



**PENGARUH METODE LATIHAN DAYA TAHAN DAN KEKUATAN  
OTOT TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN VO2MAX  
PADA ATLET PDBI KOTA SEMARANG**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Magister Pendidikan pada Universitas Negeri Semarang**

**Oleh  
AHAD AGAFIAN DHUHA  
0602517088**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN OLAHRAGA  
PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2020**

**PENGESAHAN UJIAN TESIS**

Tesis dengan judul "Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max Pada Atlet PDBI Kota Semarang" karya,

Nama : Ahad Agafian Dhuha

Nim : 0602517088

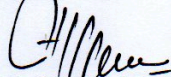
Program Studi : Pendidikan Olahraga

telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian tesis.

Semarang, Januari 2020

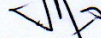
**Panitia Ujian**

Ketua,



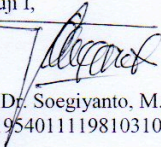
Prof. Dr. Ida Zulaeha, M.Hum  
NIP 197001091994032001

Sekretaris,



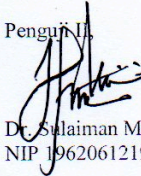
Dr. Setya Rahayu, M.S.  
NIP 196111101986012001

Penguji I,



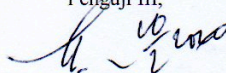
Prof. Dr. Soegiyanto, M.S.  
NIP 195401111981031002

Penguji II,



Dr. Sulaiman M.Pd.  
NIP 196206121989011001

Penguji III,



Dr. Harry Pramono, M.Si  
NIP 195910191985031001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya :

Nama : Ahad Agafian Dhuha

NIM : 0602517088

Program Studi : Pendidikan Olahraga

Menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max Pada Atlet PDBI Kota Semarang" ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau di rujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang di jatuhkan apabila di temukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, November 2019

Yang membuat pernyataan,



Ahad Agafian Dhuha  
NIM. 0602517088

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto:**

“Peningkatan VO2Max tidak hanya dipengaruhi oleh kekuatan otot tungkai tetapi dipengaruhi banyak faktor, terutama metode latihan”. (penulis)

### **Persembahan :**

Kepada Almamater:

Program studi Pendidikan Olahraga

Pascasarjana

Universitas Negeri Semarang

## ABSTRAK

**Ahad Agafian Dhuha.** 2019. *Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max Pada Atlet PDBI Kota Semarang.* Magister. Program Studi Pendidikan Olahraga. Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Dr. Sulaiman, M.Pd. dan Pembimbing II: Dr. H. Harry Pramono, M.Si.

**Kata Kunci :** latihan daya tahan, kekuatan otot tungkai, VO2Max

VO2Max adalah kemampuan organ pernafasan manusia untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya pada saat latihan. Prestasi pada tingkat VO2Max hanya bisa dipertahankan untuk waktu singkat, paling lama hanya bisa dipertahankan untuk beberapa menit saja. Selama melakukan beban kerja dengan VO2Max, penyediaan energi terjadi dengan proses aerob dan anaerob maka dengan memiliki VO2Max yang baik akan semakin baik juga daya tahan. Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan pengaruh latihan *continuous running* dan *interval running*, menganalisis perbedaan pengaruh antara atlet yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan kekuatan otot tungkai rendah, menganalisis interaksi latihan daya tahan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max.

Metode penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2x2, dengan menggunakan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Populasi berjumlah 44 atlet tim Persatuan Drum Band Indonesia Kota Semarang. Sampel yang digunakan adalah 24 atlet yang diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari 2 variabel bebas (*independent*) yakni variabel bebas manipulatif dan variabel bebas atribut, dan 1 variabel terikat (*dependent*). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes *Leg dynamometer* dan *Cooper Test*.

Hasil penelitian metode latihan  $F_{hitung} = 12.712 > 3.44$  dengan taraf signifikansi 0.05, kekuatan otot tungkai  $F_{hitung} = 0.992 < 3.44$  dengan taraf signifikansi 0.05, metode latihan dan kekuatan otot tungkai  $F_{hitung} = 0.535 < 3.44$  dengan taraf signifikansi 0.05.

Simpulan metode latihan daya tahan *interval running* dengan kekuatan otot tungkai rendah lebih baik daripada *continous running* dengan kekuatan otot tungkai rendah. Untuk pelatih disarankan untuk menggunakan metode latihan *interval running* untuk meningkatkan VO2MAX guna memperoleh daya tahan yang lebih baik.

## ABSTRACT

**Ahad Agafian Dhuha.** 2019. Effects of Endurance and Leg Muscle Strength Training Methods on Increasing VO2Max in Semarang PDBI Athletes. Master. Physical Education Study Program. graduate, Universitas Negeri Semarang. Advisor I: Dr. Sulaiman, M.Pd. and Advisor II: Dr. H. Harry Pramono, M.Si.

**Keywords:** endurance exercise, leg muscle strength, VO2Max

VO2Max is the ability of the human respiratory organ to breathe oxygen as much as possible during exercise. Achievements at the VO2Max level can only be maintained for a short period of time, the longest can only be maintained for a few minutes. During workloads with VO2Max, the supply of energy occurs with aerobic and anaerobic processes, so having a good VO2Max will also increase endurance. Therefore the purpose of this study is to analyze the differences in the effect of continuous running and interval running exercises, analyze the difference in influence between athletes who have high leg muscle strength and low leg muscle strength, analyze the interaction of endurance exercise strength and leg muscle strength on VO2Max improvement.

Methods this study used a 2x2 factorial design, using a pre-test and post-test. The population is 44 athletes from the Indonesian Drum Band Association, Semarang City. The sample used was 24 athletes obtained by purposive sampling technique. The variables in this study consisted of 2 independent variables namely manipulative free variables and attribute independent variables, and 1 dependent variable. The instruments in this study used the Leg dynamometer test and the Cooper Test.

The results of the study exercise method  $F_{\text{calculate}} = 12.712 > 3.44$  with a significance level of 0.05, leg muscle strength  $F_{\text{calculate}} = 0.992 < 3.44$  with a significance level of 0.05, exercise method and leg muscle strength  $F_{\text{calculate}} = 0.535 < 3.44$  with a significance level of 0.05.

Conclusion the method of endurance training with interval running with low leg muscle strength is better than continuous running with low leg muscle strength. Trainers are advised to use interval running training methods to increase VO2MAX in order to obtain better endurance.

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, oleh karena Rahmat dan Hidayah-Nya akhirnya peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh metode latihan daya tahan dan tingkat kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI kota semarang”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terimakasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para Dr.Sulaiman, M.Pd. dan Pembimbing II: Dr. Harry Pramono, M.Si.

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama penyelesaian studi, diantaranya:

1. Direksi Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Koordinator Program Studi dan Sekertaris Program Studi Pendidikan Olahraga Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak dan ibu dosen Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua, Bapak Agus Waluyo dan Ibu Kustini dan saudara-saudaraku yang selalu memotivasi dan mendoakan agar peneliti dapat segera menyelesaikan studi magister ini.
5. Tim Persatuan Drum Band Indonesia yang telah membantu dan memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
6. Sahabat POR A4 dan teman-teman Pascasarjana Universitas Negeri Semarang yang telah mendukung, memotivasi, dan memberikan semangat sejak mengikuti studi sampai penyelesaian penelitian tesis ini.

Peneliti sadar bahwa dalam tesis ini mungkin masih terdapat kekurangan, baik isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat di harapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, November 2019

Ahad Agafian Dhuha



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>PRAKATA</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	14
1.3 Cakupan Masalah .....	15
1.4 Rumusan Masalah .....	15
1.5 Tujuan Penelitian .....	16
1.6 Manfaat Penelitian .....	16
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	16
1.6.2 Manfaat Praktis .....	16
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>	
2.1 Kajian Pustaka .....	18
2.2 Kerangka Teoritis .....	28
2.2.1 Komponen Kondisi Fisik .....	28
2.2.2 Latihan .....	31
2.2.3 Prinsip-Prinsip Latihan .....	35

2.2.4	Komponen-Komponen Latihan .....	44
2.2.5	Volume Oksigen Maksimal (VO2Max) .....	57
2.2.6	Pengembangan Latihan Daya Tahan .....	58
2.2.7	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi VO2Max.....	71
2.2.8	Metode Latihan.....	73
2.2.9	Kekuatan Otot Tungkai .....	80
2.3	Kerangka Berfikir .....	83
2.3.1	Pengaruh Latihan <i>Continous Running</i> Dan Kekuatan Otot Tungkai Tinggi Terhadap Peningkatan VO2Max .....	83
2.3.2	Pengaruh Latihan <i>Interval Running</i> Dan Kekuatan Otot Tungkai Tinggi Terhadap Peningkatan VO2Max .....	85
2.3.3	Pengaruh Latihan <i>Continous Running</i> Dan Kekuatan Otot Tungkai Rendah Terhadap Peningkatan VO2Max .....	86
2.3.4	Pengaruh Latihan <i>Interval Running</i> Dan Kekuatan Otot Tungkai Rendah Terhadap Peningkatan VO2Max .....	87
2.3.5	Interaksi Latihan <i>Continous Running, Interval Running</i> Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max .....	88
2.4	Hipotesis .....	89

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Jenis Penelitian .....	91
3.2	Desain Penelitian .....	91
3.3	Populasi Dan Sampel .....	93
3.3.1	Populasi Penelitian .....	93
3.3.2	Sampel Penelitian .....	94
3.4	Variabel Penelitian .....	94
3.4.1	Variabel Bebas ( <i>Independent</i> ) .....	94
3.4.2	Variabel Terikat ( <i>Dependent</i> ) .....	95
3.5	Definisi Operasional Variabel .....	95
3.5.1	Latihan <i>Continous Running</i> .....	96
3.5.2	Latihan <i>Interval Running</i> .....	96

3.5.3	Tingkat Kekuatan Otot Tungkai.....	97
3.5.4	Volume Oksigen Maksimal.....	97
3.6	Validitas Rancangan Penelitian.....	98
3.6.1	Validitas Internal .....	98
1.6.2	Validitas Eksternal.....	100
3.7.1	Teknik Pengumpul Data .....	101
3.7.2	Instrument Pengumpulan Data.....	102
3.8	Teknik Analisis Data .....	104
3.8.1	Uji Normalitas .....	104
3.8.2	Uji Homogenitas .....	105
3.8.3	Uji Hipotesis .....	105
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Pengaruh Antara Latihan <i>Continous Running</i> dan <i>Interval Running</i> Terhadap Peningkatan VO2Max.....	108
4.1.1	Hasil Penelitian.....	108
4.1.2	Pembahasan .....	110
4.2	Perbedaan Pengaruh Antara Kekuatan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Peningkatan VO2Max .....	111
4.2.1	Hasil Penelitian.....	111
4.2.2	Pembahasan .....	112
4.3	Interaksi Antara Metode Latihan Daya Tahan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2MAX.....	113
4.3.1	Hasil Penelitian.....	113
4.3.2	Pembahasan .....	114
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Simpulan .....	119
5.2	Saran .....	120
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		122
<b>LAMPIRAN .....</b>		126

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.1</b> Tes Pengukuran Kondisi Fisik KONI Kota Semarang 2018 .....	9
<b>Tabel 1.2</b> Catatan Waktu Latihan dan pertandingan .....	10
<b>Tabel 2.1</b> Intensitas pada Kekuatan dan Daya Tahan .....	45
<b>Tabel 2.2</b> Sistem Energi .....	45
<b>Tabel 2.3</b> Sistem energi predominan yang diperlukan cabang olahraga .....	46
<b>Tabel 2.4</b> Waktu <i>Recovery</i> yang Direkomendasikan Setelah Latihan Berat ..	52
<b>Tabel 2.3</b> Daya Tahan Umum <i>Anaerobik</i> dan <i>Aerob</i> .....	64
<b>Tabel 3.1</b> Kerangka Desain Penelitian .....	92
<b>Tabel 4.1</b> <i>Dependent Variable</i> VO2Max .....	108
<b>Tabel 4.2</b> Peningkatan VO2Max <i>Continous Running</i> .....	108
<b>Tabel 4.3</b> Peningkatan VO2Max <i>Interval Running</i> .....	109
<b>Tabel 4.4</b> Perbedaan Peningkatan VO2Max <i>Continous</i> dan <i>Interval Running</i> .....	109
<b>Tabel 4.5</b> Perbedaan Kekuatan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Peningkatan VO2Max .....	111
<b>Tabel 4.6</b> Interaksi Metode Latihan Daya Tahan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max .....	113

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Keseimbangan Antara Beban Latihan dan Pemulihan .....	49
<b>Gambar 2.2</b> Skema Dari Berbagai Bentuk Kemampuan Daya Tahan .....	60
<b>Gambar 2.3</b> Bentuk Daya Tahan .....	65
<b>Gambar 2.4</b> Jenis Kekuaan dan Keterkaitannya.....	82
<b>Gambar 3.1</b> Latihan <i>Continous Running</i> .....	96
<b>Gambar 3.2</b> Latihan <i>Interval Running</i> .....	96
<b>Gambar 3.3</b> Tes <i>Leg Dynamometer</i> .....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Surat Keterangan Dosen Pembimbing .....	126
<b>Lampiran 2.</b> Surat Penelitian .....	127
<b>Lampiran 3.</b> Program Latihan .....	128
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Tes Kekuatan Otot Tungkai .....	131
<b>Lampiran 5.</b> Hasil <i>Pretest Cooper Test</i> .....	132
<b>Lampiran 6.</b> Hasil <i>Posttest Cooper Test</i> .....	133
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Pengolahan Data.....	134
<b>Lampiran 8.</b> Dokumentasi Penelitian .....	136

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Empat dasar tujuan manusia melakukan olahraga. 1) Rekreasi: yaitu melakukan olahraga hanya untuk mengisi waktu senggang, dilakukan penuh kegembiraan, santai dan tidak formal baik tempat maupun sarana prasarana dan peraturannya. 2) Pendidikan: melakukan olahraga untuk tujuan pendidikan, seperti misalnya anak-anak sekolah yang diasuh gurunya. Kegiatan yang dilakukan formal, tujuannya guna mencapai sasaran pendidikan nasional melalui kegiatan olahraga yang telah disusun melalui kurikulum tertentu. 3) Kesegaran Jasmani: yaitu melakukan aktivitas olahraga untuk menjaga kesegaran tubuhnya agar tetap sehat, tidak ada aturan yang formal, bisa dilakukan dua kali seminggu seperti jogging, berenang dan bersepeda maupun permainan olahraga ringan tanpa aturan yang mengikat. 4) Prestasi: yaitu mereka yang melakukan aktivitas olahraga untuk mendapatkan prestasi (M.Sajoto, 1995:1-2).

Persatuan Drum Band Indonesia (PDBI) adalah salah satu cabang olahraga baru di Indonesia, cabang ini sudah dipertandingan dalam event olahraga terbesar se Indonesia yaitu sejak PON 2008 di Kalimantan Timur. Sejarah terbentuknya Persatuan Drum Band Indonesia atau PDBI di Indonesia sebetulnya sudah banyak sekali penggemarnya namun dalam sejarah berdirinya, organisasi ini belum lama ada. Muncul atas desakan keras dari Dinas olahraga DKI Jaya dan KONI DKI Jaya oleh karena itu Yayasan Dharma Wanodya, sebuah perkumpulan Drum band di Jakarta, pada tanggal 25 September 1977 mengambil prakarsa untuk

mengadakan pertemuan dengan seluruh perkumpulan drum band yang ada di DKI Jakarta Raya. Pertemuan pertama tersebut berlanjut dengan pertemuan kedua tanggal 7 Oktober 1977. Atas keputusan pertemuan tersebut, dibentuk kelompok yang terdiri dari 5 orang, untuk mempersiapkan pembentukan wadah organisasi drum band. Kelima orang itu adalah B. Nurdanadharma, Gusanto Mulyohardjo, Drs. Zaidan Hendy, Slamet Nugrahono dan E. Sukarno. Pemerintah DKI Jaya mendesak lebih lanjut untuk secepatnya, organisasi itu terbentuk dengan S.K. Gubernur KDH DKI Jaya No. 700 yang isinya menentukan bahwa kegiatan drum band dibina oleh Dinas Olahraga dan KONI DKI Jaya. Pada Desember 1977, terbentuklah PB. PDBI (Persatuan Drum Band Indonesia) dengan beberapa peraturan yang masih bersifat sementara, termasuk anggaran dasarnya.

Perhitungan yang ada jumlah unit drum band yang terdapat di seluruh Indonesia lebih banyak dari pada apa yang tercatat sebanyak 84 drum band. Kenyataannya setelah diadakan hubungan dengan semua Bupati maupun Walikota seluruh wilayah Indonesia, mendapat tanggapan positif, dan terdaftar 400 unit drum band, yang tersebar di 25 Provinsi. Sekian banyak unit drum band itu, ternyata yang pernah ikut dalam kejuaraan-kejuaraan terbuka Drum band Jakarta, Piala Sri Sultan Hamengku Buwono IX serta Kejuaraan Nasional. Selain itu masih ada kejuaraan-kejuaraan di daerah-daerah, seperti di Surabaya, Purwokerto, Medan dan lain-lainnya. Belum ada standarisasi mengenai peraturan perlombaan, peraturan yang dipergunakan adalah peraturan penerapan beberapa aspek olahraga terkandung dalam kegiatan drum band seperti: aspek pendidikan, kesehatan,



prestatief, dan terakhir Hankamnas dalam rangka ketahanan nasional (<http://trendmarching.or.id/read/2008/03/sejarah-pdbi/>).

Cabang olahraga Drum band belum terlalu dikenal masyarakat karena pemasalan yang kurang dan alat – alatnya yang mahal, bahkan satu alat harganya bisa mencapai puluhan juta. Masyarakat masih banyak yang menyamakan antara drum band dan marching band, jika marching band lebih mengutamakan pada seni musik dan koreografi gerakannya, jika pada drum band adalah campuran antara seni dan olahraga. SK PDBI O2 Tahun 2013 dalam cabang olahraga Drum band nomer yang dipertandingkan yaitu: 1) Lomba Baris Berbaris (LBB), 2) Lomba Unjuk Gelar (LUG), 3) Lomba Berbaris Jarak Pendek (LBJP) Putra, 4) Lomba Berbaris Jarak Pendek (LBJP) Putri, 5) Lomba Berbaris Jarak Pendek (LBJP) Campuran, 6) Lomba Ketepatan dan Ketahanan Berbaris (LKKB) Putra, 7) Lomba Ketepatan dan Ketahanan Berbaris (LKKB) Putri, 8) Lomba Ketahanan dan Ketepatan Berbaris (LKKB) Campuran.

