward dkk, 2008).

Tujuan dari sistem respirasi adalah untuk menyediakan oksigen bagi jaringan dan membuang karbon dioksida. Untuk mencapai tujuan ini, sistem respirasi harus memenuhi syarat fungsional yaitu (Guyton dan Hall, 2007):

1. Ventilasi paru, yang berarti masuk dan keluarnya udara antara atmosfer dan alveoli paru.
2. Difusi oksigen dan karbon dioksida antara alveoli dan darah.
3. Transport oksigen dan karbon dioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel.
4. Pengaturan ventilasi dan hal-hal lain dari pernafasan.

Mekanika ventilasi paru dapat terjadi dengan dua cara, yaitu (Guyton dan Hall, 2007):

1. Diafragma bergerak turun naik untuk memperbesar atau memperkecil rongga dada.
2. Depresi dan elevasi tulang iga untuk memperbesar atau memperkecil diameter anteroposterior rongga dada.

Pada mekanika ventilasi paru dengan metode pertama, inspirasi terjadi karena kontraksi diafragma menarik permukaan bawah paru ke arah bawah. kemudian selama ekspirasi, diafragma mengadakan relaksasi, dan sifat elastik daya lenting paru (*elastic recoil*) dinding dada, dan struktur abdominal akan menekan paru-paru (Guyton dan Hall, 2007).

Setelah alveoli diventilasi dengan udara segar, langkah selanjutnya dalam proses pernafasan adalah difusi oksigen dari alveoli ke pembuluh darah paru dan difusi karbon dioksida dalam arah sebaliknya. Difusi gas akan terjadi dari daerah dengan konsentrasi tinggi menuju daerah dengan konsentrasi rendah (Guyton dan Hall, 2007).

Kecepatan difusi masing-masing gas berbanding langsung dengan tekanan yang disebabkan oleh gas itu sendiri, yang disebut tekanan parsial gas. Tekanan parsial masing-masing gas dalam campuran gas pernafasan alveolus menyebabkan molekul gas tersebut kedalam larutan, mula-mula dalam membran alveolus dan kemudian dalam darah kapiler alveolus. Jika tekanan parsial lebih besar pada fase gas dalam alveoli, seperti normalnya pada oksigen, maka akan banyak molekul masuk kedalam darah daripada sebaliknya. Secara bergantian, jika tekanan gas lebih besar dalam darah, yang secara normal terjadi pada karbon dioksida, maka difusi akan terjadi kearah fase gas dalam alveoli (Guyton dan Hall, 2007).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan difusi gas melalui membran pernafasan adalah (Guyton dan Hall, 2007):

1. Ketebalan membran
2. Luas permukaan membran
3. Koefisien difusi gas dalam substansi membran
4. Perbedaan tekanan antara kedua sisi membran

Perbedaan tekanan antara kedua sisi membrane adalah perbedaan antara tekanan parsial gas dalam alveoli dan tekanan gas dalam darah. Bila tekanan parsial gas dalam alveoli lebih besar daripada tekanan gas dalam darah, seperti pada oksigen, maka terjadi difusi dari alveoli ke darah, tetapi bila tekanan parsial gas dalam darah lebih besar dari daripada tekanan parsial dalam alveoli, seperti pada karbon dioksida, maka akan terjadi difusi dari darah kedalam alveoli (Guyton dan Hall, 2007).

2.1.5 Pengaruh Latihan Terhadap Sistem Kardiovaskuler

Daya tahan kardiorespirasi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melanjutkan atau bertahan dalam melakukan aktivitas fisik tertentu berkaitan dengan kelompok otot besar dalam periode waktu tertentu yang menggambarkan kemampuan dari sistem sirkulasi dan respirasi untuk menyesuaikan atau memulihkan diri dari efek kerja atau latihan seluruh tubuh (Nierman dalam Lathifa, 2009).

Dari definisi diatas, dapat diketahui bahwa persyaratan kunci fungsi kardiovaskuler dalam latihan adalah mengangkut oksigen dan nutrisi lain yang dibutuhkan ke otot yang bekerja. Untuk keperluan tersebut, aliran darah otot meningkat secara drastis selama latihan, bahkan sampai 25 kali lipat selama latihan paling berat. Hampir separuh dari kenaikan aliran ini merupakan akibat vasodilatasi intramuskuler yang disebabkan oleh pengaruh langsung kenaikan metabolisme otot. Separuh penyebab kenaikan lainnya disebabkan oleh banyak faktor (Guyton dan Hall, 2007).

Faktor terpenting dari faktor lain tersebut adalah kenaikan tekanan darah arteri dalam tingkat sedang yang terjadi selama latihan, biasanya naik kira-kira 30 persen. Kenaikan tekanan bukan saja memaksa lebih banyak darah melalui pembuluh darah, tetapi juga meregangkan dinding arteriol dan lebih lanjut menurunkan tahanan vaskuler. Hal ini akan menambah kenaikan aliran darah sampai dua kali lipat ke jaringan (Guyton dan Hall, 2007).

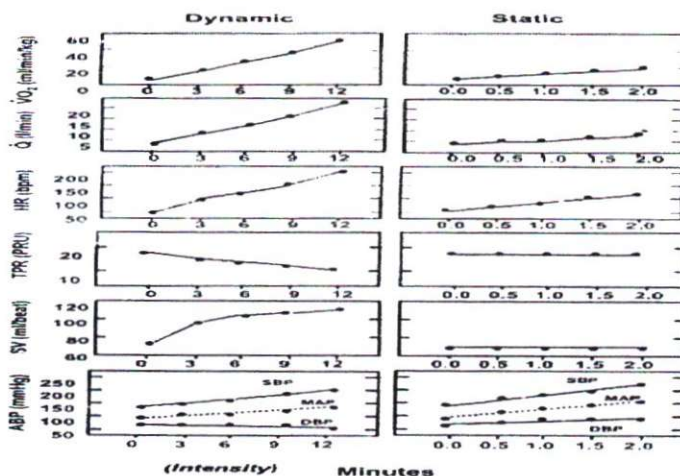
Dalam fisiologi olahraga, dikenal dua istilah utama, yaitu respon dan adaptasi. Respon adalah setiap aksi atau perubahan keadaan yang ditimbulkan oleh perangsangan, sedangkan adaptasi adalah penyesuaian suatu organisme terhadap lingkungannya, atau proses dimana ia meningkatkan kecocokan pada lingkungan tersebut (Kumala, 2011).

Respon disebut sebagai “jawab sewaktu” karena perubahan fungsi organ tubuh yang bersifat sementara dan berlangsung tiba-tiba, sebagai akibat dari aktivitas fisik. Perubahan fungsi ini akan segera hilang dengan segera dan kembali normal setelah aktivitas dihentikan, sedangkan adaptasi disebut sebagai “jawab lambat” karena perubahan struktur atau fungsi organ-organ tubuh yang sifatnya lebih menetap karena latihan fisik yang dilakukan lebih teratur dalam periode waktu tertentu (Bawono dalam Subhan, 2014).

Reaksi adaptasi hanya akan timbul apabila beban latihan yang diberikan intensitasnya cukup memadai dan berlangsung cukup lama. Jadi latihan harus dilakukan dalam *training zone* dan durasi latihan dilakukan dalam waktu yang cukup lama (Bawono dalam Subhan, 2014).

Perubahan fungsi sistem kardiovaskuler selama latihan tergantung pada tipe (dinamis atau statis) dan intensitas latihan. Selama latihan dinamis (seperti lari, renang, atau bersepeda) akan merangsang kontraksi sekelompok otot-otot besar. Sehingga menyebabkan respon/perubahan akut yang besar pada sistem kardiovaskuler yaitu sangat meningkatnya *cardiac output*, *heart rate*, dan tekanan darah sistolik, dan sedikit peningkatan pada tekanan rata-rata arteri dan tekanan darah diastolik. Respon akibat latihan dinamik ini, akan merangsang pusat otak, dan apabila latihan diteruskan akan memberikan signal mekanisme umpan balik pada *cardiovascular center* di batang otak, sehingga menimbulkan tahanan vaskuler (*vascular resistance*) untuk mengimbangi peningkatan perfusi otot, dan peningkatan *cardiac output* untuk meningkatkan ambilan oksigen, yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan arteri rata-rata (Kadir, 2012).

Respon kardiovaskuler pada latihan dinamik dan statis sangat berbeda (lihat gambar 2.4). Pada latihan statis (*high intensity, strength exercise*, dan latihan yang membatasi kontraksi otot seperti angkat berat atau latihan isometrik) didapatkan hasil lebih sedikit peningkatan ambilan oksigen, *cardiac output*, dan *stroke volume* dibandingkan pada latihan dinamik. Tetapi pada latihan statis lebih meningkatkan tekanan darah dan tekanan rata-rata arteri (Kadir, 2012).



Gambar 2.4: Respon hemodinamik pada latihan dinamik (*regular, rhythmic contraction of large muscle group*), dan statik (*isometric or high intensity sustained contraction*).

Sumber: Levine dalam Kadir (2012).

Dari gambar 2.4, dapat disimpulkan bahwa latihan *endurance* (*aerobic*) menyebabkan banyak perubahan adaptasi pada sistem kardiovaskuler. Dengan kata lain, latihan dinamik tersebut sangat baik untuk meningkatkan kapasitas sistem kardiovaskular (Kadir, 2012).

Secara fisiologi, bukan hanya otot rangka saja yang mengalami hipertrofi selama latihan atletik, tetapi juga otot-otot jantung. Akan tetapi, pembesaran ukuran jantung dan kenaikan kapasitas pompa hampir seluruhnya terutama terjadi pada latihan atletik jenis daya tahan, bukan pada jenis lari cepat dalam latihan atletik (Guyton dan Hall, 2007).

Peningkatan ukuran jantung pada atlet olahraga ketahanan (*endurance/aerobic*) disebabkan peningkatan volume ventrikel tanpa peningkatan tebal otot. Sedangkan pada atlet untuk gerakan-gerakan cepat (*non endurance/anaerobic*) seperti lari cepat, gulat, dan lain-lainnya maka peningkatan ukuran disebabkan oleh penebalan dinding ventrikel dengan tanpa peningkatan volume ventrikel. Bersamaan dengan peningkatan ukuran jantung, juga didapatkan peningkatan jumlah kapiler (Kadir, 2012).

Seorang pelari maraton dapat mencapai curah jantung maksimum sekitar 40 persen lebih besar daripada yang dicapai oleh orang yang tidak terlatih. Hal ini terutama disebabkan oleh fakta bahwa ruang jantung pelari maraton membesar kira-kira 40 persen, bersama dengan pembesaran ruang tersebut, massa jantung pun meningkat 40 persen atau lebih. Namun, selama istirahat, curah jantung pelari maraton tersebut hampir tepat sama dengan orang normal. Akan tetapi, curah jantung yang normal ini dicapai dengan isi sekuncup yang besar pada frekuensi denyut jantung yang menurun. Jadi, efektifitas pompa jantung dari tiap denyut jantung adalah 40 sampai 50 persen lebih besar pada atlet yang sangat terlatih daripada orang yang tidak terlatih (Guyton dan Hall, 2007).

Penurunan frekuensi jantung ini disebabkan oleh peningkatan tonus saraf parasimpatis, penurunan saraf simpatis atau kombinasi, juga terjadi penurunan dari frekuensi pengeluaran impuls dari sistem kardiorespirasi. Dengan penurunan frekuensi jantung, maka jantung mempunyai cadangan

denyut jantung (*Heart Rate Reserve/HRR*) yang lebih tinggi sehingga pengangkutan oksigen pada kebutuhan latihan menjadi lebih tinggi lagi (Kadir, 2012).

Kemampuan mengangkut oksigen tergantung dari jumlah hemoglobin dan jumlah darah. Apabila hemoglobin meningkat, maka kemampuan mengikat oksigen juga meningkat. Namun peningkatan hemoglobin akan menyebabkan viskositas darah meningkat sehingga akan menyebabkan meningkatnya tekanan dalam pembuluh darah yang berakibat kapasitas mengangkut oksigen justru menurun. Yang meningkat bukanlah jumlah Hb/100 cc darah, tetapi jumlah Hb total. Peningkatan jumlah Hb total ini disebabkan karena peningkatan volume darah pada latihan yang cukup lama, dimana jumlah darah meningkat dari 5ℓ menjadi 6ℓ (Kadir, 2012).

Perubahan lainnya adalah latihan fisik menyebabkan perbedaan a-v O₂ yang lebih besar, terutama pada latihan maksimal. Peningkatan a-v O₂ ini disebabkan oleh jumlah kandungan oksigen yang di konsumsi oleh jaringan (otot) meningkat, sehingga perbedaan kandungan oksigen semakin besar. Peningkatan perbedaan a-v O₂ ini juga dipengaruhi oleh distribusi aliran darah, karena jaringan yang secara metabolik lebih aktif (seperti pada latihan maksimal) mengandung oksigen lebih banyak dibandingkan jaringan yang kurang aktif (Kadir, 2012).

Aliran darah otot rangka cenderung rendah selama latihan submaksimal dan meningkat pada latihan maksimal. Pada otot yang aktif (latihan maksimal) terjadi kecenderungan arteriol untuk menekan suplai ke jaringan lain (selain otot), dan mengalihkan darah ke otot yang sedang aktif (Kadir, 2012).

2.1.6 Pengaruh Latihan Terhadap Sistem Respirasi

Sistem pernafasan secara normal bukanlah faktor pembatas utama pengangkutan oksigen kedalam otot selama metabolisme aerob otot maksimum. Kemampuan jantung untuk memompa darah ke otot adalah faktor pembatas yang lebih besar (Guyton dan Hall, 2007).

Konsumsi oksigen normal pada pria dewasa muda sewaktu istirahat adalah sekitar 250 ml/menit. Akan tetapi nilai tersebut akan meningkat sesuai derajat latihan, karena terdapat hubungan linear antara derajat latihan dengan konsumsi oksigen dan ventilasi paru total. Konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali antara keadaan istirahat dan latihan dengan intensitas maksimum pada seorang atlet yang terlatih dengan baik (Guyton dan Hall, 2007).

VO_2 maks adalah kecepatan pemakaian oksigen dalam metabolisme aerob maksimum. Latihan dapat meningkatkan VO_2 maks sekitar 10% dalam jangka waktu latihan 7 sampai 13 minggu. Lebih jauh, latihan yang ditingkatkan menjadi dua kali atau lima kali dalam seminggu hanya menimbulkan sedikit pengaruh pada VO_2 maks. Pada pelari maraton, VO_2 maks dapat 45 persen lebih besar dari orang yang tidak terlatih. Kemungkinan VO_2 maks yang lebih besar tersebut juga dipengaruhi genetik, yaitu orang yang memiliki ukuran dada lebih besar berkaitan dengan ukuran tubuh dan otot pernafasan yang lebih kuat, terseleksi menjadi pelari maraton. Akan tetapi, mungkin juga bahwa latihan bertahun-tahun pada pelari maraton memang meningkatkan VO_2 maks dengan nilai 10 persen lebih besar dari nilai yang didapat dari penelitian jangka pendek seperti diatas (Guyton dan Hall, 2007).

Kapasitas difusi oksigen adalah suatu ukuran kecepatan berdifusinya oksigen dari alveoli paru ke darah. Kapasitas ini dinyatakan dengan istilah mililiter oksigen yang akan berdifusi setiap menit untuk setiap perbedaan mililiter air raksa antara tekanan parsial oksigen alveolar dan tekanan oksigen darah paru (Guyton dan Hall, 2007).

Peningkatan kapasitas difusi hampir tiga kali lipat antara keadaan istirahat dan keadaan latihan maksimum. Hal ini terutama berasal dari fakta bahwa darah yang melalui banyak kapiler paru-paru mengalir sangat lambat atau bahkan diam pada keadaan istirahat, sedangkan pada latihan, peningkatan aliran darah melalui paru menyebabkan semua kapiler paru-paru mendapat perfusi maksimum, sehingga menyediakan daerah

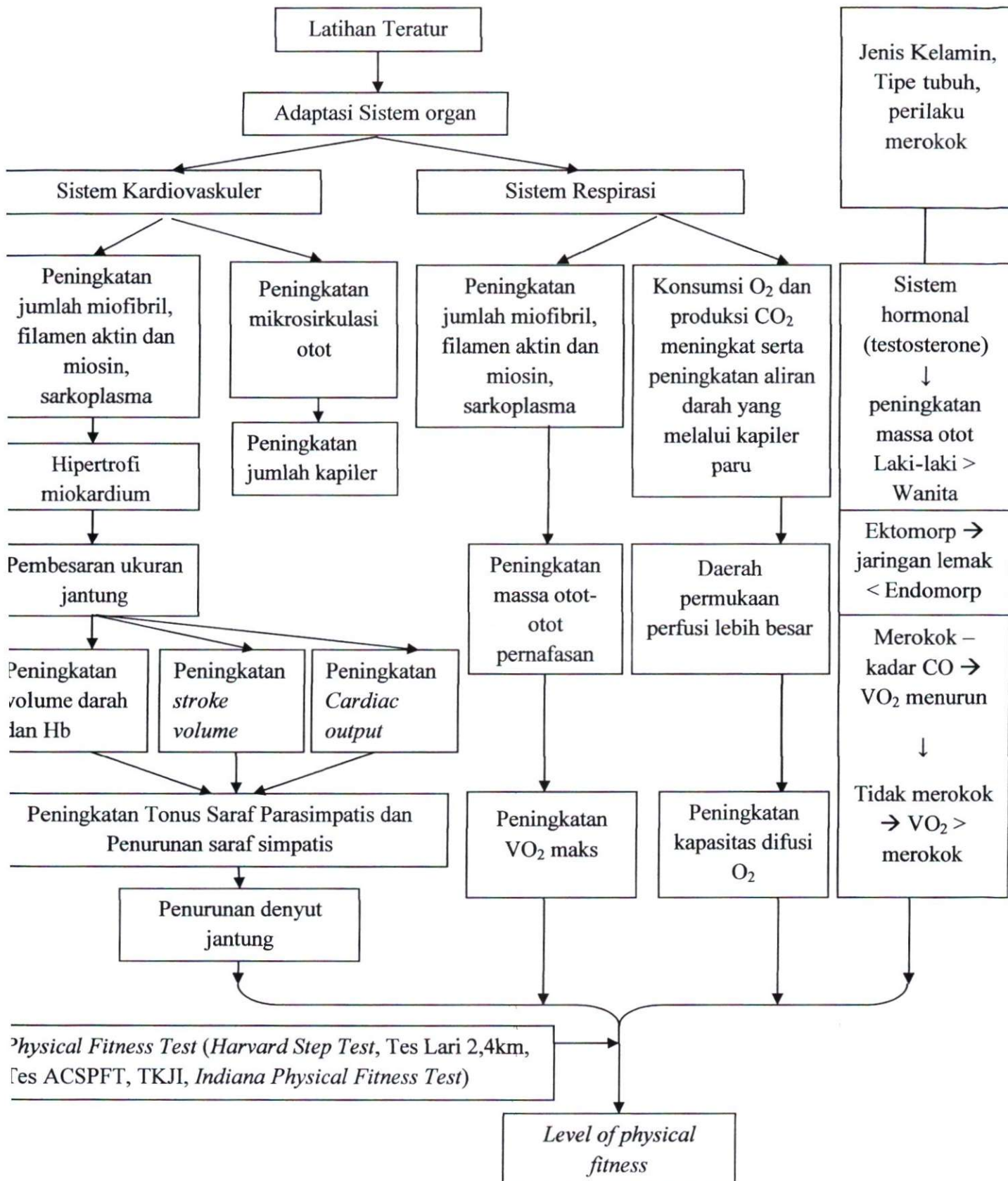
permukaan yang jauh lebih besar dimana oksigen dapat berdifusi kedalam kapiler paru-paru (Guyton dan Hall, 2007).