SK PDBI O2 Tahun 2013 berisi nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek Pasal 3 tentang Jarak Tempuh yang berbunyi 1) Regu Putri berjarak 600 meter atau 1,5 (satu setengah) keliling lintasan atau *track* atletik ukuran internasional, 2) Regu Putra berjarak 800 meter atau 2 (dua) keliling lintasan atau *track* atletik ukuran internasional, 3) Regu Campuran (Putra dan Putri) berjarak 800 meter atau 2 (dua) keliling lintasan atau *track* atletik ukuran internasional. SK PDBI O2 Tahun 2013 Pasal 6 dalam nomer pertandingan lomba berbaris jarak pendek tentang jumlah pemain dan susunan barisan yang berbunyi 1) Jumlah pemain untuk regu putri atau putra adalah: 9 (sembilan) orang ditambah 1 (satu)

orang paramanandi atau paramananda, 2) Jumlah pemain untuk regu campuran adalah: 18 (delapan belas) orang ditambah 1 (satu) orang paramanandi atau paramananda, 3) Susunan barisan untuk Regu Putri dan Regu Putra adalah 3 (tiga) banjar dan setiap banjarnya terdiri atas 3 (tiga) orang, 4) Susunan barisan untuk Regu Campuran adalah 3 (tiga) banjar dan setiap banjarnya terdiri atas 6 (enam) orang.

SK PDBI 02 Tahun 2013 nomer pertandingan LKKB Pasal 2 berisi tentang Tapak Lomba yang berbunyi) untuk regu putra dan campuran. SK PDBI 02 Tahun 2013 Pasal 3 nomer LKKB 1) Jarak minimal 6000 meter (6 km) untuk regu putri, 2) Jarak minimal 8000 meter (8 km tentang Jarak dan Waktu Tempuh berbunyi 1) Regu Putri menempuh jarak 6000 meter (6 km) dengan waktu tempuh 60 (enam puluh) menit, 2) Regu Putra dan Regu Campuran menempuh jarak 8000 meter (8 km) dengan waktu tempuh 80 (delapan puluh) menit. SK PDBI 02 Tahun 2013 nomer pertandingan LKKB Pasal 6 tentang Jumlah Pemain dan Susunan Barisan yang berbunyi 1) Jumlah pemain untuk regu putri atau putra adalah: 9 (sembilan) orang ditambah 1 (satu) orang paramanandi atau paramananda, 2) Jumlah pemain untuk regu campuran adalah: 18 (delapan belas) orang ditambah 1 (satu) orang paramanandi atau paramananda, 3) Susunan barisan untuk Regu Putri dan Regu Putra adalah 3 (tiga) banjar dan setiap banjarnya terdiri atas 3 (tiga) orang, 4) Susunan barisan untuk Regu Campuran adalah 3 (tiga) banjar dan setiap banjarnya terdiri atas 6 (enam) orang.

Ambarukmi (2007:2) pada dasarnya ada dua sistem energi yang diperlukan dalam setiap aktivitas gerak manusia yaitu (1) sistem energi *anaerob* dan (2)

sistem energi *aerob*. Kedua sistem tersebut tidak dapat dipisah-pisahkan secara mutlak selama aktivitas kerja otot berlangsung. Sistem energi merupakan serangkaian proses pemenuhan tenaga yang secara terus-menerus berkesinambungan dan silih berganti. Letak perbedaan diantara kedua sistem energi tersebut adalah pada proses pemecahannya, yaitu menggunakan oksigen dan tidak menggunakan oksigen. Sistem *anaerobic* selama proses pemenuhan energinya tidak memerlukan bantuan oksigen, namun menggunakan energi yang tersimpan di dalam otot. Sebaliknya sistem energi *aerob* dalam proses pemenuhan kebutuhan energi untuk bergerak memerlukan bantuan oksigen yang diperoleh dengan cara menghirup udara yang ada di sekitar dan diluar tubuh manusia melalui sistem pernafasan.

Nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek berdasarkan karakteristik permainannya, maka sistem energi yang dominan digunakan adalah sistem energi *aerobik* dan sedikit *anaerobik* karena saat melakukan start dan menjelang finish selalu dilakukan percepatan. Jensen dalam Ambarukmi (2007:7) olahraga yang durasinya lebih dari 120 detik sistem energi yang dominan adalah *aerobik* yang mengandalkan daya tahan maka diperlukan daya tahan yang baik agar dapat memenangkan nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek. Nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek seorang atlet harus bertanding melakukan jalan cepat sejauh 800m secara beregu dengan memainkan alat musik dengan kriteria penilaian yang paling utama adalah waktu tercepat memasuki finish, kerapian barisan dan kualitas musik. Dilihat dari jarak perlombaan maka pada nomer ini lebih dominan unsur kondisi fisiknya adalah daya tahan. Alat yang

digunakan bahkan ada yang mencapai 12kg, maka jika seorang atlet tidak mempunyai kondisi yang baik akan sangat sulit jika harus melakukan jalan cepat, menyamakan langkah kaki, barisan dan tetap konsentrasi untuk memainkan alat musiknya masing-masing. Berdasarkan identifikasi permainan cabang olahraga drum band nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek yang sistem energinya lebih banyak menggunakan *aerobik*, maka diperlukan latihan untuk meningkatkan kapasitas *aerobik* yaitu dengan melatih daya tahan untuk meningkatkan VO2Max.

Nomer pertandingan LKKB jarak yang harus ditempuh adalah 8 kilometer untuk putra dan campuran sedangkan putri menempuh jarak 6 kilometer dengan menggunakan sistem penilaian ketepatan waktu yaitu nilai tertinggi adalah tim yang mendekati waktu 80'00" atau delapan puluh menit untuk putra dan campuran, sedangkan putri nilai tertinggi waktunya harus mendekati 60'00" atau enam puluh menit, berbeda dengan Lomba Berbaris Jarak Pendek yang penilaiannya merupakan tim tercepat memasuki finisih. Jensen dalam Ambarukmi (2007:7) olahraga yang permainan yang lebih dari 120 detik sistem energi yang dominan adalah *aerobik*. Nomer pertandingan LKKB dengan sistem energi yang dominan *aerobik* maka seorang atlet harus mempunyai unsur kondisi fisik daya tahan lokal maupun daya tahan umum yang baik karena harus berjalan sejauh 8 kilometer dan 6 kilometer dengan membawa beban alat yang mencapai 12 kg dan harus selalu memainkan alat musik, jika seorang atlet tidak mempunyai daya tahan yang baik maka bisa jadi atlet tidak mampu menyelesaikan perlombaan dan jika tidak mempunyai daya tahan yang baik maka konsentrasi atlet akan

berkurang karena kelelahan dan akan berpengaruh pada permainan musik, langkah kaki dan posisi barisannya.

Pertandingan nomer LKKB dengan jarak 8,2 km banyak kejadian sebuah tim personelnya berkurang saat memasuki finish karena tidak kuat selama perlombaan sehingga ada atlet yang tidak mampu melanjutkan pertandingan sampai finish, bahkan sebuah tim ada yang personelnya berkurang lebih dari 2 orang ketika memasuki finish. Sebuah tim catatan waktunya terlalu jauh dari target waktu yang ditentukan untuk mencapai nilai terbaik, ada sebuah tim yang terlambat lebih dari 8 menit dari target waktu yang ditentukan sehingga hampir tersusul tim lain yang melakukan start dibelakangnya karena jarak melakukan start setiap tim berjarak 10 menit. Berdasarkan karakteristik permainan dan identifikasi sistem energi yang digunakan dalam nomer pertandingan LKKB yang menggunakan sistem energi *aerobik* dan membutuhkan daya tahan maka dibutuhkan latihan daya tahan untuk meningkatkan VO2Max atlet.

Seorang atlet drum band dituntut memiliki unsur kondisi fisik yang baik terutama kondisi fisik daya tahan karena nomer pertandingan yang dominan unsur daya tahan tetapi juga karena dalam sehari atlet harus bermain 2 kali hingga 3 kali dalam sehari yaitu untuk nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek putra, putri dan kemudian campuran. Atlet dituntut untuk cepat pulih kondisi fisiknya setelah menyelesaikan perlombaan Lomba Berbaris Jarak Pendek putra, putri dan dilanjutkan Lomba Berbaris Jarak Pendek campuran. Berdasarkan karakteristik pertandingan drum band tersebut maka dibutuhkan kondisi fisik yang baik untuk seorang atlet drum band sehingga dibutuhkan metode latihan yang tepat untuk

meningkatkan kondisi fisik daya tahan atlet drum band tersebut. Peneliti tertarik untuk memberikan metode latihan atau perlakuan yang sesuai untuk meningkatkan daya tahan atlet cabang olahraga drum band agar atlet dapat mencapai penampilan terbaiknya.

Menghadapi PORPROV pada bulan Oktober 2018, KONI Kota Semarang mengadakan tes pengukuran kondisi fisik pada seluruh atlet Kota Semarang yang mengikuti PORPROV yang diadakan pada 28 juli 2018. Tes pengukuran dilakukan untuk mengetahui kesiapan atlet dalam menghadapi PORPROV 2018, untuk mengetahui kondisi fisik atlet, untuk koreksi dan evaluasi hasil latihan selama pemusatan latihan untuk berbenah menghadapi PORPROV pada bulan Oktober 2018 karena Koni Kota Semarang menargetkan juara umum sehingga perlu mempersiapkan kondisi fisik dengan baik karena salah satu kunci untuk meningkatkan prestasi adalah mempersiapkan fisik, teknik dan mental. Wawancara dengan salah satu pengurus Koni Kota Semarang dalam tes pengukuran tersebut standart dan norma penilaiannya adalah kondisi fisik atlet nasional karena diharapkan atlet kota semarang yang bertanding pada event PORPROV 2018 mempunyai kondisi fisik setara dengan atlet nasional Indonesia. Tes pengukuran yang dilakukan meliputi tes *flexibility*, *grib strength*, *back strength*, *leg strength*, *sit up*, *push up* dan VO2 Max.

**Tabel 1.1** Hasil Tes Pengukuran Kondisi Fisik KONI Kota Semarang 2018

<b>KATEGORI</b>	<b>ATLET</b>	<b>PERSENTASE</b>
Baik	0	0%
Cukup	6	25%
Kurang	15	75%
<b>JUMLAH</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Sumber: tes kondisi fisik KONI Kota Semarang

Berdasarkan hasil tes tersebut dari 21 atlet untuk tes kondisi fisik VO2Max ada 6 atlet masuk kategori cukup dan 15 atlet masuk kategori kurang. Data pengukuran kondisi fisik tersebut sebagian besar atlet masuk dalam kategori VO2Max cukup dan ada 6 atlet masuk kategori kurang, sedangkan dalam olahraga drum band adalah olahraga kelompok sehingga tidak dapat hanya menggantungkan pada beberapa atlet saja, semua atlet sangat penting peranannya jika ada atlet yang fisiknya lebih lemah akan terlihat dari barisan yang mulai tidak lurus, terlambat dalam memainkan alat musik dan salah dalam memainkannya. Berdasarkan hasil tes pengukuran kondisi fisik tersebut dibutuhkan latihan untuk pemerataan kondisi VO2Max agar setiap atlet kondisi fisiknya tidak berbeda terlalu jauh. Peneliti ingin meneliti apa yang menjadi kendala dan memberikan latihan untuk meningkatkan kondisi fisik atlet PDBI Kota Semarang.

Pada event empat tahunan tersebut PDBI Kota Semarang memperoleh 1 medali emas dan 2 medali perak, dari target pengurus 3 medali emas. Catatan waktu terakhir Lomba Berbaris Jarak Pendek sebelum PORPROV 2018 adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.2** Catatan waktu latihan dan pertandingan PORPROV 2018

KATEGORI	WAKTU		SELISIH	PEROLEHAN MEDALI	PEROLEHAN MEDALI
	LATIHAN	PERTANDINGAN		LBJP	LKKB
Putra	4'45"	4'39"	6"		
Putri	4'24"	4'12"	12"	Perak	Emas
Campuran	5'32"	5'17"	15"	Perak	

Hasil atlet PDBI Kota Semarang dalam PORPROV 2018 nomer pertandingan Lomba Berbaris Jarak Pendek secara waktu terdapat peningkatan dari sebelum pertandingan atau saat latihan, hanya saja waktu yang diperoleh masih dibawah kontingen Kabupaten Grobogan yang hanya selisih beberapa detik. Nomer pertandingan LBJP Putra saat latihan 4 menit 45 detik, saat pertandingan menjadi 4 menit 39 detik, LBJP Putri saat latihan 4 menit 24 detik, saat pertandingan menjadi 4 menit 12 detik, LBJP Campuran saat latihan 5 menit 32 detik, saat pertandingan menjadi 5 menit 17 detik. Hasil PDBI Kota Semarang dalam PORPROV 2018 nomer pertandingan LBJP Putra urutan keempat, LBJP Putri juara 2 atau medali perak, LBJP Campuran juara 2 atau medali perak, nomer pertandingan LKKB Putri mendapat juara 1 atau medali emas.

Hasil PDBI Kota Semarang dalam PORPROV 2018 memang belum memenuhi target, tetapi melihat dari segi catatan waktu yang dicapai para atlet sudah mampu melampaui catatan waktu mereka selama latihan, hal tersebut juga merupakan prestasi pribadi tersendiri walaupun belum mendapatkan juara 1. Catatan waktu PDBI Kota Semarang untuk lomba berbaris jarak pendek Putra



sudah baik dan mendekati catatan waktu juara PON Jawa Barat, bahkan untuk juara 1 pada event PORPROV tersebut yaitu kontingen Kabupaten Grobogan sudah memecahkan waktu juara PON, secara keseluruhan catatan waktu putra PDBI Kota Semarang ada pada peringkat 2 namun karena di awal start ada alat yang terjatuh maka mendapat penalti berupa pemotongan poin sebanyak 160 poin. Kategori putri pada nomer lomba berbaris jarak pendek juga sudah baik dan mendekati rekor nasional yang tercipta di PON Jawa Barat yaitu 05'08", sedangkan tim putri PDBI Kota Semarang mencatat waktu 05'17", juara pada nomer lomba berbaris jarak pendek putri yaitu Kabupaten Grobogan juga mampu memecahkan rekor nasional yaitu mencatat waktu 05'02". Nomer Lomba Berbaris Jarak Pendek Campuran PDBI Kota Semarang secara catatan waktu menempati urutan pertama namun karena penalti mendapat pengurangan poin dan menjadi urutan ke 2 pada hasil akhir.

Nomor pertandingan LKKB Putra, putri dan campuran PDBI Kota Semarang sudah baik hanya saja ketepatan waktu saja yang belum sesuai karena dalam nomer LKKB tim yang cepat memasuki finish belum tentu menang dan tim yang terlambat memasuki finish belum tentu kalah maka catatan waktu yang mendekati 80'00" atau delapan puluh menit dan catatan waktu tim lain yang menjadi penentu kemenangan. Catatan waktu dan hasil PDBI Kota Semarang Tersebut yang menjadi latar belakang peneliti ingin memberikan perlakuan atau metode latihan bagi atlet PDBI Kota Semarang. Permasalahan yang dihadapi PDBI Kota Semarang adalah daya tahan atau VO2Max yang kurang sehingga mempengaruhi proses latihan dan hasil pertandingan. Latar belakang berupa cabang olahraga

drum band yang sistem energinya berupa *aerobik* yang banyak membutuhkan daya tahan, kondisi daya tahan atlet PDBI Kota Semarang yang 70% masuk dalam kategori kurang dan hasil PORPROV 2018 yang belum memenuhi target maka peneliti ingin memberikan latihan atau *treatment* berupa latihan daya tahan untuk meningkatkan VO2Max. Ambarukmi (2007:72-74) ada berbagai metode latihan untuk meningkatkan daya tahan atau VO2Max seperti latihan *continuous running*, *Interval running*. Penelitian ini peneliti memilih latihan *Continuous Running* dan *Interval Running* untuk meningkatkan VO2Max karena kedua latihan tersebut dapat dilakukan dimana saja dan sederhana dalam penerapannya.

Ambarukmi (2007:43-44) mengatakan ada lima kemampuan fisik yang menentukan kebugaran jasmani seorang atlet yaitu kelentukan, daya tahan, kecepatan, kekuatan, kekuatan yang cepat. Setiap kemampuan fisik dari 5 faktor fisik diatas menentukan tingkat kebugaran fisik yang spesifik dari seorang atlet. Sangat mungkin terjadi seorang atlet sangat tinggi perkembangan kemampuannya pada salah satu komponen fisik, tetapi tidak tinggi perkembangan kemampuannya dikomponen fisik lainnya. Hal ini terjadi karena disetiap cabang olahraga ada komponen fisik yang sangat dibutuhkan (dominan), tetapi di cabang olahraga lainnya komponen fisik tadi tidak terlalu dibutuhkan.

Mansur dkk (2010:91) Salah satu elemen penting dalam kebugaran fisik adalah kekuatan dan daya tahan otot. Memiliki kekuatan otot prima merupakan dasar untuk sukses dalam olahraga dan optimalisasi kemampuan fisik lainnya termasuk kelincahan, *power*, kecepatan dan ketahanan otot. Shahidi, (2012) menyatakan bahwa kekuatan otot dianggap sebagai salah satu aspek yang paling

penting kebugaran fisik yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran (*health related physical fitness*) dan kinerja fisiologis pada anak-anak dan orang dewasa. Mansur dkk (2010:91) kekuatan otot menjadi fondasi yang sangat penting dalam pengembangan biomotor yang lain (Bompa: 1999). Kekuatan merupakan unsur kondisi fisik yang sangat penting dalam pengembangan teknik, taktik, strategi dan mental. Kekuatan membentuk postur menjadi ideal. Kekuatan otot akan mengurangi resiko cedera ketika berlatih maupun bertanding. Kekuatan otot memberi kontribusi dalam meningkatkan percaya diri. Kekuatan otot menjadi kunci sukses dalam menghadapi pertandingan.

Ambarukmi (2007:16-17) mengatakan fisik merupakan pondasi dari bangunan prestasi, sebab teknik, taktik dan psikis dapat dikembangkan dengan baik apabila atlet memiliki bekal kualitas fisik yang baik. Seorang pemain bola yang akan berlatih menendang salto diperlukan power tungkai dan keseimbangan badan yang cukup, demikian halnya tim bola voli yang akan mengembangkan taktik serangan variatif perlu bekal kecepatan dan kelincahan. Kemampuan biomotor dasar meliputi lima jenis, yakni: kekuatan, kecepatan, daya tahan, kelentukan, koordinasi. Biomotor yang dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga dan peran atlet, misalnya: pelari marathon dominan *endurance*, angkat beban dominan kekuatan, sedangkan sprinter dominan kecepatan. Hubungan biomotor satu dengan lainnya dapat dikembangkan secara terpadu, misalnya kekuatan maksimum dengan kecepatan maksimum akan menghasilkan kekuatan elastis (*power*), kekuatan dengan daya tahan akan menjadi daya tahan kekuatan, daya tahan dengan kecepatan menjadi daya tahan kecepatan.