Latihan fisik akan mempengaruhi konsumsi oksigen dan produksi karbon dioksida. Kadar oksigen dalam jumlah yang besar akan terdifusi dari alveoli ke dalam darah vena kembali ke paru-paru. Sebaliknya, kadar karbon dioksida yang sama banyak masuk dari darah ke dalam alveoli. Oleh itu, ventilasi juga akan meningkat untuk mempertahankan konsentrasi gas alveolar yang tepat untuk memungkinkan peningkatan pertukaran oksigen dan karbondioksida (William dalam Nagarajoo, 2012).

Saat latihan berlangsung, peningkatan proses metabolisme pada otot menghasilkan lebih banyak panas, karbon dioksida dan ion hidrogen. Semua faktor ini meningkatkan penggunaan oksigen dalam otot, sehingga meningkatkan oksigen arteri juga. Karbondioksida yang memasuki darah, menyebabkan peningkatan kadar karbon dioksida dan ion hidrogen dalam darah. Hal ini akan dirasakan oleh kemoreseptor, yang merangsang pusat inspirasi, dimana terjadi peningkatan dan kedalaman pernapasan. Beberapa peneliti telah menyebutkan bahwa kemoreseptor dalam otot juga mungkin terlibat yaitu dengan meningkatkan ventilasi dengan meningkatkan volume tidal (Willmore dalam Nagarajoo, 2012).

Walaupun sistem kardiovaskular mampu secara efisien menyuplai jumlah darah ke jaringan, metabolisme akan tetap terhalang jika sistem pernapasan tidak menyediakan oksigen yang cukup untuk memenuhi permintaan. Fungsi sistem pernapasan biasanya tidak terbatas karena ventilasi dapat ditingkatkan ke tingkat yang lebih besar daripada fungsi kardiovaskular. Sistem respirasi juga mengalami adaptasi khusus untuk ketahanan pelatihan untuk memaksimalkan efisiensi. Adaptasi ini meliputi, peningkatan ventilasi dengan peningkatan dalam pengambilan oksigen maksimal dengan minimum empat minggu pelatihan (William dalam Nagarajoo, 2012).

2.2 Kerangka Teori



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian ini adalah studi observasional dengan metode deskriptif kuantitatif dan desain *cross sectional*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kampus B Universitas Muhammadiyah Palembang, Fakultas Kedokteran pada kurun waktu Oktober - November 2014.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran.

3.3.2 Populasi Target

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa laki-laki di Fakultas Kedokteran.

3.3.3 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah mahasiswa laki-laki Angkatan 2011, 2012, 2013 dan 2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

3.3.4 Sampel dan Besar Sampel

Sampel penelitian adalah subjek yang terpilih berdasarkan pemilihan secara *consecutive sampling* dan memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi. *Consecutive sampling* dipilih karena merupakan jenis *non-probability sampling* yang paling baik. Pada *consecutive sampling*, semua subjek yang datang ke tempat penelitian secara berurutan dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi (Sastroasmoro dan Ismael, 2011).

Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus:

$$n = N / (1 + N(d^2))$$

Keterangan;

n= jumlah sampel

N= jumlah populasi

d= derajat kepercayaan (dipakai 0,05)

Maka, sampel pada penelitian ini adalah:

$$n = 106 / (1 + 106(0.05^2))$$

$$n = 73 / (1 + 0,265)$$

$$n = 73 / 1,265$$

$$n = 83,79$$

Jadi, jumlah sampel minimal adalah 84 orang.

3.3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi meliputi:

1. Usia 17-22 tahun.
2. Sehat.
3. Bersedia mengikuti prosedur penelitian dengan memberikan persetujuan pada lembar *inform consent*.

Kriteria eksklusi:

1. Mahasiswa dengan riwayat *cardiovascular disorders*.
2. Mahasiswa dengan riwayat Diabetes Melitus, Hipertensi dan Asma Bronkial.
3. Atlet.

3.3.6 Cara Pengambilan Sampel

Sampel diambil secara *consecutive sampling*, yaitu semua mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi yang datang secara berurutan diambil sebagai sampel, sampai jumlah sampel yang ditentukan terpenuhi.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah *Physical Fitness*.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

1. *Physical fitness*

Definisi : Kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan tugas pekerjaan sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti.

Alat ukur : Bangku Harvard setinggi 45.78 cm, *stop watch*, metronom, stetoskop, dan instruktur untuk memberi contoh dengan benar dan mampu menghitung denyut nadi.

Cara ukur :- Metronome diatur berfrekuensi 120 kali per menit.

- Naracoba berdiri menghadap bangku Harvard. Pada detakan pertama, naracoba menempatkan kaki kanan di atas bangku.
- Pada detakan ke-2, kaki kiri naik ke atas bangku sehingga naracoba telah berdiri tegak di atas bangku.
- Pada detakan ke-3, kaki kanan diturunkan.
- Pada detakan ke-4, kaki kiri diturunkan sehingga naracoba telah kembali di atas lantai.
- Tepat pada detakan berikutnya (ke-5) kaki kanan naik kembali ke atas bangku, demikian seterusnya.
- Siklus tersebut diulang terus menerus sampai maksimal 5 menit.
Catat waktu berapa lama durasi melakukan *Harvard Step Test*.

Hasil ukur : Segera hitung dan catat frekuensi denyut nadi selama 30 detik sebanyak 3 kali berturut-turut, yaitu 1'-1'.30" (N1), dari 2'-2'.30" (N2) dan dari 3'-3.30" (N3) setelah duduk.

Hitung indeks kesanggupan dengan rumus:

$$\text{Indeks kesanggupan} = \frac{\text{lama naik turun (detik)} \times 100}{2 \times (N1 + N2 + N3)}$$

Interpretasi dalam kategori:

<55= kurang sekali; 55 – 64= kurang; 65 – 79= sedang; 80 – 89= baik; >89= sangat baik.

2. Sehat

Definisi : Keadaan dimana seseorang pada waktu diperiksa oleh ahlinya tidak mempunyai keluhan ataupun tidak terdapat tanda-tanda suatu penyakit atau kelainan. Sehat dalam penelitian ini adalah saat diperiksa *vital sign* tidak ditemukan kelainan.

Alat ukur : *Sphygmomanometer*, stetoskop, *stopwatch*, thermometer axilla.

Cara ukur : 1) Pengukuran tekanan darah: dengan menggunakan *Sphygmomanometer* dan stetoskop, dilakukan pemeriksaan tekanan darah.

- a. Pasang manset pada lengan atas 2-3 cm dari lipatan siku.
- b. Stetoskop diletakkan diatas *a. brachiales*.
- c. Raba pulsasi *a. radialis*. Pompa manset hingga tekanan manset mencapai 30 mmHg setelah pulsasi *a. radialis* menghilang.
- d. Buka katup manset dan biarkan tekanan manset menurun perlahan dengan kecepatan 2-3 mmHg/detik.
- e. Bunyi yang pertama didengar dicatat sebagai tekanan sistolik, dan bunyi terakhir yang terdengar dicatat sebagai tekanan diastolik.
- f. Turunkan tekanan manset sampai 0 mmHg, kemudian lepaskan manset.

2) Suhu diukur dengan *thermometer axilla*, dengan cara meletakkan *thermometer axilla* diketiak, lalu naracoba diminta menjepit thermometer axilla selama 10 menit.

3) Nadi dihitung dengan menempatkan jari telunjuk dan jari tengah dibagian pergelangan tangan (*a. radialis*), lalu dihitung selama 1 menit.

4) Pernafasan dihitung dengan menghitung frekuensi nafas dalam semenit.

Hasil ukur : Tekanan darah: Menurut JNC7, tekanan darah diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu normal, pre-hipertensi, dan hipertensi. Normal bila TD sistol <120 mmHg, dan TD diastol <80 mmHg. Pre-hipertensi bila TD sistol 120-139 mmHg, dan TD diastol 80-89 mmHg. Hipertensi stage 1 bila TD sistol 140-159 mmHg, dan TD diastol 90-99 mmHg, dan hipertensi stage 2 bila TD sistol >160 mmHg, dan TD diastol >100 mmHg.

Suhu: hipotermi bila < 36,5⁰C, normotermi bila 36,5-37,5⁰C, dan hipertermi bila >37,5⁰C.

Nadi: bradikardi bila <60x/menit, normal bila 60-100x/menit, dan takikardi bila >100x/menit.

Pernafasan: bradipneu bila <16x/menit, normal bila 16-24x/menit, dan takipneu bila >24x/menit.

3. Atlet

Definisi : Atlet dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang frekuensi latihannya 6-7 kali perminggu dan dilakukan rutin tiap minggunya (Fox, 1988).

Alat ukur : Riwayat latihan perminggu naracoba.

Cara ukur : Wawancara riwayat latihan naracoba.

Hasil ukur : Atlet dan bukan atlet.

3.6 Cara Pengumpulan Data

Dari populasi yang ada, ditentukan besar sampel penelitian. Ditentukan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian, lalu, sampel diambil secara *consecutive sampling*. Data dikumpulkan secara observasional dengan melakukan *Harvard step test*.

Untuk memperoleh data yang maksimal, maka sehari sebelum pengambilan data subjek diberikan arahan berupa:

1. Malam sebelum pengukuran, subjek harus tidur cukup, minimal 7 jam.

2. Subjek tidak boleh melakukan kegiatan fisik yang dapat menimbulkan kelelahan sebelum pengukuran.
3. Makan terakhir dilakukan 2 jam sebelum pengukuran dilakukan.
4. Tidak boleh mengonsumsi suplemen satu hari sebelum pengukuran.
5. Naracoba diminta sebaiknya menggunakan pakaian dan sepatu olahraga. Apabila tidak ada, dapat menggunakan pakaian yang memungkinkan untuk bebas bergerak.
6. Pengambilan data dilakukan di ruang Skill Lab dengan melakukan pengukuran indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test*.

3.7 Metode Teknis Analisis Data

3.7.1 Data Penelitian

Analisis data menggunakan data primer dari hasil pengukuran indeks kesanggupan melakukan Harvard step test.

3.7.2 Cara Pengolahan dan Analisis Data

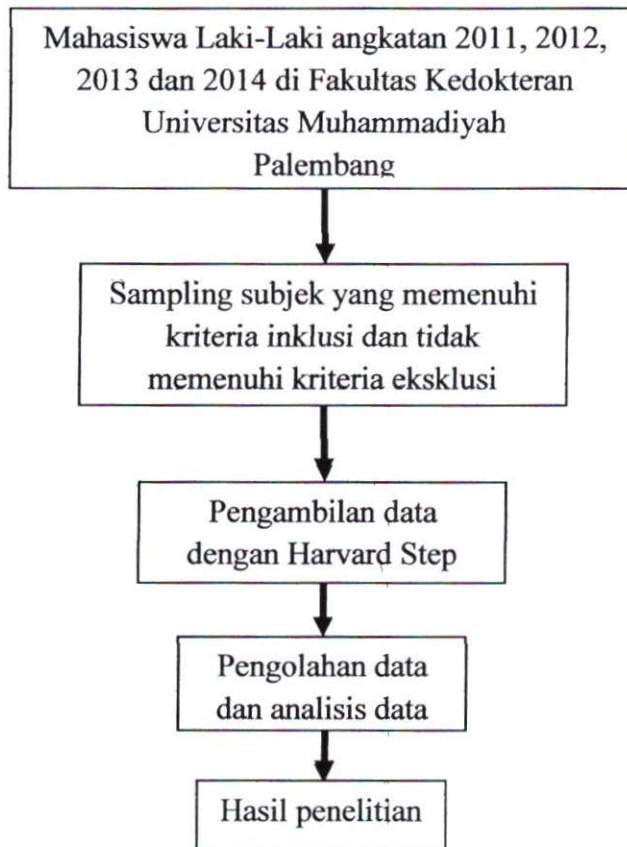
a. Pengolahan data

Langkah awal pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan adalah penyuntingan (*editing*) untuk memastikan data lengkap dan memenuhi syarat perhitungan, selanjutnya data tersebut dilakukan *coding* sesuai kategori hasil pengukuran. Kemudian dilakukan *data entry* ke dalam computer dalam bentuk tabulasi.

b. Analisis data

Selanjutnya data di analisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, histogram, dan narasi.

3.8 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian *Physical Fitness* Mahasiswa Laki-Laki Angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada Tahun 2014 ini dilaksanakan di Kampus B Universitas Muhammadiyah Palembang, pada kurun waktu Oktober – November 2014. Data didapatkan melalui tes menggunakan Harvard Step Test pada sampel yang diambil secara *consecutive sampling* dan memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi. Sebanyak 89 mahasiswa berpartisipasi dalam penelitian ini.

Tabel 4.1 Distribusi frekuensi usia subjek penelitian

Usia (tahun) (<i>valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)	Rerata (tahun)	Uji normalitas
17	12	13.5	19,12 ± 1,355	7,086 %
18	17	19.1		
19	27	30.3		
20	18	19.6		
21	11	12.4		
22	4	4.5		
Total	89	100.0		

Berdasarkan tabel 4.1, didapatkan rerata usia subjek penelitian adalah 19,12 ± 1,355 tahun. Setelah dilakukan uji normalitas dengan menggunakan metode deskriptif dengan parameter koefisien varian dan *box plot*, didapatkan nilai koefisien varian 7,086%, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi usia subjek penelitian adalah normal. Distribusi usia paling banyak pada usia 19 tahun (30,3%) dan paling sedikit 22 tahun (4,5%).

4.1.1 *Pulse Rate* setelah melakukan *Harvard Step Test*

Nilai *Pulse Rate* menentukan seberapa baik fungsi sistem kardiorespirasi. Semakin cepat jantung kembali ke denyut yang normal setelah latihan, semakin sehat *physical fitness* seseorang (Sugiharto, 2012). *Pulse Rate* setelah melakukan *Harvard Step Test* dihitung selama 30 detik sebanyak 3 kali berturut-turut, yaitu menit ke-1'- 1'30" (N1), 2'- 2'30" (N2) dan 3'-3'30" (N3) (Lathifah, 2009).

Untuk mengetahui *pulse rate* setelah melakukan *Harvard Step Test* digunakan *pulse rate* rata-rata. Pengkategorian *pulse rate* rata-rata setelah melakukan *Harvard Step Test* didapat dari menentukan kelas dan interval menggunakan rumus Sturges sebagai berikut:

- 1) Menentukan *Range*

$$\text{Range} = 36,33$$

- 2) Menentukan jumlah kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 89$$

$$K = 7,43 \Leftrightarrow K = 8$$

Jadi, jumlah kelas adalah 8.

- 3) Menentukan interval

$$I = R/K$$

$$I = 36,33/8$$

$$I = 4,54 \Leftrightarrow I = 5$$

- 4) Klasifikasi

Jumlah kelas adalah 8 dengan interval 5, maka dapat dibuat menjadi:

43-47; 48-52; 53-57; 58-62; 63-67; 68-72; 73-77; 78-82.

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi kategori *pulse rate* rata-rata setelah melakukan *Harvard Step Test*

Nx (<i>Valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)	Rerata (per 30 detik)	Uji normalitas
43-47	3	3.4	61,8 ±7,236	11,707%
48-52	5	5.6		
53-57	19	21.3		
58-62	23	25.8		
63-67	19	21,3		
68-72	15	16,9		
73-77	4	4.5		
78-82	1	1.1		
Total	89	100.0		

Keterangan: Nx= Kategori *Pulse rate* setelah melakukan *Harvard Step Test* (per 30 detik).

Berdasarkan tabel 4.2, rerata *pulse rate* rata-rata setelah melakukan *Harvard Step test* adalah $61,8 \pm 7,236$ X/30 detik. Setelah dilakukan uji normalitas dengan menggunakan metode deskriptif dengan parameter koefisien varian dan *box plot*, didapatkan nilai koefisien varian 11,707%, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi *pulse rate* rata-rata adalah normal. Distribusi frekuensi *pulse rate* rata-rata paling banyak pada kategori 58-62 X/30 detik (25,8%), dan paling sedikit pada kategori 78-82 X/30 detik (1,1%).

4.1.2 Durasi melakukan *Harvard Step Test*

Durasi melakukan *Harvard Step Test* secara tidak langsung menggambarkan seberapa baik tubuh seseorang dalam mengeliminasi asam laktat. Semakin baik sistem kardiorespirasi dalam mengeliminasi asam laktat, maka kondisi *steady state* akan semakin lama dicapai, sehingga durasi latihan fisik akan semakin lama (Sugiharto, 2012).

Durasi melakukan *Harvard Step test* dihitung dalam detik dan digunakan batasan durasi maksimal adalah 5 menit (300 detik) (Lathifah, 2009). Pengkategorian durasi melakukan *Harvard Step Test* didapat dari menentukan kelas dan interval menggunakan rumus Sturges sebagai berikut:

- 1) Menentukan *Range*
 $Range = 251$
- 2) Menentukan jumlah kelas
 $K = 1 + 3,3 \log n$
 $K = 1 + 3,3 \log 89$
 $K = 7,43 \Leftrightarrow K = 8$
 Jadi, jumlah kelas adalah 8.
- 3) Menentukan interval
 $I = R/K$
 $I = 251/8 \Leftrightarrow I = 31,37 \Leftrightarrow I = 32$
- 4) Klasifikasi
 Jumlah kelas adalah 8 dengan interval 32, maka dapat dibuat menjadi:
 49-80; 81-112; 113-144; 145-176; 177-208; 209-240; 241-272; 273-300.