Mansur dkk (2010:98) mengatakan kekuatan merupakan salah satu komponen fisik dasar yang penting karena berhubungan dengan kualitas gerak atlet. Atlet bisa bergerak cepat, dapat mengatasi beban tertentu dan dapat mempertahankan posisi tubuh dalam situasi bergerak jika ditunjang oleh kualitas kekuatan otot yang baik. Sebagai penunjang semua aktifitas dan agar bisa melakukan kerja maksimal maka motor penggerak tubuh yaitu otot rangka harus dilatih sampai mencapai kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhannya. Ada sekitar 400 otot rangka yang bekerja pada tubuh manusia sebagai motor penggerak tubuh. Berdasarkan permasalahan yang ada dan metode latihan atau perlakuan yang akan diberikan, maka peneliti memilih judul Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO<sub>2</sub>MAX Pada Atlet PDBI Kota Semarang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka identifikasi masalah sebagai berikut.

- 1) Kondisi VO<sub>2</sub>Max atlet PDBI Kota Semarang
- 2) Apa yang mempengaruhi VO<sub>2</sub>Max atlet PDBI Kota Semarang
- 3) Hasil PORPROV 2018 PDBI Kota Semarang
- 4) Metode latihan *Continous Running* dapat meningkatkan VO<sub>2</sub>Max
- 5) Metode latihan *Interval Running* dapat meningkatkan VO<sub>2</sub>Max
- 6) Metode latihan *Continous Running* dan *Interval Running* mempunyai pengaruh berbeda terhadap peningkatan VO<sub>2</sub>Max
- 7) Kekuatan otot tungkai berhubungan dengan VO<sub>2</sub>Max

- 8) Jika atlet mempunyai kekuatan otot tungkai yang tinggi akan mempengaruhi VO2Max
- 9) Jika kekuatan otot tungkai atlet rendah akan mempengaruhi VO2Max

### **1.3 Cakupan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah tidak menutup kemungkinan timbulnya permasalahan yang meluas, untuk itu perlu adanya pembatasan masalah agar ruang lingkup penelitian menjadi jelas. Mengingat keterbatasan masalah yang ada pada penelitian di batasi pada masalah yaitu metode latihan *Continuous Running* dan *interval running*, variabel atributnya adalah kekuatan otot tungkai tinggi, rendah dan variabel terikatnya yaitu peningkatan VO2Max.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan cakupan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Bagaimana perbedaan pengaruh antara metode latihan *Continuous Running* dan metode latihan *Interval Running* terhadap peningkatan VO2Max atlet PDBI Kota Semarang ?
- 2) Bagaimana perbedaan antara atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai tinggi dan kekuatan otot tungkai rendah terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang ?
- 3) Bagaimana interaksi antara metode latihan daya tahan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang ?

## **1.5 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan yang ada, maka penelitian ini mempunyai tujuan untuk :

- 1) Menganalisis dan mengkaji perbedaan pengaruh metode latihan *Continuous Running* dan latihan *Interval Running* berpengaruh terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang.
- 2) Menganalisis dan mengkaji perbedaan pengaruh atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai tinggi dan kekuatan otot tungkai rendah berpengaruh terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang.
- 3) Menganalisis dan mengkaji apakah terdapat interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diambil dalam penelitian ini adalah:

### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi inspirasi bagi semua orang khusus dibidang olahraga tentang pengaruh metode latihan (*Continuous Running* dan latihan *Interval running*) dan kecepatan terhadap peningkatan VO2Max.

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis diharapkan hasil penelitian ini adalah:

- 1) Bagi pelatih drum band merupakan pengetahuan yang dapat dimanfaatkan untuk keterampilan gerak dasar para siswanya, merangsang pertumbuhan dan perkembangan jasmani siswa.
- 2) Bagi pelatih dapat dimanfaatkan untuk menyusun program latihan yang lebih berkualitas sehingga dapat melatih atletnya untuk berkembang secara optimal dengan potensi yang dimiliki.
- 3) Bagi atlet merupakan pengalaman yang dapat dimanfaatkan untuk melatih peningkatan VO2Max.
- 4) Bagi peneliti lain dapat dimanfaatkan sebagai kajian teoritis dan pertimbangan dalam penelitian.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Kajian pustaka merupakan bahan bacaan yang secara khusus berkaitan dengan obyek penelitian yang sedang dikaji. Kajian pustaka juga digunakan untuk menganalisis berbagai konsep dan variabel dalam penelitian. Kajian pustaka juga digunakan untuk menganalisis berbagai konsep dan variabel dalam penelitian. Kajian pustaka bertujuan mengungkapkan, menegaskan dan menyangga dan memperbaiki penelitian terdahulu menjadi patokan dalam pembaharuan penelitian. Penelitian ini didukung dari berbagai kajian-kajian yang relevan baik dari jurnal nasional maupun jurnal internasional diantaranya:

- 1) Boy Indrayana (2012) penelitiannya berjudul “Perbedaan pengaruh latihan *Interval Running* dan *fartlek* terhadap daya tahan kardiovaskuler pada atlet junior putra taekwondo wild club Medan 2006/2007”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *Interval Running* dan *Fartlek* terhadap daya tahan *Cardiovaskuler* pada atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club Medan 2006/2007. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan *pre test* dan *post test design*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa: (1) Latihan *Interval Running* secara signifikan berpengaruh dalam meningkatkan daya tahan *Cardiovaskuler* pada atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club Medan 2006/2007 ( $t_{hitung} > t_{tabel} = 7,00 ? 1,73$ ), (2) Latihan *Fartlek* secara signifikan berpengaruh dalam meningkatkan daya tahan *Cardiovaskuler* pada atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club



Medan 2006/2007 ( $t_{hitung} / t_{tabel} = 6,89 > 1,73$ ). (3) Latihan *Fartlek* tidak lebih baik dari latihan *Interval Running* terhadap peningkatan kemampuan daya tahan Cardiovasculer pada atlet Junior Putra Teakwondo Wild Club Medan 2006/2007 ( $t_{hitung} < t_{tabel} = 0,22 <$

- 2) Mohammad Zulmi Fairuz Zabdillah, Sugiyanto, Oni Bagus Januarto (2015) penelitiannya berjudul “pengaruh *Interval Running* terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Interval Running* terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen *matching pretest-posttest comparison group design* dengan jumlah subjek 30 peserta. Berdasarkan hasil uji hipotesis, diperoleh hasil sebagai berikut: (1) hasil uji-t *Interval Running* diperoleh nilai statistik  $t_{hitung}$  sebesar -11,664 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < \alpha = 0,05$ ), (2) hasil uji-t program latihan pelatih diperoleh nilai statistik  $t_{hitung}$  sebesar -1,271 dengan nilai signifikansi sebesar 0,224 ( $p > \alpha = 0,05$ ) dan (3) hasil uji *One Way ANOVA* antara 2 kelompok latihan diperoleh nilai statistik  $F_{hitung}$  sebesar 4,373 dengan taraf signifikansi sebesar 0,046 ( $p < \alpha = 0,05$ ).
- 3) Fajar Ilmiyanto, Setyo Budiwanto (2017) penelitiannya berjudul “Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan *Fartlek* dan Metode Latihan *Continuous Tempo Running* Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler Peserta Latihan Lari Jarak Jauh”. Tujuan penelitian ini (1) mengetahui pengaruh

latihan *fartlek* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (2) mengetahui pengaruh latihan *continuous tempo running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (3) mengetahui perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *fartlek* dan metode *continuous tempo running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler. Sampel penelitian berjumlah 60 orang dibagi menjadi 2 kelompok menggunakan pola eksperimen *matched groups design* dengan *t-matched*. Instrumen yang digunakan yaitu tes lari 2,4 K. Analisis data menggunakan uji-t dengan taraf signifikansi 5%. Hasil analisis pada kelompok latihan *fartlek* = 198,54 > t tabel = 2,045, sedangkan pada kelompok latihan *continuous tempo running* hitung = 177,26 > t tabel = 2,045 yang berarti  $H_0$  ditolak. Hasil uji-t cuplikan kembar menunjukkan hitung = 0,36 < t tabel = 2,00 yang berarti  $H_0$  diterima. Disimpulkan (1) ada pengaruh yang signifikan latihan *fartlek* (*speed play*) terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (2) ada pengaruh yang signifikan latihan *continuous tempo running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (3) tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *fartlek* dan metode *continuous tempo running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler.

- 4) Muhammad Dwi Kurniawan, Maskun Pudjianto (2017) penelitiannya berjudul “perbedaan latihan *Interval running*, *circuit training*, dan lari jarak jauh terhadap peningkatan kebugaran aerobik pada atlet bola basket di Man 2 Semarang”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan latihan *Interval running*, *circuit training*, dan lari jarak jauh terhadap

peningkatan kebugaran *aerobik*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan latihan *Interval running*, *circuit training*, dan lari jarak jauh terhadap peningkatan kebugaran *aerobik*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental semu atau *Quasi experiment*. Penelitian menggunakan *three group pre-test and post-test design* untuk mengetahui manfaat program latihan *aerobik* yang terencana selama 4 minggu. Teknik pengambilan sampel menggunakan *nonprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling* yang dipilih dari populasi serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Sapiro-Wilk*. Selanjutnya data diuji menggunakan *Paired Simple T Test* dan *Mean Deference*. Hasil penelitian ini adalah nilai t hitung dari latihan *Interval Running* = -4.341 dengan sig. 0.007, *circuit training* = -2.907 dengan sig. 0.034 dan lari jarak jauh = -7.225 dengan sig.0.001. Ketiga jenis program latihan yang diberikan memiliki nilai sig. <0.05, artinya bahwa latihan *Interval running*, *circuit training*, dan lari jarak jauh dapat mempengaruhi kebugaran *aerobik*. Secara statistik, ada perbedaan latihan *Interval running*, sirkuit *training*, dan lari jarak jauh terhadap peningkatan kebugaran *aerobik*.

- 5) Mohammad Fadhil Ulum (2013) penelitiannya berjudul “pengaruh latihan *Interval Running* pendek terhadap peningkatan daya tahan *anaerobik* pada pemain hoki SMA Negeri 16 Surabaya”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *Interval Running* pendek terhadap daya tahan *anaerobik* pada pemain hoki. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dengan menggunakan desain *pre-*

*test*, dan *post-test*, kemudian memeriksa akibat yang ditimbulkan. Hasil penelitian diperoleh rata-rata indeks kelelahan pada waktu *pre test* sebesar 2,57 dan pada waktu *post test* 1,825. Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan rata-rata indeks kelelahan sebelum dan setelah diberi latihan *Interval Running* pendek diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,328, sedangkan nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 0,05 dengan  $df = 11$  adalah 2,201. Adapun kriteria pengujian adalah hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima bila  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ , karena  $t_{hitung}$  latihan *Interval Running* pendek lebih kecil dari  $t_{tabel}$  ( $2,328 > 2,201$ ), maka  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat perbedaan rata-rata indeks kelelahan sebelum dan setelah diberi perlakuan. Simpulan dari penelitian ini bahwa latihan *Interval Running* pendek dapat meningkatkan daya tahan *anaerobik* pada pemain hoki SMA Negeri 16 Surabaya. Saran dari penelitian ini adalah 1) Latihan *Interval Running* pendek dapat diterapkan dalam program latihan fisik untuk meningkatkan daya tahan *anaerobik* seorang pemain hoki. 2) Mengingat keterbatasan kemampuan, waktu, tenaga dan hasil dari penelitian ini, sebaiknya ditindak lanjuti dengan penelitian terkait atau serupa. Penelitian selanjutnya perlu memperhatikan kelemahan-kelemahan penelitian sebelumnya seperti variabel penelitian, populasi dan sampel. 3) Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang latihan *Interval Running* pendek untuk meningkatkan daya tahan *anaerobik* seorang pemain hoki.

- 6) Badruzzaman Busyairi, Hamidie Ronald Daniel Ray (2018) penelitiannya berjudul “Perbandingan Metode *Interval Running* dan *Continous Running*

terhadap Peningkatan VO2Max”. Tujuan dari penelitian ini adalah apakah ada peningkatan sebagai acuan pembandingan bagi pelatih dalam menentukan efektivitas peningkatan VO2Max dengan menggunakan metode *Interval Running* dan *continuous training*. Penelitian ini merupakan penelitian Quasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SSB Bina Muda Sukatani yang terdiri atas 20 siswa usia 15-19 tahun, dengan subjek penelitian di kelompokkan menggunakan metode ordinal pairing yang dibagi menjadi dua kelompok masing-masing kelompok 10 orang. Kelompok pertama dilatih menggunakan metode *Interval Running* dan kelompok dua menggunakan metode *continuous*. Desain dalam penelitian ini *Two Group Pre-Test Post-Test Design*. Instrumen penelitian menggunakan bleep test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji *paired test*, sig.2 tailed sebesar  $0,000 < 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan antara nilai sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan, (2) uji *independent test*, sig.2 tailed sebesar  $0,000 < 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan antara *Interval Running* dengan *continuous training* (3) Terdapat kenaikan VO2Max pada *Interval Running* sebesar 3,59 ml/kg/min (4) Terdapat kenaikan VO2Max pada *continuous training* sebesar 1,29 ml/kg/min sehingga metode *Interval Running* lebih efektif dibandingkan dengan metode *continuous training*.

- 7) Rosmaini Hasibuan, Rendy Zaenury Damanik (2018) penelitiannya berjudul “pengaruh latihan *Interval Running* dengan *Continous Running* terhadap kadar hemoglobin dan VO2Max pada atlet *baseball* binaan USBC Universitas Negeri Medan 2018”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui pengaruh latihan *Interval Running* dengan *Continous Running* terhadap kadar Hemoglobin dan VO2Max pada atlet *baseball* binaan USBC Universitas Negeri Medan tahun 2018. Metode penelitian adalah metode eksperimen. Desain penelitian *Pretest - Posttest Group Design*. Latihan dilakukan selama 6 minggu dengan program latihan. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji-*t*. Hasil penelitian menunjukkan penurunan rerata kadar Hemoglobin setelah menjalankan program latihan *Interval Running* sebesar 14,73 g/dL yang sebelumnya sebesar 14,85 g/dL dan setelah menjalankan program latihan *Continous Running* 15,00 g/dL yang sebelumnya 15,47 g/dL. Hasil uji analisis diperoleh nilai  $p=0,526$ , yang menunjukkan ada penurunan namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna  $p>0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan rerata VO2Max setelah menjalankan program latihan *Interval Running* sebesar 40,21 ml/kg/menit yang sebelumnya 38,03 ml/kg/menit dan setelah menjalankan program latihan *Continous Running* sebesar 42,86 ml/kg/menit yang sebelumnya 38,07 ml/kg/menit. Hasil uji analisis diperoleh nilai  $p=0,140$ , menunjukkan ada peningkatan namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna  $p>0,05$ . Kesimpulan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara latihan *Interval Running* dengan *Continous Running* terhadap kadar Hemoglobin dan VO2Max pada atlet *baseball* binaan USBC Universitas Negeri Medan tahun 2018.

- 8) Muhammad Alfian (2016) penelitiannya berjudul “efektivitas peningkatan VO2Max dengan metode kontinyu dan *fartlek* pada atlet sekolah sepak bola

matra utama tahun 2016". Tujuan dari penelitian ini adalah apakah ada peningkatan sebagai acuan pembandingan bagi pelatih dalam menentukan efektivitas peningkatan VO2Max dengan menggunakan metode kontinyu dan *fartlek*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SSB Matra Utama yang terdiri atas 20 siswa usia 14-16 tahun, dengan subjek penelitian di kelompokkan menggunakan metode *ordinal pairing* yang dibagi menjadi dua kelompok masing-masing kelompok 10 orang. Kelompok pertama dilatih menggunakan metode kontinyu dan kelompok dua menggunakan metode *fartlek*. Desain yang dalam penelitian ini *Two Group Pre-Test Post-Test Design*. Instrumen penelitian menggunakan tes *balke*. Uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test*. Analisis data deskriptif. Hasil penelitian sebagai berikut (1) Data menunjukkan bahwa uji *paired t-test, sig.2 tailed* sebesar  $0,000 < 0,05$  terdapat perbedaan antara nilai sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan, (3) VO2Max kontinyu meningkat 15,9% (3) VO2Max *fartlek* meningkat sebesar 20,7% (4) Berdasarkan uji *test 2* peningkatan VO2Max menggunakan metode kontinyu meningkat sebesar 15,9% sedangkan metode *fartlek* meningkat sebesar 20,7% sehingga metode *fartlek* lebih efektif dibandingkan dengan metode *continous running*.

- 9) Syahrizal (2016) Pengaruh Metode *Interval Running* dan *Continous Running* Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Daerah (Ekperimen Pada Anggota Ekstrakurikuler Sepak bola SMA Negeri 3 Kuningan Tahun 2016). Gaya hidup yang tidak aktif akan mengakibatkan penumpukan glukosa dalam

darah, ketika kadar *glukosa* darah tinggi akan terjadi gangguan pada tubuh. Terkait hal tersebut untuk menurunkan glukosa darah: 1) Apakah ada pengaruh Metode *Interval Running* terhadap penurunan glukosa darah?, 2) Apakah ada pengaruh metode *Continous Running* terhadap penurunan kadar glukosa darah?, 3) Lebih baik manakah antara metode *Interval Running* dan *Continous Running* terhadap penurunan kadar *glukosa* darah? Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan *one- shot case study*. Populasi penelitian ini ekstrakurikuler sepakbola siswa SMA Negeri 3 Kuningan peserta ekstrakurikuler sepakbola tahun 2016. Sampel penelitian 22 siswa. Instrumen yang digunakan *glucometer*. Hasil penelitian, nilai  $T_{hitung}$  uji beda tes pembandingan-post eksperimen I= 76,41196 > 2,228. Nilai  $T_{hitung}$  uji beda tes pembandingan-*post* eksperimen II= 90,13966 > 2,228, uji beda *post-post* eksperimen I dan eksperimen II= 76,41196 < 90,13966. Simpulan penelitian, 1) Ada pengaruh dari kedua aktivitas terhadap penurunan *glukosa* darah 2) Aktivitas *Continous Running* lebih baik dalam penurunan kadar *glukosa* darah. Kepada setiap orang yang ingin menurunkan kadar *glukosa* darah hendaknya melakukan aktivitas *Continous Running* dan bagi peneliti lain yang hendak mengadakan penelitian sejenis bisa mengembangkan dalam cakupan lebih luas.

- 10) Kadek Sutyantara, Ni Luh Kadek Alit Arsani, I Nyoman Sudarma (2014) penelitiannya berjudul “pengaruh pelatihan sirkuit dan lari kontinyu intensitas rendah terhadap daya tahan *aerobik kardiovaskuler* pada siswa putra kelas VIII SMPN 2 Nusa Penida tahun pelajaran 2013/2014”. Jenis



penelitian ini adalah eksperimen sungguhan dengan rancangan *the randomized pre test-post test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa putra kelas VIII SMPN 2 Nusa Penida tahun pelajaran 2013/2014 sebanyak 108 orang dan sampel penelitian berjumlah 27 orang yang ditentukan dengan teknik *simple random sampling*. Daya tahan *aerobik kardiovaskuler* diukur dengan *Multistage Fitness Test (MFT)*. Hasil analisis data menunjukkan adanya perubahan nilai rata-rata pada variabel daya tahan *aerobik kardiovaskuler*. Pada kelompok pelatihan sirkuit terjadi peningkatan sebesar 3,26 ml/kg/min, pada kelompok pelatihan lain kontinyu intensitas rendah terjadi peningkatan sebesar 5,79 ml/g/min dan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan sebesar 0,47 ml/kg/min. Hasil uji *one way anova* variabel daya tahan *aerobik kardiovaskuler* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol didapat F hitung sebesar 8,347 dengan signifikansi 0,002 yang berarti ada perbedaan pengaruh antara pelatihan sirkuit dan lari kontinyu intensitas rendah terhadap daya tahan *aerobik kardiovaskuler*. Berdasarkan hasil uji LSD, maka kelompok pelatihan kontinyu intensitas rendah lebih baik pengaruhnya dibandingkan pelatihan sirkuit terhadap peningkatan daya tahan *aerobik kardiovasuler*.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas, terdapat variabel yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti. Variabel tersebut adalah metode latihan daya tahan dan volume oksigen maksimal, namun ada juga perbedaan penelitian yang akan dilakukan peneliti dengan penelitian diatas yaitu variabel atribut kekuatan otot tungkai sehingga membedakan antara penelitian yang akan

dilakukan peneliti dengan penelitian sebelumnya. Hasil penelitian diatas merupakan landasan awal peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan berkaitan dengan variabel-variabel yang ada, sehingga terdapat perbedaan antara penelitian diatas dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti.

## **2.2 Kerangka Teoretis**

### **2.2.1 Komponen Kondisi Fisik**

Kondisi fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik peningkatan maupun pemeliharannya. Artinya didalam usaha peningkatan kondisi fisik maka seluruh komponen tersebut harus dikembangkan, walaupun disana sini dilakukan dengan sistem prioritas sesuai keadaan atau status tiap komponen itu dan untuk keperluan apa keadaan atau status yang dibutuhkan tersebut (M.Sajoto, 1995:8). Kondisi fisik adalah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam usaha peningkatan prestasi seorang atlet, bahkan dapat dikatakan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawar-tawar lagi (M.Sajoto, 1995:8). Faktor fisik meliputi beberapa komponen yaitu kekuatan, kecepatan, daya tahan, tenaga, kelincahan, koordinasi, kelenturan, keseimbangan, ketepatan, kerja jantung dan paru-paru dan kesehatan untuk berolahraga. Komponen kondisi fisik pada olahraga umumnya meliputi sepuluh komponen kondisi fisik M.Sajoto (1995:8-9) masing-masing adalah:

#### **2.2.1.1 Kekuatan (*strength*)**

Kekuatan adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Sajoto (1995:9) Kekuatan otot adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang

kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Harsono (1988:176) kekuatan adalah kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap sesuatu tahanan. Beberapa definisi kekuatan dapat disimpulkan kekuatan adalah kemampuan otot menerima beban sewaktu bekerja dengan cara membangkitkan tegangan otot untuk menerima beban tersebut.

#### 2.2.1.2 Daya tahan otot (*endurance*)

Dikenal dua macam daya tahan, yaitu;

##### 2.2.1.2.1 Daya tahan umum (*general endurance*)

Kemampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung, paru-paru dan peredaran darahnya secara efektif dan efisien untuk menjalankan kerja secara terus-menerus yang melibatkan kontraksi sejumlah otot-otot dengan intensitas tinggi dalam waktu yang cukup lama.

##### 2.2.1.2.2 Daya tahan otot (*lokal endurance*)

Daya tahan adalah kemampuan seseorang dalam mempergunakan ototnya untuk berkontraksi secara terus-menerus dalam waktu yang cukup relatif lama dengan beban tertentu.

##### 2.2.1.2.3 Daya otot (*muscular power*)

Kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya. Dapat dinyatakan bahwa daya otot = kekuatan (*force*) X kecepatan (*velocity*). Seperti dalam lompat tinggi, tolak peluru serta gerak lain yang bersifat eksplosif.

#### 2.2.1.3 Kecepatan (*speed*)

Kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu sesingkat-singkatnya, seperti lari cepat, pukulan dalam tinju, balap sepeda, panahan dan lain-lain. Kecepatan terbagi menjadi 2 yaitu kecepatan gerak dan kecepatan eksplosif. Sajoto (1995:9) kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan kesinambungan dalam bentuk yang sama dan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Definisi kecepatan Harsono (1988:216) bahwa kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Disimpulkan kecepatan adalah kemampuan seseorang dalam melakukan suatu gerakan dalam menempuh jarak tertentu dengan waktu yang sesingkat - singkatnya secara baik dan benar.

#### 2.2.1.4 Daya lentur (*flexibility*)

Efektifitas seseorang dalam penyesuaian diri untuk segala aktivitas dengan penguluran tubuh yang luas. Sangat mudah ditandai dengan tingkat fleksibilitas persendian pada seluruh tubuh.

#### 2.2.1.5 Kelincahan (*agility*)

Kelincahan adalah kemampuan seseorang mengubah posisi di area tertentu. Seseorang yang mampu mengubah satu posisi yang berbeda dalam kecepatan tinggi dengan koordinasi yang baik, berarti kelincahannya cukup baik.

#### 2.2.1.6 Koordinasi (*coordination*)

Koordinasi adalah kemampuan seseorang mengintegrasikan bermacam-macam gerakan yang berbeda ke dalam pola gerakan tunggal secara efektif. Bermain tenis; seorang pemain akan kelihatan mempunyai koordinasi yang baik bila ia dapat bergerak ke arah bola sambil mengayun raket, kemudian memukulnya dengan teknik yang benar.

#### 2.2.1.7 Keseimbangan (*balance*)

Kemampuan seseorang mengendalikan organ-organ syaraf otot, seperti dalam *hand stand* atau dalam mencapai keseimbangan sewaktu seseorang sedang berjalan kemudian terganggu (misalnya tergelincir dan lain-lain). Bidang olahraga banyak hal yang harus dilakukan atlet dalam masalah keseimbangan ini, baik dalam hal menghilangkan ataupun mempertahankan keseimbangan.

#### 2.2.1.8 Ketepatan (*accuracy*)

Kecepatan adalah seseorang untuk mengendalikan gerak-gerak bebas terhadap suatu sasaran. Sasaran ini dapat merupakan suatu jarak atau mungkin suatu objek langsung yang harus dikenai dengan salah satu bagian tubuh.

#### 2.2.1.9 Reaksi (*reaction*)

Kemampuan seseorang untuk segera bertindak secepatnya dalam menanggapi rangsangan yang ditimbulkan lewat indera, syaraf atau *foaling* lainnya. Seperti dalam mengantisipasi datangnya bola yang harus ditangkap dan lain-lain.

### 2.2.2 Latihan

Bompa (1994:4) latihan adalah aktivitas olahraga yang sistematis dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fisiologis dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Harsono (1988:98) mengatakan latihan adalah suatu proses berlatih yang sistematis yang dilakukan secara berulang-ulang dan yang kian hari jumlah beban latihannya kian bertambah. Ambarukmi (2007: 1) latihan adalah 1) proses sistematis untuk menyempurnakan kualitas kinerja atlet berupa: kebugaran, keterampilan dan kapasitas energi. 2) Memperhatikan aspek pendidikan. 3) menggunakan pendekatan ilmiah. Berdasarkan pengertian latihan beberapa sumber tersebut maka peneliti mengambil kesimpulan latihan adalah suatu proses untuk meningkatkan kemampuan seseorang dalam hal ini fisik, teknik atau keterampilan dan taktik yang dilakukan secara sistematis, berulang – ulang dan dalam jangka waktu yang panjang.

M.Sajoto (1995: 30-31) latihan haruslah diberikan berdasar prinsip *overload*. Prinsip ini menjamin agar sistem dalam tubuh mendapat tekanan dengan besarnya beban makin meningkat, yang diberikan secara bertahap dalam jangka waktu tertentu. Sebab jika tidak diberikan secara demikian, maka komponen daya tahan tidak akan dapat mencapai fungsi daya tahan secara maksimal. Sejak tubuh yang menerima beban berlebihan (*overloaded*), daya tahan menjadi bertambah dengan program latihan *Continous Running* dan *Interval running*. Ketika daya tahan sudah bertambah dan program latihan berikutnya dilakukan dengan beban yang sama atau tetap, maka tidak lagi dapat menambah daya tahan. Penambahan beban secara progresif dalam peningkatan daya tahan menggunakan latihan untuk

meningkatkan daya tahan adalah dengan menambah jumlah beban kerja latihan atau menambah kecepatan berlari dari sebelumnya dan menambah volume atau jarak dan waktu latihan, jika dalam peningkatan kekuatan maka dengan menambah beban yang akan diangkat atau menambah pengulangannya. Sistem penambahan beban dalam peningkatan daya tahan adalah dengan menambah kecepatan berlari.

#### 2.2.2.1 Sasaran Latihan

Sasaran latihan diperlukan sebagai pedoman dan arah yang diacu oleh pelatih maupun atlet dalam menjalankan program latihan. Ambarukmi (2007: 2-3) sasaran latihan meliputi:

##### 2.2.2.1.1 Perkembangan fisik multilateral

Atlet memerlukan pengembangan fisik secara menyeluruh (multilateral) berupa kebugaran (*fitness*) sebagai dasar pengembangan aspek lainnya yang diperlukan untuk mendukung prestasinya.

Ambarukmi (2007: 10) prestasi yang tangguh perlu dipersiapkan melalui peletakan dasar bangunan prestasi yang dilaksanakan pada tahap dasar yakni perkembangan multilateral.

Tahap perkembangan multilateral diletakkan pada awal program pembinaan sebelum memasuki tahapan spesialisasi, yakni pada anak usia: 6 – 15 tahun, bertujuan: mengembangkan dan mengoreksi gerak dasar (jalan, lari, lompat, loncat, lempar, tangkap). Aktifitas latihan berupa semua jenis olahraga dan aktivitas bermain yang mengandung gerakan: jalan, lari, lompat, loncat, lempar, tangkap, memanjat, meniti, merangkak.

#### 2.2.2.1.2 Perkembangan fisik khusus cabang olahraga

Setiap atlet memerlukan persiapan fisik khusus sesuai cabang olahraganya, misalnya seorang pemain voli perlu *power* otot tungkai yang baik, pesenam memerlukan kelenturan yang sempurna, pemain sepak bola dituntut memiliki kelincahan yang baik.

#### 2.2.2.1.3 Faktor teknik

Kemampuan biomotor seorang atlet dikembangkan berdasarkan kebutuhan teknik cabang olahraga tertentu untuk meningkatkan efisiensi gerakan, misalnya: untuk menguasai teknik *jump service*, seorang pemain voli perlu memiliki *power* tungkai dan keseimbangan tubuh yang baik.

#### 2.2.2.1.4 Faktor taktik

Siasat memenangkan pertandingan merupakan bagian dari tujuan latihan dengan mempertimbangkan: kemampuan kawan, kekuatan dan kelemahan lawan dan kondisi lingkungan.

#### 2.2.2.1.5 Aspek psikologis

Kematangan psikologis diperlukan untuk mendukung prestasi atlet. Latihan psikologis bertujuan meningkatkan disiplin, semangat, daya juang, kepercayaan diri dan keberanian.

#### 2.2.2.1.6 Faktor kesehatan

Kesehatan merupakan bekal yang harus dimiliki atlet, sehingga perlu pemeriksaan secara teratur dan perlakuan (*treatment*) untuk mempertahankannya.



#### 2.2.2.1.7 Pencegahan cedera

Kesehatan merupakan peristiwa yang paling ditakuti atlet, untuk itu perlu upaya pencegahan melalui peningkatan kelentukan sendi, kelenturan dan kekuatan otot.

### 2.2.3 Prinsip – Prinsip Latihan

Pengetahuan dasar tentang ilmu kepelatihan, termasuk didalamnya prinsip-prinsip latihan, periodisasi latihan dan metode latihan harus diketahui oleh pelatih untuk menyusun program latihan yang sistematis, terukur dan agar terhindar dari *overtraining*. Johansyah Lubis (2016:12) jika prinsip-prinsip latihan tidak dilakukan bukan saja latihan tersebut tidak mencapai sasaran yang diinginkan melainkan dapat mengarah kepada latihan yang salah, atlet tidak ada peningkatan kemampuan baik fisik maupun keterampilan teknik sehingga sulit untuk berprestasi, bahkan lebih jauh atlet dapat mengalami cedera. Syafrudin (2013:162) mengatakan bahwa prinsip latihan merupakan azas atau sebuah ketentuan dasar dalam proses pembinaan dan latihan yang harus dipatuhi oleh seorang pelatih dan atlet. Mansur dkk (2009:5-9) pelatih dalam merencanakan program latihan kondisi fisik harus mengetahui faktor fisik yang mempengaruhi perkembangan prestasi atlet sebagai individu dan efek terhadap latihan yang diberikan. Program latihan kondisi fisik agar berjalan efektif, maka pelatih harus memperhatikan prinsip-prinsip latihan yang dapat digunakan sebagai tuntunan.

### 2.2.3.1 Prinsip Individu

Setiap individu adalah pribadi yang unik, meskipun setiap individu merespon latihan yang sama tetapi akan mendapatkan hasil yang berbeda. Penyebab perbedaan ini antara lain adalah:

- 1) Pengalaman masa lalu
- 2) Kemampuan individu yang berbeda
- 3) Komitmen individu yang berbeda
- 4) Bahkan perilaku keluarga dan pelatih akan menjadi penyebab individu menjawab latihan yang sama dengan hasil yang berbeda.

Faktor faktor perbedaan individu itu mencakup:

- 1) **Bakat:** kemampuan fisik dan mental setiap individu diwarisi dari kedua orangtuanya.
- 2) **Kematangan:** tubuh yang muda masih bertumbuh dan berkembang, artinya pada mereka yang muda energi yang ada untuk latihan jumlahnya tidak sebanyak jumlah energi yang ada pada mereka yang usia pertumbuhan dan perkembangannya sudah selesai.
- 3) **Nutrisi:** adalah vital dan penting bagi atlet olahraga prestasi untuk mendapatkan makanan yang seimbang dengan kegiatan latihannya. Ketika nutrisi yang masuk tidak seimbang dengan kegiatan latihannya, hasil latihannya juga tidak akan efektif.
- 4) **Istirahat dan pemulihan:** ketika melakukan program fisik yang panjang (berlangsung lama) atau acara pertandingan yang terpusat dan ketat, atlet membutuhkan istirahat dan tidur yang lebih lama dari yang biasanya. Mereka

juga membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk pemulihan, bahkan perlu diingat mungkin saja atlet A membutuhkan waktu pemulihan yang lebih panjang dari pada atlet B.

- 5) Tingkat kondisi fisik: setiap atlet akan datang ketempat pelatihan dengan membawa tingkat kondisi fisik yang berbeda.
- 6) Sakit dan kecederaan: kedua hal ini akan mempengaruhi kesiapan atlet dalam melaksanakan dan menjawab latihan yang diberikan. Ketika salah satu atau kedua hal ini terjadi, sebaiknya diatasi sesegera mungkin.

Ambarukmi (2007: 10) mengatakan setiap atlet memiliki potensi yang berbeda-beda dan berkarakter unik, setiap latihan menimbulkan respon yang berbeda pula. Ketika penyusunan program latihan, pelatih perlu mempertimbangkan perbedaan individual berupa faktor:

- 1) Keturunan, pada umumnya atlet mewarisi sifat fisik, mental dan emosi orang tuanya.
- 2) Umur perkembangan, kematangan ( umur biologis ) setiap atlet tidak selalu sejalan dengan umur kronologisnya. Ada atlet yang lebih matang dibanding atlet lainnya pada usia yang sama.
- 3) Umur latihan, setiap atlet memiliki kebugaran dan kualitas biomotor berneda bergantung kepada lama latihan yang telah diikutinya.
- 4) Kecerdasan, perbedaan kecerdasan akan berpengaruh terhadap kesiapan atlet dalam melaksanakan dan menjawab beban latihan.

#### 2.2.3.2 Prinsip Adaptasi

Adaptasi adalah efek latihan pada tubuh atlet setelah berlatih selama periode latihan tertentu. Sesudah berlatih selama suatu periode latihan tertentu, bagian tubuh kita yang aktif, seperti otot, tendon dan ligamen membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri terhadap tekanan latihan. Tubuh akan melakukan penyesuaian secara perlahan dan bertahap. Jadi jika ada pelatih yang berusaha mempercepat proses penyesuaian ini sebenarnya dia membawa atletnya ke kemungkinan terjadinya cedera atau sakit. Pelatih seharusnya memulai proses penyesuaian pada atletnya dengan memberikan beban latihan sesuai dengan batas-batas kemampuan kondisi fisik atletnya saat ini. Peningkatan beban latihan disesuaikan dengan perkembangan kondisi fisik yang terjadi. Penyesuaian tubuh yang terjadi terlihat pada:

- 1) Membaiknya fungsi-fungsi peredaran darah, pernapasan dan jantung.
- 2) Kekuatan otot dan daya tahan kekuatan otot yang lebih baik.
- 3) Tulang-tulang, tendon dan ligamen yang lebih kuat.
- 4) Beban latihan yang bertambah

#### 2.2.3.3 Prinsip *Overload*

Prinsip pembebanan berlebih adalah penerapan pembebanan latihan yang semakin hari semakin meningkat, dengan kata lain pembebanan diberikan melebihi yang dapat dilakukan saat itu.

Prinsip pembebanan berlebih atau lebih dikenal dengan *overload principle* banyak disarankan oleh beberapa ahli sehingga prinsip ini merupakan prinsip yang mendasar dari prinsip-prinsip latihan. Prinsip ini menjelaskan bahwa kemajuan prestasi seseorang merupakan akibat langsung dari jumlah dan kualitas

kerja yang dicapainya dalam latihan. Latihan yang dijalankan mulai awal berlatih sampai mencapai prestasi atlet elit, beban kerja dalam latihannya ditingkatkan secara bertahap, dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap individu atlet.