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi kategori durasi melakukan *Harvard Step Test*

Durasi (detik) (Valid)	Frekuensi	Persen (%)	Median (min-max) (detik)	Uji normalitas
49-80	3	3.4	182,00 (49-300)	38,654%
81-112	7	7.9		
113-144	16	18.0		
145-176	13	14.6		
177-208	11	12.4		
209-240	7	7.9		
241-272	3	3.4		
273-300	29	32,6		
Total	89	100.0		

Berdasarkan tabel 4.3, rerata durasi melakukan *Harvard Step test* adalah 182 (49-300) detik. Setelah dilakukan uji normalitas dengan menggunakan metode deskriptif dengan parameter koefisien varian dan *box plot*, didapatkan nilai koefisien varian 38,654%, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi durasi melakukan *Harvard Step Test* adalah tidak normal. Distribusi frekuensi durasi

paling banyak pada kategori 273-300 detik (32,6%), dan paling sedikit pada kategori 49-80 detik dan 241-272 detik (3,4%).

4.1.3 Indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test*

Indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test* menunjukkan status *physical fitness* seseorang. Skor yang didapat merupakan hasil perhitungan *pulse rate* dan durasi melakukan *Harvard Step Test*, sehingga dianggap menggambarkan status *physical fitness* seseorang (Sugiharto, 2012; Shivappa, 2012, Lathifah, 2009).

Tabel 4.4 *Physical fitness* mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014.

Kategori (<i>Valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)	Median (Min-Max)	Uji Normalitas
Kurang Sekali	50	56.2	50.8427	39,78%
Kurang	5	5.6	(16,55-100)	
Sedang	18	20,2		
Baik	13	14.6		
Sangat Baik	3	3.4		
Total	89	100.0		

Berdasarkan tabel 4.4, rerata indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test* adalah 50,8427 (16,55-100). Setelah dilakukan uji normalitas dengan menggunakan metode deskriptif dengan parameter koefisien varian dan *box plot*, didapatkan nilai koefisien varian 39,78%, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi indeks kesanggupan melakukan *Harvard Step Test* adalah tidak normal. Distribusi frekuensi *physical fitness* paling banyak pada kategori kurang sekali (56,2%) dan paling sedikit pada kategori sangat baik (3,4%).

4.2 Pembahasan

Menurut Safrit dalam Silalahi (2011), ada dua definisi *physical fitness* yang biasa digunakan. Definisi *physical fitness* secara umum adalah kemampuan untuk dapat melaksanakan tugas sehari-hari dengan semangat, tanpa rasa lelah yang berlebihan, dan dengan penuh energi melakukan dan menikmati kegiatan pada waktu luang, dan dapat menghadapi keadaan darurat bila datang. Dari sudut pandang fisiologis, *physical fitness* adalah kapasitas untuk dapat menyesuaikan diri terhadap latihan yang melelahkan dan pulih dari akibat latihan tersebut.

Status *physical fitness* dapat diukur dengan menggunakan tes *physical fitness*. *Harvard Step Test* merupakan salah satu tes *physical fitness* yang mengukur *cardiovascular endurance* dan direkomendasikan oleh *American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance (AAHPERD)* sebagai tes untuk menentukan status *physical fitness* (Shivappa, 2012).

Prinsip pengukuran *physical fitness* dengan *Harvard Step Test* adalah bahwa tidak ada subjek yang dapat bertahan dalam kondisi *steady state* yang lama lebih dari beberapa menit, sehingga *physical fitness* dapat diperoleh dengan menentukan lamanya waktu ia dapat bertahan dan perlambatan detak jantung setelah latihan fisik (Shivappa, 2012).

Dari penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014, didapatkan bahwa mayoritas mahasiswa tidak *fit*, yaitu sebanyak 82,0% (56,2% kategori kurang sekali, 5,6% kategori kurang, dan 20,2% kategori sedang), dan mahasiswa yang *fit* sebanyak 18% (14,6% kategori baik, dan 3,4% kategori sangat baik).

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Thibri, Restuastuti dan Azrin (2014), yang mendapatkan bahwa *physical fitness* mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau juga mayoritas tidak *fit*, yaitu sebanyak 98,9% (82,6% kategori kurang sekali, 1,2% kategori kurang, dan 15,1% kategori sedang), dan kategori *fit* sebanyak 1,2% (1,2% kategori baik, dan 0% kategori sangat baik).

Dalam penelitian lain oleh Shivappa (2012), yang mendapatkan 77,1% mahasiswa di Mysore Medical College and Research Institute memiliki status tidak *fit* (44,8% kategori kurang, dan 32,3% kategori sedang), lalu status *fit* sebanyak 22,9% (kategori baik sebanyak 17,2% dan *excellent* sebanyak 5,7%).

Penelitian oleh Martono pada tahun 2007 pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Grabag Kabupaten Magelang yang menyimpulkan bahwa 74,73% siswa memiliki status tidak *fit* (59,68% kriteria sedang, 1,07% kriteria kurang dan 13,98% kriteria kurang sekali) dan status *fit* sebanyak 25,27% (22,58% menunjukkan kriteria baik dan 2,69% kriteria baik sekali).

Penelitian oleh Lathifa (2009) pada siswa-siswi SMU Triguna Utama Kampung Utan Ciputat Banten, didapatkan status tidak *fit* sebanyak 68% (26% kategori kurang sekali, 8% kategori kurang, dan 34% kategori sedang) dan status *fit* sebanyak 32% (20% kategori baik dan 12% kategori baik sekali).

Tingginya frekuensi status tidak *fit* pada mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah pola makan yang kurang teratur. Menurut Karim (2002), makanan dan gizi sangat berpengaruh pada tubuh manusia karena makanan merupakan sumber zat tenaga (ATP) dan zat pembangun yang dibutuhkan tubuh. Pola makan dengan mengkonsumsi tinggi karbohidrat (60-70%) akan lebih meningkatkan *physical fitness*. Pola makan yang tidak sehat, pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang seperti *junk food* dan jadwal makan yang tidak teratur menyebabkan *physical fitness* yang rendah.

Faktor lain yang menyebabkan tingginya frekuensi status tidak *fit* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dikaitkan dengan metode belajar Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang lebih mengutamakan pembelajaran secara *student centered*, sehingga kesibukan belajar yang sangat padat menyebabkan kurangnya latihan fisik dan menyebabkan status *physical fitness* tidak *fit*. Menurut Arovah (2010), latihan fisik penting untuk upaya peningkatan status kesehatan, Wirya (2013), menyebutkan bahwa latihan fisik terutama mempengaruhi fungsi sistem kardiovaskuler dan respirasi.

Menurut Kadir (2012), perubahan pada sistem kardiovaskuler tersebut bergantung pada tipe dan intensitas latihan yang dilakukan. Latihan dinamis (seperti lari, renang, atau bersepeda) menyebabkan respon/perubahan akut yang besar pada sistem kardiovaskuler yaitu sangat meningkatnya *cardiac output*, *heart rate*, dan tekanan darah sistolik, dan sedikit peningkatan pada tekanan rata-rata arteri dan tekanan darah diastolik. Apabila latihan diteruskan, maka signal mekanisme umpan balik pada *cardiovascular center* di batang otak menyebabkan tahanan vaskuler (*vascular resistance*) untuk mengimbangi peningkatan perfusi otot, dan peningkatan *cardiac output* untuk meningkatkan ambilan oksigen, yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan arteri rata-rata. Sedangkan pada latihan statis (*high intensity, strength exercise*, dan latihan yang membatasi kontraksi otot seperti angkat berat atau latihan isometrik) didapatkan hasil lebih sedikit peningkatan ambilan oksigen, *cardiac output*, dan *stroke volume* dibandingkan pada latihan dinamik. Tetapi pada latihan statis lebih meningkatkan tekanan darah dan tekanan rata-rata arteri. Pada latihan fisik yang teratur, juga didapatkan peningkatan jumlah Hb dan volume darah total, dimana jumlah darah meningkat dari 5ℓ menjadi 6ℓ.

Dapat disimpulkan, latihan fisik terutama jenis ketahanan dapat meningkatkan fungsi kardiovaskuler terutama peningkatan *stroke volume*, *cardiac output* dan volume darah serta peningkatan aktivitas saraf parasimpatis, dan penurunan saraf simpatis yang menyebabkan penurunan frekuensi jantung. Dengan peningkatan fungsi kardiovaskuler pada latihan fisik yang teratur dan kontinyu, maka akan didapatkan *physical fitness* yang baik bahkan sangat baik.

Pada sistem respirasi, perubahan yang didapatkan dari latihan fisik teratur dalam waktu yang lama adalah peningkatan kapasitas difusi O₂, peningkatan volume tidal dan peningkatan VO₂ maks. Peningkatan kapasitas difusi hampir tiga kali lipat antara keadaan istirahat dan keadaan latihan maksimum, VO₂ maks meningkat sekitar 10% dalam jangka waktu latihan 7 sampai 13 minggu, dan peningkatan ventilasi dengan peningkatan dalam ambilan oksigen maksimal pada minimum empat minggu latihan (William dalam Nagarojoo, 2012).

Dengan peningkatan fungsi kardiorespirasi, maka akan didapatkan efisiensi dalam distribusi nutrisi dan oksigen selama pembentukan ATP. Namun, peningkatan fungsi tersebut hanya akan dicapai pada latihan yang dilakukan teratur dan kontinyu. Oleh karena itu, pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang yang tidak melakukan latihan fisik teratur dan kontinyu akan menyebabkan status tidak *fit*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Physical fitness mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang tahun 2014 sebagian besar tidak *fit* (kategori kurang sekali 56,2%, kategori kurang 5,6% dan kategori sedang 20,2%) dan status *fit* sebanyak 18% (kategori baik 14,6%, dan kategori sangat baik 3,4%).