Sistem faali tubuh akan memberi respon terhadap rangsangan yang tepat, rangsangan yang diterima tubuh berulang-ulang akan menimbulkan adaptasi. Apabila adaptasi terjadi tubuh telah terbiasa dengan beban tersebut, maka tidak akan muncul peningkatan kapasitas lagi kecuali jika beban ditambah.

Agar prestasi meningkat, harus berlatih dengan beban kerja yang lebih berat daripada yang mampu dilakukannya saat itu, atau dengan perkataan lain, senantiasa berusaha untuk berlatih dengan beban kerja yang ada di atas ambang rangsang kepekaannya (*threshold of sensitivity*). Lebih jelas diuraikan dalam program latihan.

Ambarukmi (2007: 11-12) untuk dapat meningkatkan kemampuan atlet perlu latihan dengan beban yang berlebih (*overload*), yakni beban yang “cukup menantang” atau benar – benar membebani pada wilayah ambang batas kemampuan atlet (*critical point*). Beban tersebut akan menimbulkan respon awal tubuh berupa kelelahan bila pembebanan dihentikan maka akan terjadi proses pemulihan (*recovery*), selanjutnya tubuh akan beradaptasi terhadap beban tersebut berupa peningkatan kemampuan (superkompensasi). Beban yang terlalu ringan tidak akan meningkatkan kemampuan atlet sehingga prestasi akan tetap (plato), sebaliknya beban yang terlalu berat akan menyebabkan penurunan kemampuan atlet, prestasi menurun (*involusi*) dan mengakibatkan terjadinya *overtraining*.

Harsono (1988:102-103) prinsip *overload* ini adalah prinsip yang paling mendasar akan tetapi paling penting, oleh karena tanpa penerapan prinsip ini dalam latihan, tidak mungkin prestasi atlet akan meningkat. Prinsip ini dapat berlaku baik dalam melatih aspek-aspek fisik, teknik, taktik maupun mental. Prinsip ini mengatakan bahwa beban latihan yang diberikan kepada atlet haruslah cukup berat dan cukup bengis, serta harus diberikan berulang kali dengan intensitas yang cukup tinggi. Jika latihan dilakukan secara sistematis maka diharapkan tubuh atlet dapat menyesuaikan (adaptasi) diri semaksimal mungkin kepada latihan berat yang diberikan, serta dapat bertahan terhadap stress-stress yang ditimbulkan oleh latihan berat tersebut, baik stress fisik maupun *stress* mental. Harsono (1988: 104) pada awal berlatih dengan beban yang lebih berat, pasti atlet akan menemui kesulitan-kesulitan, oleh karena tubuh belum mampu untuk penyesuaian diri dengan beban yang lebih berat tersebut. Apabila latihan dilakukan secara terus menerus dan berulang-ulang, maka suatu ketika beban latihan ( yang lebih berat ) tersebut akan dapat diatasinya, malah kemudian akan terasa menjadi semakin ringan.

Harsono (1988:104) satu hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan sistem *overload* ini adalah, untuk jangan memberikan beban latihan yang terlalu berat, yang diperkirakan tidak mungkin akan dapat diatasi atlet. Beban latihannya terlalu berat, maka sistem-sistem faaliah dalam tubuh kita tidak akan mampu untuk menyesuaikan diri dengan stres-stres yang terlalu ekstrem beratnya tersebut. Sehingga perkembangan pun tidak mungkin terjadi, setiap atlet harus mengalami stress dan berusaha dengan sungguh-sungguh untuk melawan dan

mengatasi stress yang dijumpai atau sengaja diberikan pelatihnya. Beban latihan yang diberikan pada setiap kali berlatih haruslah senantiasa sedikit lebih berat dari pada yang kini mampu dilakukannya, sehingga ambang rangsang atlet tersebut sedikit demi sedikit akan dapat dinaikan.

#### 2.2.3.4 Prinsip Variasi (*Variation*)

Pelatih harus dapat menyiapkan latihan yang bervariasi dengan tujuan yang sama untuk menghindari kebosanan dan kejenuhan latihan. Kemampuan ini penting agar motivasi dan rangsangan minat berlatih tetap tinggi. Adapun variasi latihan adalah sebagai berikut:

- 1) Sesi latihan yang keras harus diikuti oleh sesi latihan yang mudah/ringan.
- 2) Kerja keras harus diikuti oleh istirahat dan pemulihan.
- 3) Latihan yang berlangsung lama harus diikuti oleh sesi latihan yang berlangsung singkat.
- 4) Latihan dengan intensitas tinggi diikuti oleh latihan yang memberikan relaksasi.
- 5) Berlatihlah di tempat latihan yang berbeda, pindah tempat latihan,
- 6) Rencanakanlah pertandingan persahabatan.
- 7) Latihlah atlet dari/dengan berbagai aspek prestasi.

Pelatih yang efektif memvariasikan isi dan gaya melatih dalam sesi latihan dengan menyediakan kegiatan dan bentuk latihan yang menantang.

Ambarukmi (2007: 14) tubuh manusia memiliki kemampuan beradaptasi termasuk adaptasi terhadap beban latihan, untuk memperoleh adaptasi yang optimal diperlukan variasi dalam pembebanan sehingga perlu dirancang hari

latihan berat, latihan ringan dan latihan sedang. Selain model dan metode latihan yang monoton akan mengakibatkan kebosanan sehingga sasaran latihan tidak dapat dicapai, untuk itu perlu dirancang berbagai model dan metode latihan yang beraneka ragam, dengan tetap mengacu pada sasaran latihan.

#### 2.2.3.5 Prinsip Mau Dapat, Lakukan (*Reversibility*)

Prinsip mau dapat, lakukan menganjurkan untuk melakukan latihan yang jelas tujuannya karena jika tidak dilakukan maka kemampuan fisik atau keterampilan itu tidak akan dimiliki. Adaptasi tubuh yang terjadi karena latihan keras yang dilakukan adalah contoh kasus *reversibility*. Kemampuan (keterampilan teknik atau kemampuan fisik) akan hilang jika menghentikan aktifitas latihan. Menghentikan latihan selama 1/3 dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai apa yang sudah dimiliki saat ini, dapat dipastikan akan kehilangan apa yang selama ini sudah dicapai, hal ini terjadi terutama pada kemampuan daya tahan. Kekuatan menurun dalam kurun waktu yang relatif lebih lama, tetapi latihan yang berkurang dapat mengakibatkan *athropi* (pegecilan) otot. Pelatih harus menyadarkan dan meyakinkan atlet tentang fungsi latihan.

Ambarukmi (2007: 13-14) "bila anda tidak menggunakan, anda akan kehilangan" itulah filosofi prinsip reversibilitas (kembali asal) yang diartikan sebagai kemunduran kemampuan atlet yang diakibatkan ketidak teraturan dalam menjalankan program latihan. Kemampuan atlet yang telah meningkat pada tahap training, akan menurun (*detraining*) apabila atlet tidak berlatih dengan benar dan untuk mengembalikan prestasi semula diperlukan waktu yang cukup lama



(*retraining*). Diharapkan agar prestasi atlet tidak fluktuatif (naik-turun) secara drastis, latihan seharusnya dilakukan terus menerus dan berkelanjutan.

#### 2.2.3.6 Prinsip Spesifikasi (*Specificity*)

Hukum kekhususan adalah bahwa beban latihan yang alami menentukan efek latihan, latihan harus secara khusus untuk efek yang diinginkan. Metode latihan yang diterapkan harus sesuai dengan kebutuhan latihan. Beban latihan menjadi spesifik ketika itu memiliki rasio latihan (beban terhadap latihan) dan struktur pembebanan (intensitas terhadap beban latihan) yang tepat.

Ambarukmi (2007:13) SAID “*Specific Adaptation to Impose Demand*” prinsip spesifikasi menjelaskan bahwa sifat khusus beban latihan akan menghasilkan tanggapan khusus, untuk itu program latihan hendaknya dirancang khusus sesuai dengan:

- 1) Cabang olahraga (permainan, beladiri dll)
- 2) Peran olahragawan (penjaga gawang, *smasher pitcher* dll)
- 3) Sistem energi ( *anerobik, aerobic* )
- 4) Pola gerak ( *close skill, open skill*, siklis – asiklis )
- 5) Keterlibatan otot ( otot pada organ apa saja )
- 6) Biomotor ( kekuatan, kecepatan, daya tahan dll )

#### 2.2.3.7 Prinsip Spesialisasi

Prinsip ini melatih kapasitas dan teknik yang dibutuhkan untuk aktivitas khusus atau nomor khusus, dalam atletik seorang pelempar membutuhkan latihan kekuatan

khusus dan juga teknik khusus pada masing-masing nomor lempar. Seorang perenang membutuhkan kecepatan dan daya tahan kecepatan serta daya tahan kekuatan sesuai dengan nomornya, begitu pula teknik yang dibutuhkannya. Semuanya harus dilakukan setelah melewati fase latihan multilateral.

#### **2.2.4 Komponen – Komponen Latihan**

Sukadiyanto (2011:25) mengatakan komponen latihan merupakan kunci atau hal penting yang harus dipertimbangkan dalam menentukan dosis dan beban latihan. Latihan merupakan proses pengakumulasian dari berbagai komponen kegiatan yang antara lain: durasi, jarak, frekuensi, jumlah, ulangan, pembebanan, irama melakukan, intensitas, volume, pemberian waktu istirahat dan densitas (Johansyah Lubis, 2016:21). Djoko Pekik Irianto (2002:38) mengatakan komponen latihan yang menentukan proses terjadinya superkompensasi antara lain: intensitas, volume, densitas, kompleksitas dan frekuensi.

##### **2.2.4.1 Intensitas**

Sajoto (1994: 133) mengatakan intensitas latihan adalah suatu dosis (jatah) latihan yang harus dilakukan seorang atlet menurut program latihan yang ditentukan. Apabila intensitas latihan tidak memadai, maka pengaruh latihan sangat kecil atau bahkan tidak sama sekali, sebaliknya apabila intensitas latihan terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan cedera atau sakit. Ambarukmi (2007: 14) intensitas adalah 1) ukuran kualitas latihan, 2) ukuran intensitas antara lain persentase kinerja maksimum, 3) persentase detak jantung maksimum, persentase VO<sub>2</sub>Max, kadar asam laktat darah.

Intensitas latihan adalah kualitas atau kesulitan beban latihan. Mengukur intensitas tergantung pada atribut khusus yang dikembangkan atau diteskan. Kecepatan berlari diukur dalam meter per detik (m/dtk) atau langkah per detik (m/sec). Kekuatan diukur dalam pound, kilogram, atau ton. Lompat dan lempar diukur oleh tinggi, jarak, atau jumlah usaha. Intensitas usaha berdasarkan pada persentase usaha terbaik seseorang, seperti tergambar pada table berikut (menurut Freeman, 1991).

**Tabel 2.1** Intensitas pada Kekuatan dan Daya Tahan

INTENSITAS	PRESENTASE			ENDURANCE VO2MAX
	KERJA	KEKUATAN	DENYUT JANTUNG	
Maksimal	95 - 100	90 – 100	190+	100
Sub Maksimal	85 - 95	80 – 90	180 - 190	90
Tinggi	75 - 85		165	75
Sedang	65 - 75	70 - 80	150	60
Ringan	50 - 65	50 - 70		
Rendah	30 - 50	30 - 70	130	50

**Tabel. 2.2** Sistem Energi

SISTEM ENERGI	DURASI (dtk)	SUMBER ENERGI	OBSERVASI
Anaer. Alaktik	1- 4	ATP	-
Anaer. Alaktik	4 – 20	ATP, PC	-
Anaer. Alaktik + Anaer. Laktik	20 – 45	ATP, PC, Glukosa	Terbentuk asam laktat
Anaer. Laktik	45 – 120	Glikogen	Asam laktat berkurang
<i>Aerobik</i>	120 >	Glikogen, Lemak	Penggunaan lemak semakin meningkat

Sumber: Mansur dkk (2010:4)

Tabel diatas menjelaskan sistem energi yang digunakan, klasifikasi perbedaan sistem energinya berdasar pada durasi kerja setiap gerakannya atau aktifitasnya

masing-masing. Berdasarkan tabel di atas maka pada nomor pertandingan LBJP sistem energi yang dominan digunakan adalah sistem energi *aerobik* dikarenakan dalam nomor pertandingan LBJP waktu perlombaan di atas 2 (dua) menit.

**Tabel 2.3** Sistem energi predominan yang diperlukan cabang olahraga

CABANG OLAGRAGA	<i>ANAEROBIK ALAKTIK (%)</i>	<i>ANAEROBIK LAKTIK (%)</i>	<i>AEROBIK (%)</i>
<b>Atletik: 100 M</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>1.0</b>
<b>5000 M</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>70</b>
<b>10.000 M</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>80</b>
Basket	80	20	0
Baseball	95	5	0
Dayung	2	15	83
Bolavoli	40	10	50
Judo	90	10	0
Sepakbola	60-80	20	0-10
Tenis lap.	70	20	10
Menembak	0	0	100

Sumber: Mansur dkk (2010:4)

Berdasarkan tabel di atas cabang olahraga drumband masuk dalam cabang atletik karena olahraga yang menggunakan jarak dan waktu, dalam nomor pertandingan LKKB sistem energinya banyak menggunakan *aerobik*.

Harsono (1988:116-117) cara pengukuran intensitas latihan yang lain yang nampaknya lebih sesuai untuk dijadikan pedoman adalah cara Kartch dan McArdle (Kartch dan McArdle: 1983). Rangkumannya adalah sebagai berikut:

1. Intensitas latihan dapat diukur dengan cara menghitung denyut nadi dengan rumus:

Denyut nadi maksimal (DNM) = 220-umur

Seseorang yang berumur 20 tahun, DNM-nya =  $220 - 20 = 200$  denyut/menit

2. Takaran intensitas latihan:

2.1) Olahraga prestasi : antara 80%-90% dari DNM

Bagi atlet yang berumur 20 tahun, takaran intensitas yang harus dicapai dalam latihan adalah 80%-90% dari 200= 160 sampai dengan 180 denyut nadi per menit.

2.2) Olahraga kesehatan : antara 70%-85% dari DNM

Jadi untuk orang yang berusia 40 tahun yang berolahraga sekedar untuk menjaga kesehatan dan kondisi fisik, takaran intensitas latihannya adalah  $70-85\% \times (220-40) = 126$  sampai dengan 153 denyut nadi per menit.

Angka 160 – 180 denyut nadi/menit dan 126 – 153 denyut nadi/menit menunjukkan bahwa atlet yang berumur 20 tahun, dan orang yang berumur 40 tahun tersebut berlatih dalam *training sensitive zone* atau secara singkat biasa disebut *training zone*.

Atlet - atlet atau orang – orang yang tidak berlatih dalam *training zone* dianggap sebagai kurang berlatih secara intensif. Meningkatkan prestasinya, atlet harus berlatih dalam *training zone*. Menjaga kondisi fisik, orang yang berolahraga untuk kesehatan haruslah berlatih dalam daerah intensif.

3. Lamanya berlatih

1) Olahraga prestasi : 45 – 120 menit

2) Olahraga kesehatan : 20 – 30 menit

2.2.4.2 Volume

Ambarukmi (2007:20) mengatakan volume adalah ukuran kuantitas latihan, meliputi: jumlah waktu latihan (durasi), jumlah jarak tempuh dalam satu sesi latihan, jumlah beban yang diangkat per unit waktu. Bompa (1994:1) volume adalah prasyarat penting untuk mendapatkan teknik yang tinggi, taktik dan khususnya pencapaian fisik. Harsono (2015:101) volume latihan ialah kuantitas (banyaknya) beban latihan dan materi latihan yang dilaksanakan secara aktif. Sukadiyanto (2011:28) volume adalah ukuran yang menunjukkan kuantitas (jumlah) suatu rangsangan atau pembebanan. Proses latihan cara yang digunakan untuk meningkatkan volume latihan dapat dilakukan dengan cara latihan: 1) diperberat, 2) diperlama, diperbanyak. Menentukan besarnya volume dapat dilakukan dengan cara menghitung: 1) jumlah bobot pemberat per sesi, 2) jumlah ulangan per sesi, 3) jumlah set per sesi, 4) jumlah pembebanan per sesi, 5) jumlah seri atau sirkuit per sesi, 6) sama singkatnya pemberian waktu *recovery* dan *Interval running*.

#### 2.2.4.3 Frekuensi

Chu (1992: 12) mengatakan jika atlet tidak mendapatkan pemulihan yang cukup maka kelelahan otot pada atlet menyebabkan atlet tidak bisa merespon stimulus latihan dengan usaha yang maksimal.

Sajoto (1994: 137) mengatakan frekuensi latihan adalah berapa kali seseorang melakukan latihan yang intensif dalam satu minggunya.

##### 1. Repetisi dan set

Repetisi adalah jumlah ulangan untuk mengangkat suatu beban, sedangkan set adalah suatu rangkaian kegiatan dari beberapa repetisi M.Sajoto (1995: 34).

Bompa (1999: 82) dalam tiap jenis latihan diperlukan 3 – 6 set dengan jumlah repetisi sebanyak 8 – 13 kali.

#### 2.2.4.4 *Recovery*

Mansur dkk (2010:10) *Recovery* adalah proses mengaktifkan pemulihan otot dan sistem fisiologis tubuh setelah menerima stress latihan atau kompetisi. Di samping stres latihan tersebut masih ada beberapa stres psiko-emosi yang terkait dengan kehidupan atlet sehari-hari seperti pekerjaan, sekolah, hubungan pribadi dan masalah keuangan. Pengendalian *recovery* yang kurang tepat dapat meningkatkan resiko “*over training*”, resiko cedera dan pada gilirannya akan membutuhkan rehabilitasi lebih lama. Adapun keseimbangan antara beban latihan dan pemulihan bisa digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Keseimbangan antara beban latihan dan pemulihan  
(Sumber: Mansur dkk, 2010:11)

Diketahui bahwa tubuh akan merespon secara positif terhadap beban latihan dalam batas “*over load*”, akan tetapi *over load* tidak akan dicapai jika proses *recovery* tidak dikendalikan secara tepat. Semakin tinggi akumulasi kelelahan

akibat rendahnya waktu *recovery*, semakin tinggi pengaruhnya terhadap kinerja berikutnya sehingga koordinasi, kecepatan dan power mengalami penurunan.