5.2 Saran

1. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan dapat diteliti variabel-variabel yang berhubungan dengan rendahnya *physical fitness* pada mahasiswa kedokteran, juga diharapkan ada penelitian dengan desain lainnya dan metode *sampling* yang lebih mewakili populasi dari setiap kelas (*proportional sampling*).
2. Instansi terkait, dalam hal ini Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang, diharapkan dapat membuat program untuk dapat meningkatkan *physical fitness* pada mahasiswa, seperti: penyuluhan agar melakukan latihan fisik rutin, perbaikan dan pengembangan sarana dan prasarana olahraga dilingkungan kampus.
3. Memberikan penyuluhan kepada masyarakat untuk melakukan latihan fisik secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaronson, Phillip I. dan Jeremy P. T. Ward. 2010. *At a Glance Sistem Kardiovaskuler*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Arovah, Novita Intan. 2010. *Prinsip Dasar Program Olahraga Kesehatan*. Karya Tulis Ilmiah. Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 1-8.
- Budayati, Eka Swasta. 2010. *Kebugaran Jasmani dan Indeks Masa Tubuh mahasiswa Program Studi Ikora FIK UNY*. Artikel Penelitian. Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi FIK Universitas Negeri Yogyakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 8.
- Cheevers, Alison dan Cathrine Pettersen. 2007. *Harvard Step Test: Skills Lab 6 Minutes Submaximal exercise Test (video and manual)*. Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam Institute of Allied Health Education, European School of Physiotherapy.
- David, Nieman C. 2001. *The Exercise Test As A Component Of The Total Fitness Evaluation* (<http://www.primarycare.theclinics.com>, diakses pada 20 Juli 2014)
- Fredericus. 2011. *Membina Kebugaran Jasmani Anak Dengan Senam Pembentukan*. MEDIKORA Jurnal Ilmiah Kesehatan Olahraga VII (1): 2-5.
- Gould, Douglas J. 2011. *Buku Saku Anatomi Klinis*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Guyton, Arthur C. dan John E. Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harsuki. 2003. *Perkembangan Olahraga Terkini*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hasibuan, Rosmaini. 2010. *Terapi Sederhana Menekan Gejala Penyakit Degeneratif*. Jurnal Ilmu Keolahragaan Vol. 8 (2): 78-79
- Herlinawati, Dian. 2010. *Kebugaran Jasmani, (online)*, (<http://dianherlinawati.com/>, diakses 23 Juli 2014).
- Iskandar, Z, dkk. 1999. *Panduan Teknis Tes dan Latihan Kesegaran Jasmani*. Jakarta : Pusat Pengkajian dan Pengembangan IPTEK Olahraga. Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga
- Kadir, Akmarawita. 2012. *Adaptasi Kardiovaskuler Terhadap Latihan Fisik*. Jurnal. Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (tidak dipublikasikan). Hal. 5-10.

- Karim, F. 2002. *Panduan Kesehatan Olahraga bagi Petugas Kesehatan*. Jakarta: Departemen Kesehatan Komunitas.
- Kumala, Poppy. 2011. *Kamus Saku Kedokteran Dorland Edisi 25*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kushartanti, BM. Wara. 2011. *Fisiologi dan Kesehatan Olahraga*. Artikel. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 4-5.
- Lathifa. 2009. *Gambaran Kebiasaan Berolahraga Terhadap Daya Tahan Kardio Respirasi pada Siswa-siswi SMU Triguna Utama Kampung Utan Ciputat Banten tahun 2009*. Laporan Penelitian. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 6, 22-24.
- Martono, Urip Endro. 2007. *Survei Tingkat Kesegaran Jasmani Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Grabag Kabupaten Magelang Tahun Pelajaran 2006/2007*. Skripsi. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang (tidak dipublikasikan). Hal 1.
- Nagarajoo, Sagunaa Devi. 2011. *Perbandingan Faal Paru Pemain Badminton Dan Bukan Pemain Badminton Di Cikal Medan Pada Tahun 2011*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara (tidak dipublikasikan). Hal.6-7.
- Olvista. 2011. *Apa itu Pola Hidup Sedentary (Sedentary Life Style)*, (online), (<http://Olvista.com/>, diakses 25 Desember 2014)
- Pearce, Evelyn C. 2002. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Pramono, Fauzi Endro. 2012. *Tingkat Kesegaran Jasmani Anak Yang Ikut Dalam Sekolah Sepakbola Handayani Di Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi. Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi Jurusan Pendidikan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 8-13.
- Renjana, Era. 2009. *Hubungan Profil Keluarga dengan Pola Penyakit Pasien Keluarga Binaan Klinik Dokter Keluarga Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Tahun 2006-2008*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (tidak dipublikasikan). Hal. 5
- Sakdiyah, Elok Halimatus. 2013. *Dimensi Perilaku Promosi Kesehatan Remaja Berdasarkan Perbedaan Jenis Kelamin*. Jurnal Psikologi Islam vol 10/2013 (1). Hal 15, 17.
- Sastroasmoro, Sudigdo. 2011. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: CV. Sagung Seto.

- Shivappa, G.C., 2012. *Study of Physical Fitness Index with Modified Harvard Step Test in Medical Students*. Disertasi/thesis. Department of Physiology Mysore Medical College and Research Institute, Mysore 570 001, Karnataka (tidak dipublikasikan). Hal: 59-63.
- Silalahi. Rani GH. 2011. *Hubungan Kebiasaan Sarapan Pagi Dengan Kesegaran Jasmani Murid. SMP St. Thomas 3 Medan Tahun 2011*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara (tidak dipublikasikan). Hal. 12-22.
- Snell, Richard S. 2006. *Anatomi Klinik Untuk Mahasiswa Kedokteran Edisi 6*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Subhan, 2014. *Adaptasi Latihan Olahraga Terhadap Fisiologi Otot Skelet* (<http://id.scribd.com>, diakses pada 20 Juli 2014).
- Sugiharto, Sri Sumartiningsih. 2012. *Peranan Asam Laktat pada Fase Pemulihan Aktif dengan Argocycle selama 5 Menit*. Jurnal Medis Ilmu Kedokteran Indonesia Volume 2 Edisi I. Hal 50-51.
- Suntoda. 2007. *Pedoman dan Instrumen Praktikum, Tes dan Pengukuran Olahraga*, Bahan Ajar. Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia (tidak dipublikasikan). Hal. 12.
- Swartz, Mark H. 1995. *Buku Ajar Diagnostik Fisik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Thibri, Muhibbut, Tuti Restuastuti dan Miftah Azrin. 2014. *Hubungan Pengetahuan dan Sikap dengan Kebugaran Jasmani pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau*. Journal Of Medicine (JOM) Volume 1, No 2. Hal. 4-8.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan. 2009. Balai Pustaka, Jakarta. Hal 2.
- Ward, Jeremy P.T, dkk. 2008. *At a Glance Sistem Respirasi Edisi Kedua*. Jakarta: Penerbit Erlangga. Hal. 10-11.
- Waryono, W. 2012. *Tingkat Kesegaran Jasmani Siswa Kelas IV, V, VI Sekolah Dasar Negeri Mejing I Candimulyo Magelang*. Skripsi. Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta (tidak dipublikasikan). Hal. 7-16.
- Widodo, Slamet. 2010. *Cara Mengembangkan Kecepatan Lari*. Laporan Penelitian. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta (tidak dipublikasikan). Hal 269.

- Wirya. 2013. *Hubungan Olahraga Rutin dengan Kadar Hemoglobin Darah*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara (tidak dipublikasikan). Hal. 1
- Wiryosepuro, Moeljono dan Slamet Suherman. 1996. *Kesehatan Olahraga*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wulandari, P.A. dan Sussy Purnawati, 2014. *Perbandingan daya Tahan Kardiorespirasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2013 dengan Mahasiswa DI Bea Cukai Sekolah Tinggi Akutansi Negara Denpasar Angkatan 2013*. Jurnal. Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana (tidak dipublikasikan). Hal, 5-7.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data subjek penelitian