Pelatih harus terus-menerus berupaya mencari metode yang tepat sehingga atlet mampu mengatasi latihan yang relatif berat agar prestasi meningkat. Pelatih harus memahami dan berupaya meningkatkan atau mempersingkat *recovery* agar menjadi komponen penting dari latihan. Diharapkan pelatih tidak paralel dalam menaikkan beban latihan (intensitas) sekaligus dengan *recovery* yang lebih singkat. Pemberian waktu *recovery* secara tepat akan mempercepat regenerasi, menurunkan kelelahan, meningkatkan superkompensasi dan memfasilitasi latihan berat. Disamping itu juga dapat menurunkan resiko cedera karena kelelahan karena akan mengganggu koordinasi dan konsentrasi dan pada gilirannya akan melemahkan kontrol terhadap gerak.

Latihan dan istirahat merupakan komponen yang saling terkait dan sama pentingnya untuk mencapai keberhasilan atlet. Program latihan yang didesain dengan tepat dan pelaksanaan latihan yang dikendalikan secara sistematis belum tentu dapat mendongkarak prestasi atlet jika mengabaikan faktor istirahat, demikian sebaliknya. Inti permasalahannya, prestasi tinggi hanya bisa dicapai jika atlet benar-benar memahami dan menyadari akan keseimbangan gaya hidup sehat.

Menguasai teknik *recovery* menjadi kebutuhan atlet karena berhubungan dengan adaptasi biologis terhadap latihan dan regenerasi. *Recovery* harus diperhatikan tidak hanya pada saat latihan, tetapi juga pada kompetisi. Menguasai teknik dan disain *recovery* secara tepat, regenerasi atlet lebih optimal, resiko



cedera dapat diturunkan dan terhindar dari resiko *overtraining* (Mansur dkk,2010:11).

#### 1) faktor – faktor yang mempengaruhi recovery

Mansur dkk (2010:14) *recovery* atau regenerasi adalah proses multidemensi yang tergantung pada faktor intrinsik dan ekstrinsik, faktor-faktor tersebut adalah:

1. Usia atlet;
2. Kompleksitas gerak;
3. Tingkat keterampilan;
4. Spesifikasi rangsang latihan;
5. Pengalaman;
6. Jenis kelamin;
7. Lingkungan;
8. Lingkup gerak;
9. Tipe serabut otot yang digunakan;
10. Tipe latihan dan sistem energi;
11. Kondisi psikologis;
12. Trauma otot dan *overtraining*;
13. Ketersediaan dan pemenuhan mikronutrisi (vitamin-mineral); dan
14. Efisiensi transfer energi serta pembuangan sisa pembakaran.

#### 2) Recovery Latihan

Penentuan waktu *recovery* sangat tergantung dari beberapa faktor, akan tetapi pelatih dan atlet harus mengetahui secara pasti tipe latihan sebelumnya. Bagaimana intensitas dan durasinya, apakah *aerobic* atau *anaerobic*, *anaerobic*

laktik, atau *anaerobic* alaktik. Setiap tipe aktivitas di atas akan mengarah pada sistem energi utama tertentu, sehingga bisa dipertimbangkan waktu pemulihan energinya. Berikut ini, merupakan rambu *recovery* setelah latihan berat (Mansur dkk,2010:16).

**Tabel 2.4** Waktu *recovery* yang direkomendasi setelah latihan berat

<b>RECOVERY</b>	<b>MINIMAL</b>	<b>MAKSIMAL</b>
Pemulihan phospagen otot	2 menit	3-5 menit
Pemulihan alaktacit O2 dept	3 menit	5 menit
Pemulihan O2 mioglobin	1 menit	2 menit
Pemulihan laktacit O2 dept	30 detik	1 menit
Pemulihan glikogen otot		
A. setelah intermiten	A. 2 jam (40%), 5 jam (55%), 24 jam (100%)	
B. setelah aerobik	B. 10 jam (60%), 48 jam (100%)	
Pemulihan asam laktat di otot dan darah	10 menit (25%), 20-25 menit (50%), 60-75 menit (95%)	

Sumber: Bompa (1999:9)

### 3) *Recovery* Antar Latihan dan Kompetisi.

Mansur dkk (2010:19-21) *Recovery* sangat berkaitan dengan latihan dan kompetisi, membutuhkan dukungan multi faktor seperti teknik *recovery*, vitamin, karbohidrat, lemak dan protein dan air. Makanan yang baik akan membantu atlet lebih cepat pulih kembali di antara sesi-sesi latihan. Atlet harus memperhatikan pola makannya sepanjang tahun, karena pola makan yang baik adalah sesuatu yang sangat penting untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan masuk keluarnya energi. Pola makan yang baik harus dijamin dan dijaga, bukan hanya waktu menghadapi pertandingan saja. Pertimbangan utama yang harus diingat

adalah jumlah cadangan energi dalam tubuh atlet harus selalu mencukupi, terutama tersedianya glikogen dalam jumlah yang cukup, sehingga dengan mudah bisa digunakan sewaktu dibutuhkan. Mempertimbangkan tiga tahap regenerasi untuk memberi garansi hasil yang optimal yaitu; sebelum, selama dan sesudah latihan/pertandingan.

### 3.1) Sebelum latihan/pertandingan

Perhatian utama satu sampai dua hari menjelang pertandingan adalah memanipulasi *recovery* agar aspek psikologis dan syaraf-otot dalam kondisi rileks. Memperoleh regenerasi yang sempurna sebaiknya dengan cara “latihan psikotonik” (untuk meredakan *stress*), “*hydrotherapy*”, “*massage*”, *recovery* aktif-pasif, dan berupaya mencapai tidur selama 10 jam (Bompa: 1999:116).

Mengonsumsi makanan dengan volume kecil sebelum kompetisi memungkinkan diafragma lebih nyaman. Upayakan mengonsumsi makanan yang mengandung kaya karbohidrat dan mengurangi makanan kaya protein. Makanan jenis tersebut bisa membuat kram perut ketika bertanding. Beberapa ahli gizi berpendapat bahwa sebaiknya tidak mengonsumsi protein hewani dan lemak kurang dari 4 jam, protein ikan tidak kurang dari 3 jam dan karbohidrat tidak kurang dari 2 jam menjelang latihan/pertandingan. Diet harus seimbang, terdiri dari 60% karbohidrat, 20% lemak dan 20% protein. Buah, sayur dan cairan harus mengandung kaya mineral, vitamin dan alkalin, jangan terlalu banyak makan sayur dan roti. Atlet harus menghindari minuman berakohol dan minuman yang mengandung carbonat tinggi.

### 3.2) Selama latihan/pertandingan

Pelatih harus memanfaatkan waktu istirahat seefisien mungkin untuk optimalisasi prestasi atlet selama /berlatih bertanding. Waktu jeda sangat bervariasi tergantung cabang olahraganya. Cabang olahraga dengan waktu istirahat lebih lama, seperti sepakbola, hoki, bola basket dan sejenisnya, dapat memanfaatkan teknik *recovery* secara tepat. Pemberian larutan buah segar dengan konsentrasi glukosa relative rendah (20 gram) dan menambahkan garam sedikit, akan berguna.

Atlet harus istirahat di tempat yang sunyi, steril dari kegaduhan lingkungan maupun kegaduhan pertandingan. Kunci utama *recovery* tahap ini adalah meredakan stress atlet dan menghilangkan ketegangan. Bimbingan psikologis dititik beratkan pada motivasi dengan cara mengangkat kelebihan-kelebihan atlet, menonjolkan pengalaman sukses sebelumnya, mengeliminasi advertensi kehebatan lawan dan edifikasi kemampuan atlet cukup memadai. Pelatih hendaknya membuat target yang realistik dan hindarkan menuntut atlet secara berlebihan.

*Massage, akupresure*, terapi oksigen dan pendekatan spiritual sangat diperlukan untuk memperbaiki sistem sirkulasi, meredakan *stress* sekaligus meningkatkan konfidensi. Atlet harus memakai pakaian kering dan jika memungkinkan menggunakan selimut untuk memfasilitasi keringat, hal ini akan meningkatkan metabolisme. Sepanjang istirahat, atlet harus minum larutan alkalin untuk menjaga keseimbangan keasaman tubuh. Jarak kurang dari 4 jam

dengan pertandingan, hanya diperbolehkan mengkonsumsi nutrisi cair karena tidak akan mengganggu sistem pencernaan.

Atlet harus mengkonsumsi 5 sampai 10 liter air sehari sebelum pertandingan. Pada saat pertandingan, atlet harus mengkonsumsi 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) liter air 2 jam sebelum pertandingan.

### 3.3) Setelah pertandingan

Sangat sedikit pelatih dan atlet yang menaruh perhatian terhadap *recovery* pasca pertandingan, bahkan merasa heran jika membahas regenerasi psikologis setelah latihan. Menggunakan bermacam-macam teknik *recovery* bisa dilakukan dengan maksud untuk mempercepat pemulihan sehingga segera memulai latihan dalam kurun waktu satu sampai dengan dua hari berikutnya.

Atlet dibiasakan tidak menghentikan aktivitas fisik sekalipun pertandingan telah berakhir. Latihan ringan dan latihan moderat tetap dilanjutkan untuk mengeliminasi kelebihan sisa metabolisme dari sel otot. Terutama bagi cabang olahraga *anaerobic*, atlet harus mengupayakan pemulihkan *Oksigen debt* (hutang oksigen) yang terkumpul selama pertandingan dengan aktivitas latihan ringan 10-15 menit. Latihan-latihan ringan juga sangat efektif untuk pemulihan syaraf-otot. Dimungkinkan bisa memanfaatkan teknik *recovery* dengan *hidroterapi*, *aeroterapi*, *massage* dan relaksasi psikologis. Khusus olahraga *aerobic*, perhatian utama diarahkan pada tercapainya *homeostasis* (stabilitas fungsi internal

tubuh). Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan aktivitas fisik ringan 15-20 menit.

Dianjurkan untuk pemberian minuman alkalin (susu-jus buah) kaya mineral, glukosa, dan vitamin untuk mengembalikan cairan yang hilang selama pertandingan. Minum air yang banyak dan makan buah segar terutama sebelum dan sesudah latihan. Mulailah pengisian kembali bahan bakar (karbohidrat) segera mungkin sesudah latihan.

Quinn E (2008) dalam Mansur dkk(2010:22), memberikan rekomendasi 10 cara *recovery* cepat setelah latihan dan pertandingan, yaitu:

- 1) Istirahat merupakan satu cara terbaik untuk pemulihan dari sakit, cedera dan pertandingan/latihan berat. Istirahat setelah latihan berat akan mereparasi sel dan proses terjadi secara alami.
- 2) Peregangan statis pasif, statis aktif dan peregangan dinamis antar sesi latihan merupakan cara yang efektif untuk mengurangi kekakuan otot dan mempercepat pembuangan sisa metabolisme.
- 3) *Cool down*, adalah cara yang mudah menurunkan irama aktivitas setelah latihan berat. Melakukan gerak ke sekitar area latihan dengan intensitas rendah antara 5-10 menit akan merubah akumulasi asam laktat dalam otot dan menurunkan kekakuan otot.
- 4) Makan yang benar. Setelah mengalami penipisan cadangan energi, perlu mengembalikan energi dan memperbaiki jaringan agar siap menghadapi latihan/pertandingan berikutnya.

- 5) Kembalikan cairan selama latihan/pertandingan, banyak kehilangan cairan, idialnya harus segera dikembalikan selama dan sesudah latihan/pertandingan. Air sangat diperlukan untuk mendukung fungsi metabolik dan sebagai sarana untuk tranportasi nutrisi serta untuk optimalisasi fungsi tubuh. Tingkat kecukupan cairan tersebut sangat penting untuk atlet yang kehilangan jumlah cairan yang besar.
- 6) *Recovery* aktif, gerakan sederhana yang melibatkan otot-otot besar, modifikasi permainan-permainan, jalan-jogging di air dan masih banyak lagi aktivitas sejenis yang dapat meningkatkan sirkulasi. Hal ini penting untuk membantu pengiriman oksigen ke jaringan, pemberian nutrisi, pengeluaran sisa metabolisme dan memperbaiki sel jaringan yang rusak.
- 7) *Massage*, kegiatan ini sangat berguna sebagai sarana untuk meningkatkan sirkulasi, menciptakan perasaan nyaman dan tubuh lebih rileks. Memperoleh pengaruh yang optimal, sebaiknya massage dilakukan oleh orang yang menguasai *sport massage*, hindarkan massage berat.
- 8) Menggunakan teknik *recovery* yang benar,
- 9) Tidur optimal, merupakan prasyarat sebelum melakukan latihan secara teratur bagi seorang atlet. Selama tidur, tubuh akan memproduksi hormon pertumbuhan (GH) yang sangat signifikan untuk merespon pertumbuhan jaringan dan memperbaharui sel.
- 10) Menghindari *overtraining*. Cara yang mudah untuk *recovery* lebih cepat adalah dengan mendisain latihan *smart*. Latihan berlebihan atau latihan berat

setiap sesi akan memperlambat perkembangan prestasi atlet bahkan mengarah *overtraining*.

### **2.2.5 Volume Oksigen Maksimal (VO2Max)**

Mansur dkk (2009:89-90) VO2Max adalah pengambilan oksigen pada saat kerja maksimal kesatuan dari VO2Max adalah liter/menit (L/menit). Sukadiyanto (2009:83) mengatakan VO2Max adalah kemampuan organ pernafasan manusia untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya pada saat latihan. Prestasi pada tingkat VO2Max hanya bisa dipertahankan untuk waktu singkat, paling lama hanya bisa dipertahankan untuk beberapa menit saja. Selama melakukan beban kerja dengan VO2Max, penyediaan energi terjadi dengan proses *aerob* dan *anaerob*. Karena kapasitas penyediaan energi *anaerob* itu terbatas, maka orang yang melaksanakan tes ini dipaksa untuk berlari lebih perlahan, bersepeda dengan kecepatan lebih rendah, beban yang harus dipertahankan cukup lama harus diusahakan agar berada sedikit dibawah VO2Max. Karena pengaruh latihan maka VO2Max akan meningkat yang lebih penting adalah kenyataan, karena pengaruh latihan energi pada beban yang meningkat bisa disediakan melalui proses *aerob*, dengan demikian penyediaan energi *anaerob* baru terjadi ketika beban kerja ada diatas presentase VO2Max. Masih banyak hal yang perlu dibicarakan dalam memahami kemampuan daya tahan ini, pengayaan pemahaman masih akan terus berlanjut.

### **2.2.6 Pengembangan Latihan Daya Tahan**

Pasurney (2013:101) dalam olahraga yang dimaksud daya tahan *aerobik* adalah kemampuan melawan kelelahan pada beban kerja otot yang berlangsung



lama dan kemampuan untuk pulih kembali dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Ambarukmi (2007: 72) daya tahan mempunyai 3 bentuk dasar, yaitu:

- 1) Daya tahan *aerobic* dapat diartikan sebagai daya tahan seluruh tubuh yang dibutuhkan untuk bisa menyelesaikan lari jauh, renang jarak jauh dan bersepeda jarak jauh. Daya tahan jenis ini membutuhkan pemakaian oksigen agar tersedia cukup energi untuk banyak otot yang bekerja.
- 2) Daya tahan otot adalah daya tahan yang lebih khusus, daya tahan jenis ini dihubungkan dengan kemampuan otot atlet untuk mempertahankan aktivitas otot lokal. Tuntutan untuk melakukan gerak kelompok otot tertentu dengan jumlah ulangan yang banyak, contohnya gerak lengan pada cabang olahraga anggar, mendayung dan tinju atau bentuk – bentuk latihan sirkuit lainnya membutuhkan daya tahan otot yang dilokalisir.
- 3) Daya tahan *anaerobic* dapat diartikan sebagai suplemen untuk waktu singkat bagi daya tahan *aerobic*. Daya tahan *anaerobic* adalah faktor penting untuk memulai kegiatan otot yang tidak bisa didukung oleh sistem energi *aerobic*. Pada awal berlari atau berenang, sebelum sistem *aerobic* bekerja secara efektif, terjadi kekurangan oksigen dalam otot terutama pada 20 detik sampai 30 detik pertama dari kegiatan tersebut. Daya tahan *anaerobic* memungkinkan penurunan kekurangan oksigen dalam jumlah yang sangat besar sehingga sistem *aerobic* bisa bekerja lebih cepat. Sebagian besar olahraga digerakan oleh energi daya tahan *aerobic* dan daya tahan otot. Dalam cabang olahraga yang membutuhkan daya tahan yang tinggi latihan *aerobic* menjadi hal yang

vital. Dasar kemampuan *aerobic* ini, akan menyediakan landasan yang kokoh untuk meningkatkan kecepatan *speed* dan kekuatan yang cepat (*power*) dikemudian hari.

Mansur dkk (2010: 68-69) Dalam olahraga prestasi yang dimaksud daya tahan adalah :

3.1.1) Kemampuan melawan kelelahan pada beban kerja otot yang berlangsung lama

3.1.2) Kemampuan untuk pulih kembali dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

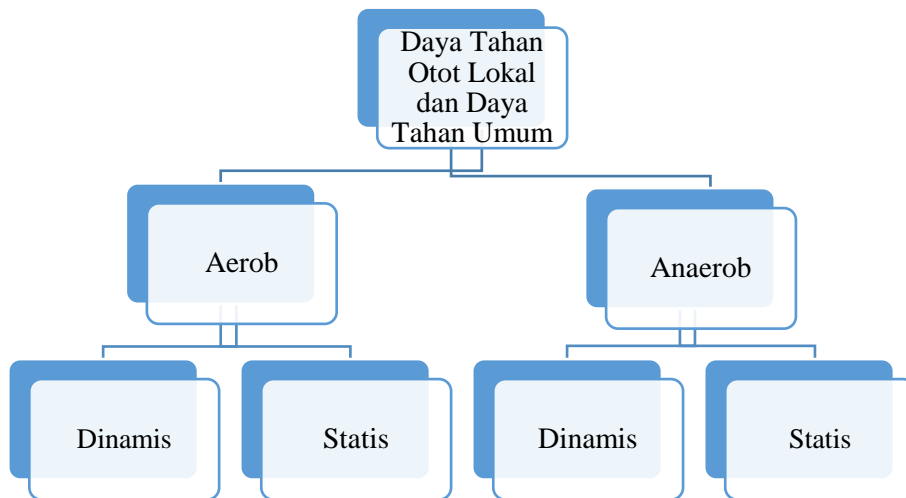
Daya tahan merupakan parameter yang menentukan untuk kesiapan latihan pada umumnya di samping kemampuan fisik lainnya. Hollman dan Hertinger (1980) membedakan bahwa daya tahan tergantung pada :

3.2.1) Jumlah otot yang terlibat pada kegiatan tersebut (dari banyaknya otot yang terlibat dibedakan daya tahan lokal dan daya tahan umum).

3.2.2) Kemungkinan penyediaan energi (dari perbedaan penyediaan energi dibedakan atas daya tahan *aerob* dan *anaerob* ).

3.2.3) Dari bentuk kerja otot itu sendiri (dari bentuk kerja otot yang isometris dan isotonis dibedakan daya tahan dinamis dan daya tahan statis).

Dari uraian di atas kita membagi daya tahan dalam skema berikut ini :



**Gambar 2.2** Skema dari berbagai bentuk kemampuan daya tahan  
(sumber: Hollman dan Hertinger,1980).

Skema di atas menjelaskan bahwa daya tahan otot lokal pada kerja otot yang dinamis hanya sebagian kecil otot (dari seluruh massa otot tubuh) yang terlibat yakni kurang lebih hanya  $\frac{1}{7}$  sampai  $\frac{1}{6}$  dari seluruh massa otot tubuh manusia. Pada kerja otot yang statis agak sulit untuk menentukan berapa jumlah massa otot yang terlibat. Daya tahan umum digunakan apabila kerja otot melibatkan lebih dari  $\frac{1}{7}$  –  $\frac{1}{6}$  keseluruhan jumlah massa otot manusia.

Digolongkan Daya tahan *aerob* adalah jika sumber energi pada kerja otot tersebut adalah *aerob* (dengan  $O_2$ ). Digolongkan sebagai daya tahan *anaerob* adalah jika sumber energi pada kerja otot tersebut bukan *aerob*.

Digolongkan sebagai daya tahan statis adalah jika sifat kerja otot tersebut menahan atau kerja otot yang isometris (tanpa perubahan pada panjang otot, tonus otot yang meningkat). Daya tahan dinamis adalah jika kerja fisik tersebut disertai perubahan panjang otot yang terlihat sebagai kerja otot dengan kontraksi dan relaksasi otot secara bergantian

#### 2.2.6.1 Daya Tahan Lokal *Aerobik* yang Dinamis

##### 1) Faktor-faktor yang membatasi prestasi kerja otot lokal *aerob* yang dinamis

Saat yang paling menentukan untuk suatu kerja otot, yang harus berlangsung lama adalah keadaan yang menjamin tersedianya sumber energi yang cukup. Kerja otot yang lama harus bisa mempertahankan kualitasnya lebih dari 2 menit. Kerja otot yang lama (lebih dari 2 menit) bisa terlaksana jika kerja otot berlangsung dengan proses oksidasi dan tersedianya oksigen yang cukup. Keadaan ini bisa terjadi jika sistem peredaran darah lokal berjalan dengan baik. Daya tahan lokal *aerob* yang dinamis kapilarisasi adalah faktor pembatas prestasi yang utama. Secara otomatis bisa dikatakan harus ada kemampuan otot untuk memanfaatkan semaksimal mungkin oksigen yang ditawarkan. Kemampuan memanfaatkan oksigen dengan maksimal ini hanya terjadi jika enzim pengikat oksigen dalam otot (*fermente*) dan *mitochondria* (tempat dalam sel yang mengikat O<sub>2</sub>) berfungsi dengan baik.

Keterangan-keterangan diatas memberikan gambaran kepada kita mekanisme kerja otot berlangsung lama (lebih dari 2 menit); harus berlangsung dengan proses aerob ; tergantung pada sistem peredaran darah yang disebut sebagai faktor-faktor haemoDinamis; dan tergantung pada sistem pertukaran zat yang disebut sebagai faktor-faktor metabolisme.

##### 2) Cara Otot Melakukan Penyesuaian Terhadap Latihan Daya Tahan

Beberapa cara otot melakukan penyesuaian terhadap latihan daya tahan antara lain melalui :

###### 2.1) Perbaikan sistem peredaran darah (*haemo dinamik*)

Perbaikan sistem peredaran darah (*haemo dinamik*) yang antara lain dalam bentuk perbaikan kapilarisasi, artinya peredaran darah maksimal dalam otot yang dilatih harus meningkat pada mereka yang terlatih, walaupun mereka melakukan latihan dengan intensitas sub maksimal. Peningkatan peredaran darahnya hanya kecil/sedikit saja. Peningkatan yang kecil/rendah ini sudah merupakan bukti bahwa sudah terjadi perbaikan pembagian peredaran darah dengan pengaliran darah yang lebih sedikit. Keterangan yang dapat diberikan untuk penyesuaian ini adalah :

2.1.1) Terbukanya sistem peredaran darah kapiler yang memang sudah tersedia, tetapi dalam keadaan biasa tidak teraliri darah.

2.1.2) Terbentuknya jaringan-jaringan

2.1.3) Temuan-temuan terbaru (Appell: 1979) karena pengaruh latihan – latihan daya tahan terjadilah pipa-pipa pembuluh darah kapiler jadi lebih banyak sehingga permukaan pertukaran gas antara pembuluh darah kapiler dan otot menjadi lebih besar.

2.2) Sisi pertukaran zat (Metabolik)

Benang otot sendiri terjadi penyesuaian juga, terbukti dengan pemanfaatan O<sub>2</sub> yang ditawarkan secara maksimal. Peristiwa ini memerlukan perubahan dalam sisi metabolisme. Merson menunjukkan bahwa sesudah latihan daya tahan yang hanya beberapa jam saja sudah terjadi aktivitas *enzym aerob* yang lebih besar. Dapat terjadi suatu adaptasi metabolisme lebih awal berupa kemampuan memanfaatkan O<sub>2</sub> yang ditawarkan secara maksimal, walaupun mekanisme *Haemo Dinamis* belum terjadi. Percobaan yang dilakukan oleh Bergmann, berupa latihan selama 6

minggu, penyesuaian di sisi metabolisme dan *Haemo Dinamis* menunjukkan karakteristik yakni penyesuaian haemodinamis ternyata masih terus berlangsung sampai 5 bulan sesudah latihan itu dihentikan, sedangkan penyesuaian metabolik sudah lama kembali ke keadaan semula (sebelum ada pengaruh latihan yang berminggu tersebut).

#### 2.2.6.2 Daya Tahan Umum

##### 1) Daya Tahan Umum *Aerobik*

Mansur dkk (2010:74-77) Seperti daya tahan lokal, daya tahan umum juga dibedakan atas daya tahan umum *aerob* dan *anaerob*. Daya tahan umum *aerob* yang dinamis dibedakan atas :

##### 1.1) Daya tahan aerobik untuk waktu singkat :

Lama rangsangan beban latihan 3 – 10 menit. Lamanya rangsangan yang relatif singkat ini memungkinkan pelaksanaan kegiatan ini dengan intensitas yang tinggi. Beban latihan dengan intensitas yang tinggi menuntut penyediaan energi yang sesegera mungkin, yang bisa disediakan melalui penyediaan energi secara glikolisis, berarti pemecahan glukosa melalui proses *anaerob*, walaupun demikian sumber energi ini hanya bisa berlangsung sampai 40 detik saja.

Pada suatu beban kerja yang berlangsung 3 – 10 menit, harus dijamin dengan penyediaan energi *aerob*, sehingga pada beban kerja yang memerlukan daya tahan umum *aerob* untuk waktu singkat, walaupun dalam jaringan dan otot sudah terdapat kadar laktat yang tinggi sebagai petunjuk penggunaan energi *aerob*, tetapi pada saat yang sama juga dijamin oleh proses *aerob* yang maksimum.

##### 1.2) Daya tahan umum untuk waktu sedang.

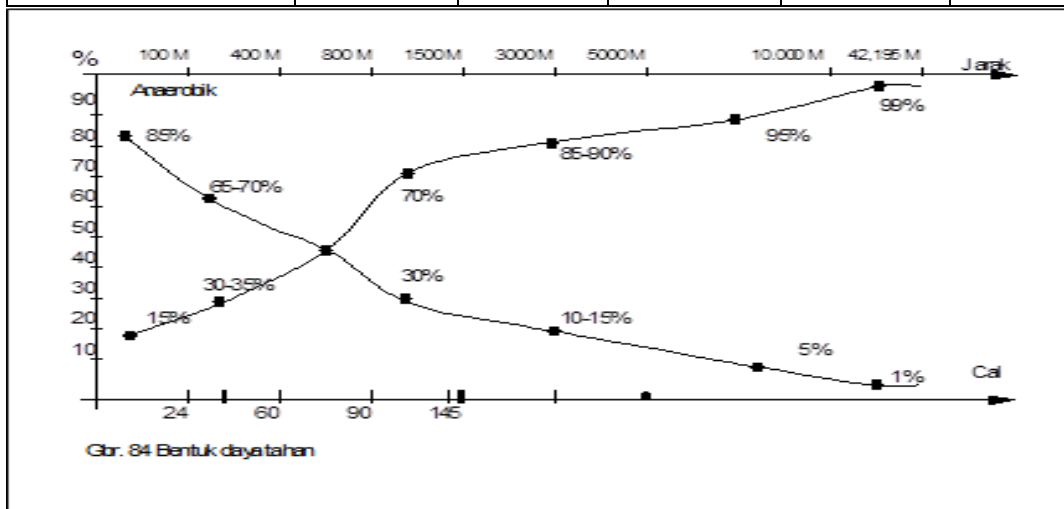
Lamanya rangsangan 10 – 30 menit. Pada beban kerja yang berlangsung antara 10-30 menit, jelas peranan penyediaan energi *anaerob* menjadi lebih kecil. Lama rangsangan relatif panjang untuk melakukan pengambilan O<sub>2</sub> secara maksimal per menit selama pembebanan berlangsung.

1.3) Daya tahan umum *aerob* untuk waktu lama.

Lamanya rangsangan lebih dari 30 menit. Pada beban kerja dalam bentuk ini penyediaan energi terjadi dilakukan dengan proses *aerob* (antara lain melalui kemampuan VO<sub>2</sub>Max) pengerahan cadangan energi dan mobilisasinya.

**Tabel 2.4** Daya tahan umum *Anaerobik* dan *Aerob*

Anaerobik			Aerobik		
Kecepatan waktu singkat	waktu Sedang	Waktu Lama	Waktu Singkat	Waktu Sedang	Waktu Lama
10" - 20"	60"	120"	3'	10'	30 - 120'



**Gambar 2.3** Bentuk Daya Tahan

(Sumber: Mansur Dkk, 2010:75-76)

2) Daya Tahan *Anaerob* Umum yang Dinamis.

Meningkatkan daya tahan *anaerob* umum yang dinamis maka latihan yang diberikan harus harus berlangsung antara 20 detik sampai 120 detik (kadang-kadang sampai 120 detik) latihan yang berlangsung kurang dari 20 detik, akan mempengaruhi kecepatan, sedangkan latihan yang berlangsung lebih dari 120 detik akan berpengaruh pada daya tahan *aerob* umum. Pada yang berlangsung 4 menit dengan intensitas maksimal sekalipun, hanya 30% dari tenaga yang digunakan berasal dari penyediaan energi *anaerobik*. Berdasarkan keterangan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa daya tahan *anaerob* umum yang dinamis adalah faktor penentu prestasi pada lomba lari 200 meter-100 meter dan pada lomba Ski Sprint jarak 500-1500 meter.

Faktor-Faktor yang Menentukan dan Membatasi Prestasi:

Kemampuan berprestasi pada kerja otot yang membutuhkan daya tahan *anaerob* umum dinamis ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

- 1) Besarnya kekuatan dinamis yang dikerahkan oleh otot yang terlibat.
- 2) Daya Koordinasi
- 3) Kecepatan kontraksi
- 4) Viskositas
- 5) Ukuran-ukuran anthropometris
- 6) Kelentukan
- 7) Kemampuan untuk tetap mempertahankan kemampuan berprestasi tinggi, walaupun harus mengerahkan tenaga yang besar atau menutupi kekurangan energi yang besar, yang menghasilkan hutang O<sub>2</sub> dalam jumlah besar.



Faktor-faktor penentu dan pembatas prestasi pada poin 1) – 6) berpengaruh pada kecepatan dasar yang lebih erat hubungannya dengan daya tahan *anaerob* umum yang dinamis. Dan yang dimaksud pada poin g yakni kemampuan akan menjadi lebih jelas lagi jika lebih memusatkan pikiran kita pada lomba lari 400 meter -1500 meter dan semua akibat fisiologisnya pada seorang pelari, terutama pada lari 400 meter dalam menyelesaikan lomba 400 meter, pelari tersebut akan mengalami hutang  $O_2$  yang besar, akibat dari kadar laktat meningkat paling tinggi sampai 200 mg % dan mengalami penurunan  $P_H$  darah ke angka paling rendah 6,9.  $P_H$  (Normal 7,4 %).

Usaha menyelesaikan lomba 400 meter ini dengan intensitas yang tinggi seperti diatas usaha ini akan menimbulkan rasa sakit dan mengurangi kecepatan kontraksi otot dan akhirnya akan mengakibatkan kelelahan lokal dan pusat (mekanisme menyesuaikan biologis).

Hanya mereka yang melatih kemampuan untuk dapat mengatasi atau bertoleransi terhadap tatanan seperti itu, mampu bertoleransi terhadap semua perubahan yang tidak menyenangkan yang terjadi di otot mereka. Atlet yang sangat terlatih konsentrasi laktat yang tinggi dapat dihitung dan diukur, tidak demikian halnya pada atlet-atlet pemula walaupun teoritis hal itu dapat diukur juga. Apakah menghitung dan mengukur konsentrasi laktat akibat kerja anaerobik umum yang dinamis dapat dilakukan seperti halnya kita menghitung dan mengukur kembali kerja *aerobik* melalui penghitungan kembali adaptasi biokimia, sampai saat ini belum diterangkan yang sudah pasti bisa dikatakan sampai saat ini adalah “makin besar (baik) kapasitas *aerob* seorang atlet, maka

makin lama kemampuan atlet tersebut untuk mempertahankan kerja *anaerob* yang dinamis, yang mengakibatkan terjadinya laktat dengan kadar yang tinggi”.

Diharapkan agar tidak terjadi salah paham tentang hal ini, perlu ditambahkan bahwa perbaikan prestasi dalam nomor perlombaan atau cabang olahraga yang membutuhkan penyediaan energi *anaerobik*, tentu saja membutuhkan kesiapan latihan yang spesifik. Tetapi perlu diketahui pula bahwa ”latihan yang spesifik” tidak identik dengan ”latihan pertandingan”. ”Latihan pertandingan” yang membutuhkan energi *anaerobik* berarti dalam latihan tersebut otot harus mengerahkan kekuatan yang cepat sepanjang jarak/selama waktu perlombaan/pertandingan dengan pembentukan laktat yang tinggi. ”Latihan yang spesifik” berarti mempersiapkan atlet dengan beban latihan seperti beban pertandingan, latihan-latihan yang dilakukan diarahkan pada otot-otot yang terlihat dalam lomba/tanding dengan pengerahan kekuatan yang cepat. Prestasi di nomor perlombaan cabang olahraga yang ditunjang oleh daya tahan *anaerob* umum yang dinamis tergantung pada :

#### 2.1) Efisiensi pengerahan tenaga (teknik)

Efisiensi berarti menguasai teknik yang benar dan memiliki kelentukan yang luas pada gerak otot yang menghasilkan kadar laktat tinggi, benang-benang otot tertentu akan mengalami pengasaman, akibat pengasaman otot ini, pusat susunan saraf akan melepaskan rangsangan-rangsangan yang mengurangi/menghalangi aktivitas otot, sehingga kemampuan gerak otot berkurang.

Laktat dengan kadar yang tinggi dalam otot akan mengubah pola kecepatan gerak dan kecepatan gerak itu sendiri. Hal ini akan terlihat berupa penurunan

prestasi pada kerja otot dengan prestasi tinggi. Jadi ada hubungan antara kadar laktat yang tinggi dalam otot dengan penurunan prestasi kerja otot tersebut.

2.2) Kekuatan otot (kekuatan maksimal) dan persentase kekuatan (dari kekuatan maksimal) yang dikerahkan selama waktu pembebanan.

Besarnya persentase kekuatan ini tergantung pada kemungkinan-kemungkinan untuk menyediakan energi *aerobik* seperti keadaan kapilarisasi, banyaknya myoglobin dan *mitochondria* dalam benang otot dan kemampuan otot untuk mengurangi kecepatan pembentukan laktat pada benang otot yang terlibat dalam kerja tersebut.

Kemampuan kerja *anaerob* akan terus berlangsung selama masih tersedia *glucogen* dalam otot walaupun terbentuk laktat dalam otot. Jadi bukan pembentukan laktat yang menentukan kemampuan kerja di nomor perlombaan/cabang olahraga yang ditunjang oleh daya tahan anaerobik umum yang dinamis. Penentunya adalah seberapa jauh kadar laktat yang dibentuk terhadap ambang rangsang laktat yang menyebabkan pusat susunan saraf tidak mampu lagi memerintahkan otot untuk tetap bekerja, sehingga otot tidak bisa berprestasi lagi.

Berdasarkan pengamatan diperoleh keterangan yakni pada kegiatan yang didominasi oleh pengerahan kekuatan yang cepat (sprint di atletik, judo, dll) atlet sudah menunjukkan laktat yang tinggi pada awal kegiatan, walaupun kegiatan tersebut tidak dikategorikan sebagai kegiatan dengan beban latihan yang tinggi, yang memaksa mereka untuk menghentikan lomba atau pertandingannya. Sementara usaha-usaha menurunkan kadar laktat melalui berbagai macam latihan

belum berhasil, maupun kemampuan genetik benang-benang otot, ternyata dengan meningkatkan kemampuan aerobik usaha pengurangan kadar laktat itu lebih berhasil. Hal ini dapat diterangkan sebagai berikut : Melalui peningkatan prestasi aerobik, terjadi kapilarisasi yang lebih baik. Seperti kita ketahui bahwa kapilarisasi yang baik tidak hanya berfungsi mengantar O<sub>2</sub> ke benang-benang otot tetapi sekaligus membawa produk pertukaran zat (antara lain laktat) dari otot. Karena latihannya seorang atlet harus memperoleh penyesuaian dalam organ-organnya, sehingga dia mampu untuk memanfaatkan penyediaan energi aerobik selama mungkin.

Olahraga jika kita bicara tentang kemampuan, selalu kita kaitkan dengan kemampuan untuk berprestasi tinggi, maka jika nomor-nomor atau cabang olahraga tersebut membutuhkan pengerahan kekuatan sebagai faktor utama untuk prestasi tinggi, maka disarankan agar beban latihan kekuatan yang diberikan hendaknya sekitar beban latihan kekuatan untuk pembentukan otot (*Metode hypertropi dan neural*).

Tujuan dari latihan pembentukan adalah meningkatkan sebesar mungkin potensi kekuatan, sehingga atlet tersebut mampu mencetak prestasi tinggi, sedangkan presentase pengerahan kekuatan ototnya tetap rendah (bila dibandingkan dengan kekuatan maksimalnya). Karena prosentase pengerahan kekuatannya tetap rendah maka kemungkinan untuk menyelesaikan kerja otot tersebut dengan penyediaan energi *aerobik* lebih besar.