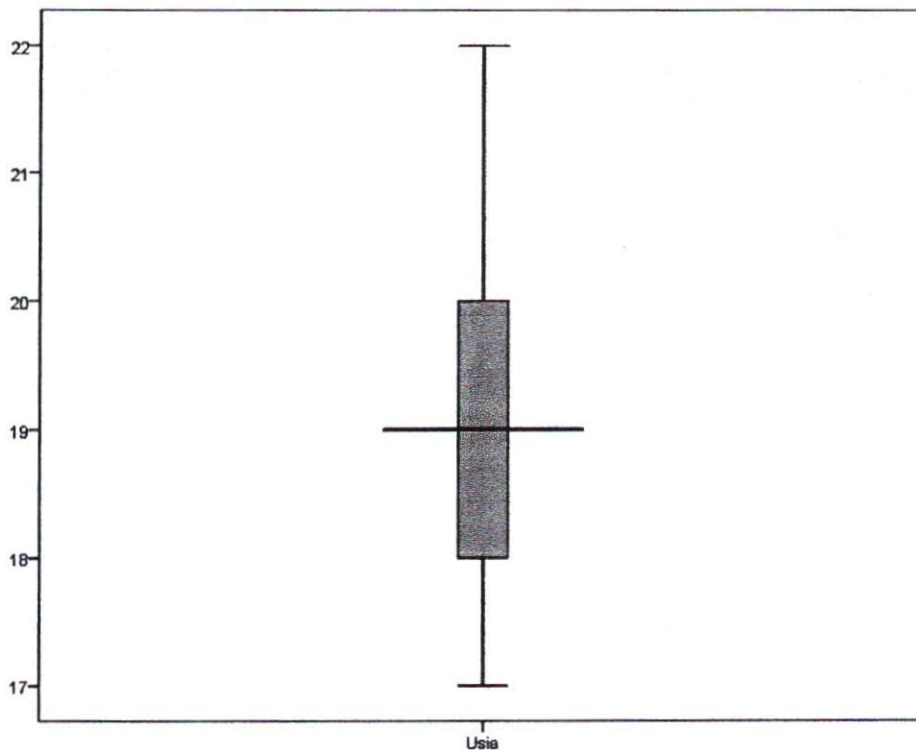
No.	Usia (tahun)	Pulse Rate (per 30 detik)			Durasi (detik)	Indeks	Interpretasi
		N1	N2	N3			
1	21	82	43	36	269	83.54037267	Baik
2	22	54	48	46	104	35.13513514	Kurang Sekali
3	20	53	48	49	300	100	Sangat Baik
4	20	60	55	45	300	93.75	Sangat Baik
5	22	55	59	72	173	46.50537634	Kurang Sekali
6	21	70	60	50	118	32.77777778	Kurang Sekali
7	21	40	43	48	82	31.29770992	Kurang Sekali
8	20	63	58	53	75	21.55172414	Kurang Sekali
9	21	70	64	59	130	33.67875648	Kurang Sekali
10	21	62	58	53	300	86.70520231	Baik
11	21	69	55	53	164	46.32768362	Kurang Sekali
12	20	64	58	56	300	84.26966292	Baik
13	22	67	50	50	224	67.06586826	Sedang
14	21	60	56	55	161	47.07602339	Kurang Sekali
15	20	59	52	47	224	70.88607595	Sedang
16	19	49	48	45	140	49.29577465	Kurang Sekali
17	20	63	54	57	63	18.10344828	Kurang Sekali
18	22	71	67	66	300	73.52941176	Sedang
19	21	60	59	58	180	50.84745763	Kurang Sekali
20	19	71	63	56	300	78.94736842	Sedang
21	17	75	69	69	300	70.42253521	Sedang
22	17	69	68	67	120	29.41176471	Kurang Sekali
23	19	65	58	54	180	50.84745763	Kurang Sekali
24	17	77	69	75	84	19.00452489	Kurang Sekali
25	19	66	66	64	300	76.53061224	Sedang
26	18	57	51	59	90	26.94610778	Kurang Sekali
27	19	61	55	55	150	43.85964912	Kurang Sekali
28	18	74	70	69	300	70.42253521	Sedang
29	18	83	74	73	300	65.2173913	Sedang
30	17	69	61	62	120	31.25	Kurang Sekali
31	18	63	60	61	105	28.5326087	Kurang Sekali
32	18	60	61	57	181	50.84269663	Kurang Sekali
33	18	67	64	63	165	42.5257732	Kurang Sekali

34	17	78	74		165	37.16216216	Kurang Sekali
35	19	65	72	80	170	39.17050691	Kurang Sekali
36	17	60	64	67	158	41.36125654	Kurang Sekali
37	17	52	50	46	49	16.55405405	Kurang Sekali
38	18	63	63	60	229	61.55913978	Kurang
39	20	72	62	60	300	77.31958763	Sedang
40	18	69	69	65	219	53.9408867	Kurang Sekali
41	17	65	65	65	155	39.74358974	Kurang Sekali
42	17	80	70	68	133	30.50458716	Kurang Sekali
43	18	75	72	68	244	56.74418605	Kurang
44	19	61	66	63	300	78.94736842	Sedang
45	19	65	65	63	270	69.94818653	Sedang
46	18	63	52	54	300	88.75739645	Baik
47	19	60	63	61	300	81.52173913	Baik
48	18	60	50	48	110	34.81012658	Kurang Sekali
49	20	64	49	54	300	89.82035928	Baik
50	17	71	69	58	300	75.75757576	Sedang
51	20	71	67	68	186	45.14563107	Kurang Sekali
52	19	78	70	69	186	42.85714286	Kurang Sekali
53	19	70	65	63	140	35.35353535	Kurang Sekali
54	20	55	57	63	300	85.71428571	Baik
55	19	65	69	70	165	40.44117647	Kurang Sekali
56	19	50	56	57	300	92.02453988	Sangat Baik
57	19	64	70	68	227	56.18811881	Kurang
58	19	70	53	48	195	57.01754386	Kurang
59	19	62	60	60	300	82.41758242	Baik
60	19	78	70	60	300	72.11538462	Sedang
61	19	68	58	52	120	33.70786517	Kurang Sekali
62	18	65	61	57	180	49.18032787	Kurang Sekali
63	19	59	55	46	240	75	Sedang
64	19	68	55	50	300	86.70520231	Baik
65	18	63	59	58	106	29.44444444	Kurang Sekali
66	20	77	68	62	180	43.47826087	Kurang Sekali
67	18	76	69	60	300	73.17073171	Sedang
68	18	66	63	59	300	79.78723404	Sedang
69	19	76	64	59	164	41.20603015	Kurang Sekali
70	19	62	58	52	136	39.53488372	Kurang Sekali
71	20	69	65	60	300	77.31958763	Sedang
72	19	69	50	50	300	88.75739645	Baik

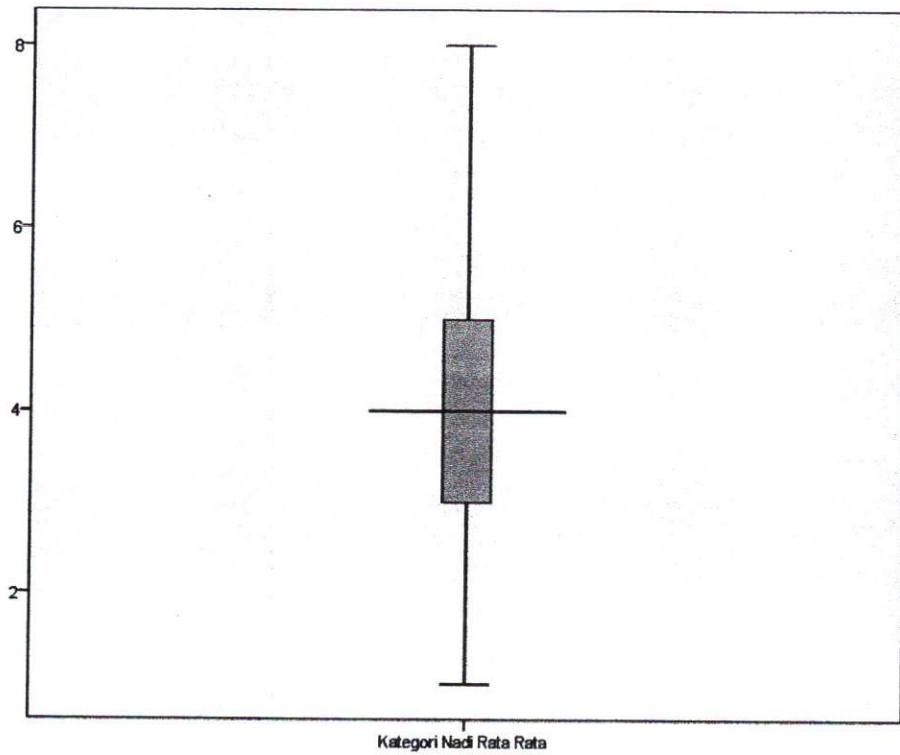
73	17	67	65	65	165	41.87817259	Kurang Sekali
74	19	62	60	56	121	33.98876404	Kurang Sekali
75	19	82	85	73	300	62.5	Kurang
76	17	62	58	56	125	35.51136364	Kurang Sekali
77	18	82	76	70	204	44.73684211	Kurang Sekali
78	21	82	76	60	114	26.14678899	Kurang Sekali
79	19	62	71	68	128	31.84079602	Kurang Sekali
80	20	50	60	63	240	69.36416185	Sedang
81	21	58	57	56	300	87.71929825	Baik
82	19	59	59	53	300	87.71929825	Baik
83	20	60	58	58	129	36.64772727	Kurang Sekali
84	20	70	64	61	131	33.58974359	Kurang Sekali
85	20	74	70	65	200	47.84688995	Kurang Sekali
86	21	52	65	58	182	52	Kurang Sekali
87	18	45	48	44	150	54.74452555	Kurang Sekali
88	20	62	57	55	300	86.20689655	Baik
89	20	58	56	54	128	38.0952381	Kurang Sekali

Lampiran 2 Data hasil analisis menggunakan SPSS

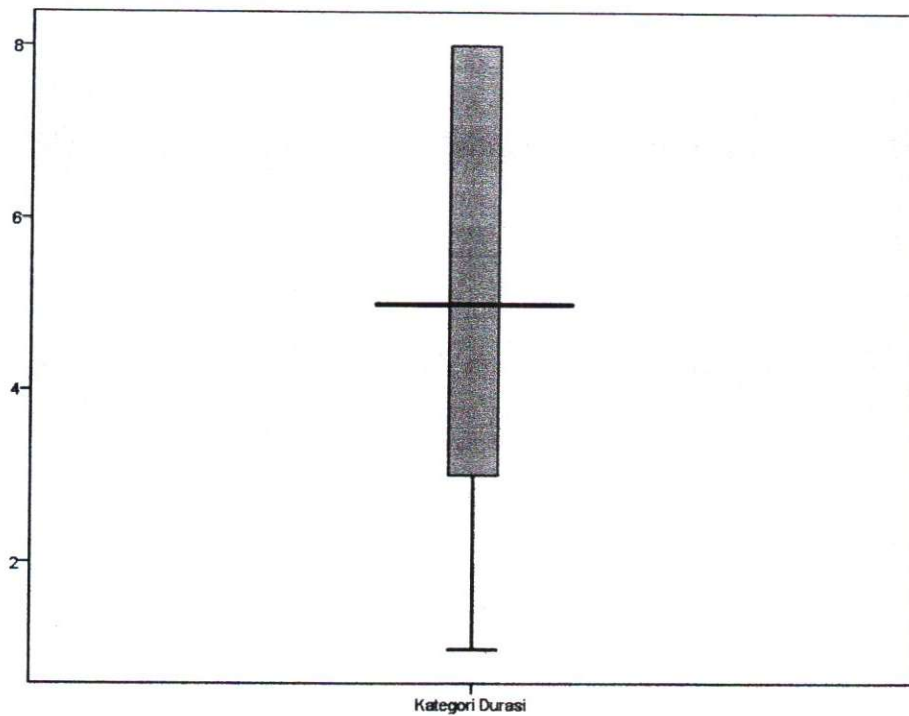
1. Gambar *box plot* normalitas distribusi usia subjek penelitian

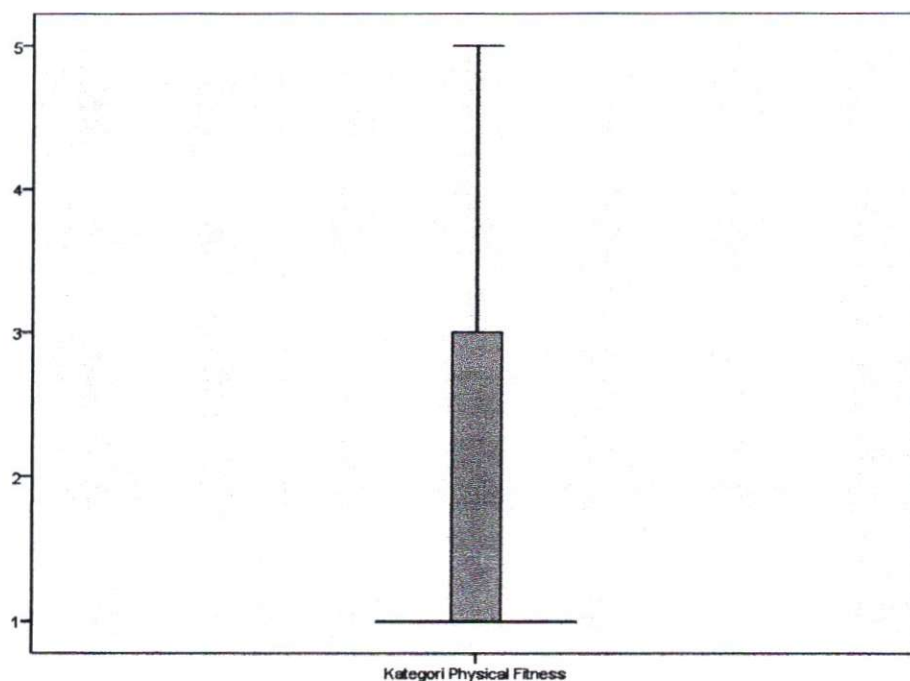


2. Gambar *box plot* normalitas distribusi *pulse rate* rata-rata



3. Gambar *box plot* normalitas distribusi durasi melakukan *Harvard Step Test*



4. Gambar *box plot* normalitas distribusi kategori *physical fitness*.5. Tabel deskripsi dan statistik kesanggupan melakukan *Harvard Step Test*.

<i>Statistic (valid)</i>	Usia	Nx	Durasi	Indeks
Valid	89	89	89	89
Missing	0	0	0	0

<i>Deskripsi (valid)</i>	Usia	Nx	Durasi	Indeks
Mean	19.12	61.8090	203.89	55.3689
Median	19.00	61.0000	182.00	50.8427
Mode	19	57.00	300	50.85 ^a
Std. Deviation	1.355	7.23625	78.811	2.20268E1
Variance	1.837	52.363	6.211E3	485.178
Skewness	.191	.052	.013	.228
S.E. of Skewness	.255	.255	.255	.255
Kurtosis	-.610	-.123	-1.414	-1.214
S.E. of Kurtosis	.506	.506	.506	.506
Minimum	17	43.67	49	16.55
Maximum	22	80.00	300	100.00

Keterangan: Nx= pulse rate rata-rata (per 30 detik)

6. Tabel distribusi frekuensi usia subjek penelitian

Usia (tahun) (<i>valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)
17	12	13.5
18	17	19.1
19	27	30.3
20	18	19.6
21	11	12.4
22	4	4.5
Total	89	100.0

7. Tabel distribusi frekuensi kategori *pulse rate* rata-rata setelah melakukan *Harvard Step Test*

Nx (<i>Valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)
43-47	3	3.4
48-52	5	5.6
53-57	19	21.3
58-62	23	25.8
63-67	19	21,3
68-72	15	16,9
73-77	4	4.5
78-82	1	1.1
Total	89	100.0

Keterangan: Nx= Kategori *Pulse rate* setelah melakukan *Harvard Step Test* (per 30 detik).

8. Tabel distribusi frekuensi kategori durasi melakukan *Harvard Step Test*

Durasi (detik) (<i>Valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)
49-80	3	3.4
81-112	7	7.9
113-144	16	18.0
145-176	13	14.6
177-208	11	12.4
209-240	7	7.9
241-272	3	3.4
273-300	29	32,6
Total	89	100.0

9. *Physical fitness* mahasiswa laki-laki angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang pada tahun 2014.

Kategori (<i>Valid</i>)	Frekuensi	Persen (%)
Kurang Sekali	50	56.2
Kurang	5	5.6
Sedang	18	20,2
Baik	13	14.6
Sangat Baik	3	3.4
Total	89	100.0



FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

SK. DIRJEN DIKTI NO. 2130 / D / T / 2008 TGL. 11 JULI 2008 : IZIN PENYELENGGARA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

Kampus B : Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu Telp. 0711 - 520045
Fax : 0711 516899 Palembang (30263)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Palembang, 30 Oktober 2014.

Nomor : 2014 / I-13/FK-UMP/X/2014
Lampiran : -
Perihal : Izin Pengambilan Data

Kepada : Yth. Sdr. Nursin Mukhlis
NIM. 702011 018
Mahasiswa FK UMP
Di
Palembang.

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Ba'da salam, semoga kita semua mendapatkan rahmat dan hidayah dari Allah SWT, Amin Ya Robbal Alamin.

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang, atas nama :


Nama : Nursin Mukhlis
NIM : 702011 018
Jurusan : Ilmu Kedokteran
Judul Skripsi : Physical fitness mahasiswa laki-laki angkatan 2011 – 2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2014.

Maka dengan ini kami memberikan ijin pengambilan data yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi kepada nama tersebut diatas. Untuk selanjutnya agar Saudara menjaga nama baik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang dan Persyarikatan Muhammadiyah.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Billahittaufiq Walhidayah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.


Dekan
Dr. H.M. Ali Muchtar, M.Sc.
NBM/NIDN : 060347091062484

Tembusan :

1. Yth. Wakil Dekan I, II, III, IV FK UMP.
2. Yth. Ka. UPK FK UMP.
3. Arsip.



FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

SK. DIRJEN DIKTI NO. 2130 / D / T / 2008 TGL. 11 JULI 2008 : IZIN PENYELENGGARA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

Kampus B : Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu Telp. 0711 - 520045
Fax : 0711 516899 Palembang (30263)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN

No. 51 /C-12/FK UMP/I/2015

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang menerangkan bahwa :

Nama : Nursin Mukhlis
NIM : 702011 018
Semester : VII (Tujuh)
Program Studi : Kedokteran
Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Palembang.

Judul Skripsi : Physical Fitness Mahasiswa Laki-laki angkatan 2011 - 2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang tahun 2014.

Memang benar bahwa yang bersangkutan telah melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang untuk penyusunan skripsi sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 13 Januari 2015.



Dekan
Wakil Dekan I

Dr. Hj. Yanti Rosita. M.Kes.
NBM. 0603 5710 1079954

Tembusan :

1. Yth. Wakil Dekan II, III, IV FK-UMP.
2. Yth. Ka. UPK FK-UMP.
3. Yang bersangkutan



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

KARTU AKTIVITAS BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : NURSIN MUHLIS
NIM : 70.2011.018

PEMBIMBING I : drg. Hj. Nursiah Napitien, M.Kes
PEMBIMBING II : dr. RA. Tanzila, M.Kes

JUDUL SKRIPSI : Physical fitness Mahasiswa Laki-laki Angkatan 2011-2014 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang Tahun 2014

NO	TGL/BLTH KONSULTASI	MATERI YANG DIBAHAS	PARAF PEMBIMBING		KETERANGAN
			I	II	
1.	15/12/2014	Bimbingan BAB II, IV, dan V	Mun		
2.	17/12/2014	Bimbingan BAB II, IV dan V	Mun		
3.	22/12/2014	Revisi BAB IV dan V	Mun		
4.	6/1/2015	Revisi BAB IV dan V	Mun		
5.	7/1/2015	Revisi BAB IV dan V + Abstrak	Mun		
6.	8/1/2015	Bimb. BAB IV, V dan Abstrak		Mun	
7.	9/1/2015	Revisi BAB IV, V dan Abstrak		Mun	
8.	13/1/2015	Revisi BAB IV, V, Abstrak, ALL	Mun	Mun	
9.	14/1/2015	Revisi BAB IV, V, Abstrak		Mun	
10.				Mun	ALL
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					

CATATAN :

Dikeluarkan di : Palembang
Pada tanggal : 11/1/2015



Dekan
Ketua FK
Adri, M.Kes