Semua kegiatan yang bertujuan menyediakan energi *aerobik* serta pembentukan kekuatan maksimal yang lebih besar sangat tepat bila dilakukan di

periode persiapan umum. Jika latihan-latihan dengan tujuan tadi kita abaikan di periode persiapan umum, maka sulit untuk melakukan latihan-latihan kompensasi terhadap tujuan latihan ini di periode latihan berikutnya, bahkan diragukan efektifitas latihan-latihan yang diberikan pada periode berikutnya bila latihan-latihan pembentukan seperti di periode persiapan umum itu diabaikan. Jika latihan-latihan pembentukan di periode persiapan itu dilakukan dengan baik, atlet akan meningkat kemampuan prestasinya. Hasilnya adalah : kemampuan lari untuk jarak lomba yang semula ditempuh dengan kecepatan lari rata-rata 4,5 meter/detik sekarang menjadi 5,5 meter/detik, dilakukan tetap dengan penyediaan energi *aerobik*.

Berlari dengan kecepatan lari yang lebih tinggi bisa diartikan sebagai berlari dengan mengerahkan prosentase kekuatan yang lebih besar. Memenuhi prosentase kekuatan yang lebih besar maka latihan kekuatan diarahkan pada latihan-latihan untuk meningkatkan koordinasi intramuskuler, tetapi harus diusahakan agar daya tahan *aerob* yang sudah dicapai tidak mundur. Latihan-latihan yang diberikan harus mampu dengan cepat menurunkan kadar laktat. Jika di periode ini selain kekuatan maksimal otot tersebut meningkat, harus disertai dengan kemampuan menurunkan kadar laktat dengan cepat, jika hal kedua itu belum terjadi maka latihan-latihan yang diberikan belum menyatu. Kemampuan menurunkan kadar laktat yang rendah ini penting, karena laktat yang tinggi akan mengubah pola kecepatan (Pola Innervasi). Kecepatan yang tinggi menyebabkan atlet tidak bisa cepat pulih kembali yang singkat, sehingga latihan itu berlangsung efektif.

## **2.2.7 Faktor faktor yang Mempengaruhi VO2Max**

Depdiknas (2000: 8 – 10), komponen fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen kebugaran jasmani. Jadi, faktor-faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani juga mempengaruhi kondisi fisik seseorang. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi fisik adalah:

### **2.2.7.1 Umur**

Setiap tingkatan umur mempunyai keuntungan sendiri. Kebugaran jasmani juga dapat ditingkatkan pada hampir semua usia. Pada daya tahan *cardiovaskuler* ditemukan sejak usia anak-anak sampai sekitar umur 20 tahun, daya tahan *cardiovaskuler* akan meningkat dan akan mencapai maksimal pada usia 20 – 30 tahun. Daya tahan tersebut akan makin menurun sejalan dengan bertambahnya usia, tetapi penurunan tersebut dapat berkurang apabila seseorang melakukan kegiatan olahraga secara teratur.

### **2.2.7.2 Jenis kelamin**

Kebugaran jasmani antara pria dan wanita berbeda karena adanya perbedaan ukuran tubuh yang terjadi setelah masa pubertas. Daya tahan *cardiovaskuler* pada anak-anak antara pria dan wanita tidak berbeda, tetapi setelah masa pubertas terdapat perbedaan, karena wanita memiliki jaringan lemak yang lebih banyak dan kadar hemoglobin yang lebih rendah dibanding dengan pria.

### **2.2.7.3 Genetik**

Daya tahan *cardiovaskuler* dipengaruhi oleh faktor genetik yakni sifat-sifat yang ada dalam tubuh seseorang dari sejak lahir.

#### 2.2.7.4 Kegiatan fisik

Kegiatan fisik sangat mempengaruhi semua komponen kebugaran jasmani, latihan bersifat *aerobik* yang dilakukan secara teratur akan meningkatkan daya tahan *cardiovaskuler* dan dapat mengurangi lemak tubuh. Melakukan kegiatan fisik yang baik dan benar berarti tubuh dipacu untuk menjalankan fungsinya.

#### 2.2.7.5 Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok terutama berpengaruh terhadap daya tahan *cardiovaskuler*. Pada asap tembakau terdapat 4% karbon monoksida (CO). Daya ikat CO pada hemoglobin sebesar 200-300 kali lebih kuat dari pada oksigen.

#### 2.2.7.6 Faktor lain

Faktor lain yang berpengaruh diantaranya suhu tubuh. Kontraksi otot akan lebih kuat dan cepat agar suhu otot sedikit lebih tinggi dari suhu normal tubuh. Suhu yang lebih rendah akan menurunkan kekuatan dan kecepatan kontraksi otot.

### **2.2.8 Metode Latihan**

Peningkatan daya tahan maka metode latihan yang diperlukan adalah

#### 2.2.8.1 *Continous Running*

Sajoto (1988:213) mengemukakan bahwa *continuous running* atau latihan lari jarak jauh adalah latihan berlari dengan kecepatan dan jarak yang ditentukan, tanpa waktu istirahat sampai seluruh jarak ditempuh. Ambarukmi (2007:73) bentuk latihan yang lama dan terus menerus ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme berlangsung lebih efisien. Latihan lari secara teratur akan membuat paru-paru bekerja lebih efektif, yang memungkinkan lebih banyak udara sampai ke darah, karena darah dipompa

melewati paru-paru. Latihan ini juga menambah sel darah merah dalam darah dan otot, sehingga mengikat lebih banyak oksigen yang masuk bersama udara ke dalam paru-paru. Harsono (2001:8-10) ada dua model latihan *continuous*:

1) Latihan *continuous* dengan intensitas rendah (*low intensity training*), yaitu lari atau renang lambat yang denyut nadinya berkisar 70 - 80% dari MHR ( denyut nadi maksimal ) atlet. Misalkan MHR atlet ialah 200, maka 70 – 80% dari MHR ialah 140 – 160 DN/Menit. Pace (tempo lari) yang rendah ini, kadar asam laktatnya umumnya kurang dari 3 mmol, yaitu sedikit lebih tinggi dari tingkat istirahat (*resting level*) yang 1 – 2 mmol.

Bagi atlet tersebut diatas intensitasnya terlalu rendah, yaitu dibawah 140 DN/Menit, maka tidak akan merasakan dampak latihannya (*training effect*). Latihan *continuous* dengan intensitas rendah banyak menggunakan lemak sebagai sumber tenaga. Karena itu akan bisa banyak menyimpan glikogen otot.

2) Latihan *continuous* dengan intensitas tinggi (*high intensity training*) latihan ini ialah latihan *aerobic* yang lebih tinggi kualitasnya. Latihan ini denyut nadi ialah sekitar 80 – 90% dari MHR, jadi sekitar 160 – 180 denyut nadi per menit (kalau MHR=200/Menit). Laktat darahnya bisa naik menjadi kira – kira 3 – 5 mmol. Lamanya latihan bisa bervariasi antara 15 – 60 menit. Tipe latihan ini pelatih bermaksud untuk meningkatkan *maximum aerobic power* atlet (Rushall & pyke:1990).

Perlu diperhatikan dalam latihan *continuous running* ialah bahwa tidak terjadi akumulasi asam laktat yang berlebihan. Pada intensitas yang paling tinggi



sekalipun, denyut nadi harus diusahakan hanya mendekati atau sama dengan ambang rangsang *anerobik*, tidak melebihinya, ini berkisar 90% dari MHR.

Ambarukmi (2007:73) *Long Continous Running* atau bentuk latihan lari terus menerus untuk waktu yang lama ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme paru – paru bekerja lebih efektif, yang memungkinkan lebih banyak udara sampai ke darah, karena darah dipompa melewati paru – paru. Latihan ini juga menambah sel darah merah dalam darah dan otot, sehingga mengikat lebih banyak oksigen yang masuk bersama udara kedalam paru – paru. Jumlah masukan oksigen yang bertambah ini membantu memudahkan kerja atau fungsi jantung dan dicerminkan pada menurunnya denyut nadi (frekuensi jantung). Bentuk latihan yang tetap (*steady*) seperti ini juga mengakibatkan peningkatan yang teratur dari kapasitas kerja jantung, jadi kemampuan mengikat dan membawa oksigen masih terus bertambah.

Lari jauh yang berlangsung lama hanya dicoba bila kemampuan tubuh mengikat oksigen sudah bertambah. Kemampuan tubuh mengikat oksigen ini bertambah bila kita melakukan latihan – latihan dilevel *aerobic* dengan intensitas yang rendah hingga sedang. Biasanya atlet yang tidak berlatih dengan teratur mempunyai kemampuan tubuh mengikat oksigen yang rendah, kalau hal ini terjadi secepatnya berusaha untuk mengubah latihan *aerobic* menjadi latihan dengan keadaan *anaerobic*. Asam laktat akan dibentuk dalam otot dan dengan cepat akan menyebabkan otot menjadi lelah. Hasil penelitian ilmiah menganjurkan untuk menggunakan frekuensi jantung sebagai indikator terbaik dalam mengendalikan intensitas latihan yang berlangsung lama seperti berlari

misalnya. Frekuensi jantung yang disarankan adalah 130 – 160 kali per menit dan harus dipertahankan minimal selama 30 menit.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang *Continous Running* maka peneliti menyimpulkan bahwa latihan *Continous Running* adalah latihan berlari secara terus menerus atau tanpa berhenti dalam jangka waktu yang lama dengan kecepatan yang pelan sampai sedang.

#### 2.2.8.2 *Interval Running*

Definisi ini dijelaskan oleh Harsono (1988:156-157), sebagai berikut “Latihan *Interval Running* adalah suatu sistem latihan yang diselingi oleh *Interval Running* yang berupa masa-masa istirahat”. Jadi, latihan (misalnya lari) – istirahat – latihan – istirahat – latihan dan seterusnya. *Interval Running* adalah cara latihan yang penting dimasukan dalam program latihan keseluruhan. *Interval Running* sangat dianjurkan oleh pelatih-pelatih terkenal oleh karena memang hasilnya sangat positif bagi perkembangan daya tahan maupun stamina atlet.

Ada beberapa faktor yang harus dipenuhi dalam menyusun *Interval Running* yaitu:

- 1) Lamanya latihan
- 2) Beban ( intensitas ) latihan
- 3) Ulangan ( *repetition* ) melakukan latihan
- 4) Masa istirahat ( *Recovery Interval Running* ) setelah setiap repetisi latihan.

Menurut Harsono (2001: 12 – 14) sekarang berbagai metode *Interval Running* juga ditujukan untuk melatih kecepatan lari atau renang. Jaraknya dipecah – pecah dalam jarak – jarak yang pendek agar orang bisa lari dengan kecepatan tinggi.

Secara mendasar, ada 2 bentuk *Interval Running* yaitu:

1. Lambat akan tetapi dengan jarak yang jauh
2. Cepat tetapi dengan jarak yang dekat

*Interval Running* lambat dengan jarak yang jauh

Jarak lari : 600 atau 800m

Intensitas : 70% dari kemampuan maksimum

Ulangan : 8 – 12 kali

Istirahat : sampai denyut nadi 120 – 130 per menit atau sekitar 3 – 5 menit

*Interval Running* cepat dengan jarak pendek

Jarak lari : ditempuh dalam 10 – 30 detik

Intensitas : 90 % dari kemampuan maksimal

Ulangan : 10 – 15 kali

Istirahat : 3 – 5 menit

Tiga tipe *Interval Running* menurut rushall & pyke (1990), ada tiga tipe latihan

*Interval Running* yaitu:

1. *Long Interval Running* yang jarak larinya jauh, karakteristik *Long Interval*

*Running* adalah sebagai berikut

Lamanya latihan : 2 – 5 menit

Intensitas : 85 – 90% kemampuan maksimal

Repetisi : 3 -12 (sesuai kemampuan atlet)

Istirahat : 2 – 8 menit (sampai denyut nadi antara 130 – 140 per menit)

*Energy aerobic* adalah yang dominan dalam latihan ini

2. *Intermediate Interval Running Training*. Tipe latihan ini berbeda dengan latihan *Interval Running* panjang, yaitu lamanya latihan atau lari lebih singkat, namun intensitasnya lebih tinggi. Dalam latihan ini muncul energi *anerobik* dibandingkan dalam *Long Interval Running*. Bentuk latihan ini disebut juga *lactic acid tolerance training*. Latihan ini cocok untuk cabang olahraga yang sistem energinya *aerobic* dan *anaerobic*.

Karakteristik *Intermediate Interval Running* adalah:

Lamanya latihan	: 30 detik – 2 menit
Intensitas	: 90 – 95 % dari kemampuan maksimal
Repetisi	: 3 – 12 kali
Istirahat	: 2 – 6 menit

3. *Short Interval Running training*. Rushall & pyke (1990) tipe latihan ini di desain khusus untuk “*generate high levels of muscular power*”. Latihannya lebih singkat, intensitasnya tinggi. Istirahatnya lebih lama dibanding lamanya latihan (ratio kerja - istirahat 1 : 3 sampai 1 : 5).

Latihan ini disebut juga “*spurt training*” (*spurt* = lari cepat). Latihan ini penting untuk cabang olahraga permainan yang atlet – atletnya seringkali harus spurt untuk jarak pendek seperti basket, sepakbola, hoki dll. Meskipun yang dominan adalah daya tahan *anaerobic*, khususnya sumber energi *alactacid*, namun akan tetap terjadi adaptasi *aerobic*.

Karakteristik *Interval Running* jarak pendek adalah:

Lamanya latihan	: 5 – 30 detik
-----------------	----------------

Intensitas	: 95% dari kemampuan maksimal
Repetisi	: 5 – 20 kali
Istirahat	: 15 – 150 detik

Ambarukmi (2007:74-75) latihan *Interval Running* adalah metode latihan daya tahan yang biasa dipakai diberbagai cabang olahraga seperti berenang, bersepeda dan kebanyakan cabang olahraga permainan. Latihan *Interval Running* memiliki perbandingan periode kerja dan istirahat yang tetap. Sebagai contoh seorang perenang dengan program latihan 10 x 100m sprint dengan istirahat berenang perlahan sepanjang kolam, yang berukuran 50m, antara setiap 100m jarak sprint tersebut. Latihan – latihan yang efektif periode istirahatnya dapat dibuat lebih singkat. Efektifitas penggunaan metode latihan *Interval Running* tergantung pada 5 faktor:

1. Lamanya kerja *Interval running*: bila kerja latihan *Interval Running* lebih lama dari pada waktu perlombaan, maka “*pace* latihan” lebih lambat dari “*pace* perlombaan”, tetapi bila lamanya kerja *Interval Running* itu lebih singkat daripada waktu perlombaan, maka “*pace* latihan” lebih cepat dari “*pace* perlombaan”.
2. *Pace* kinerja *Interval running*: ada 2 metode dasar untuk mengukur beban latihan pada latihan *Interval running*, dengan cara mengukur usaha (*effort*) yang dikerahkan atau dengan mengukur *pace* pada pelaksanaan latihan *Interval running*. Pada cara pertama dengan mengukur besarnya usaha yang dikerahkan maka pelaksanaan latihan biasanya disarankan dengan perintah berikut: lakukan dengan usaha (intensitas) 90%, artinya kerja dilakukan

dengan intensitas 10% dibawah kemampuan maksimal yang mungkin dilakukan. Metode yang kedua mengharuskan atlet untuk melakukan pengulangan jarak – jarak latihan dengan waktu yang sama atau hampir sama atau dengan “*pace*” ( waktu tempuh dibagi jarak ) yang berbeda, bisa lebih cepat atau lebih lambat.

3. Jumlah pengulangan ( *repetitions* ): jumlah pengulangan *Interval Running* tergantung pada beberapa faktor. Makin dekat letak *pace* latihan itu pada usaha maksimal makin sedikit jumlah pengulangan yang harus dilakukan.
4. Lamanya istirahat antara *Interval Running* : yang dimaksud *Interval Running* dalam bahasan ini adalah pengulangan, membuat istirahat antara *Interval Running* jadi lebih pendek dan membuat kerja *Interval Running* jadi lebih ringan akan mengurangi efektifitas latihan dengan metode *Interval Running* kalau tujuan latihan kita adalah meningkatkan kecepatan. Model latihan seperti tadi hanya efektif untuk meningkatkan daya tahan. Memberikan istirahat yang lebih panjang ( sampai batas tertentu ) dan menambah kerja *Interval Running* akan meningkatkan kecepatan dengan cara yang efektif.
5. Bentuk istirahat: beberapa bentuk latihan ringan, seperti jogging atau jalan adalah bentuk istirahat yang lebih disarankan untuk diberikan sebagai istirahat diantara pengulangan pada latihan *Interval running*. Efek ritmik pada bentuk istirahat seperti ini harus diingat bahwa pilihan terhadap pilihan kerja dan istirahat pada latihan *Interval Running* tergantung pada beberapa faktor yang berbeda, seperti kebugaran, periode latihan, sifat alami cabang olahraga dan

pertandingan atau perlombaan keadaan sarana pertandingan atau perlombaan dan iklim atau cuaca.

### **2.2.9 Kekuatan Otot Tungkai**

Mansur dkk (2010:91) Salah satu elemen penting dalam kebugaran fisik adalah kekuatan dan daya tahan otot. Memiliki kekuatan otot prima merupakan dasar untuk sukses dalam olahraga dan optimalisasi kemampuan fisik lainnya termasuk kelincahan, *power*, kecepatan dan ketahanan otot. Shahidi, (2012) menyatakan bahwa kekuatan otot dianggap sebagai salah satu aspek yang paling penting kebugaran fisik yang berhubungan dengan kesehatan dan kebugaran (*health related physical fitness*) dan kinerja fisiologis pada anak-anak dan orang dewasa.

Secara umum definisi kekuatan adalah menggunakan atau mengerahkan daya dalam mengatasi suatu tahanan atau hambatan tertentu. Aktivitas seorang atlet tidak bisa lepas dari pengerahan daya untuk mengatasi hambatan atau tahanan tertentu, mulai mengatasi beban tubuh, alat yang digunakan, serta hambatan yang berasal dari lingkungan atau alam.

Kekuatan otot menjadi fondasi yang sangat penting dalam pengembangan biomotor yang lain (Bompa:1999). Kekuatan merupakan unsur kondisi fisik yang sangat penting dalam pengembangan teknik, taktik, strategi dan mental. Kekuatan membentuk postur menjadi ideal. Kekuatan otot akan mengurangi resiko cedera ketika berlatih maupun bertanding. Kekuatan otot memberi kontribusi dalam meningkatkan percaya diri. Kekuatan otot menjadi kunci sukses dalam menghadapi pertandingan. Latihan kekuatan adalah sarana berolahraga yang

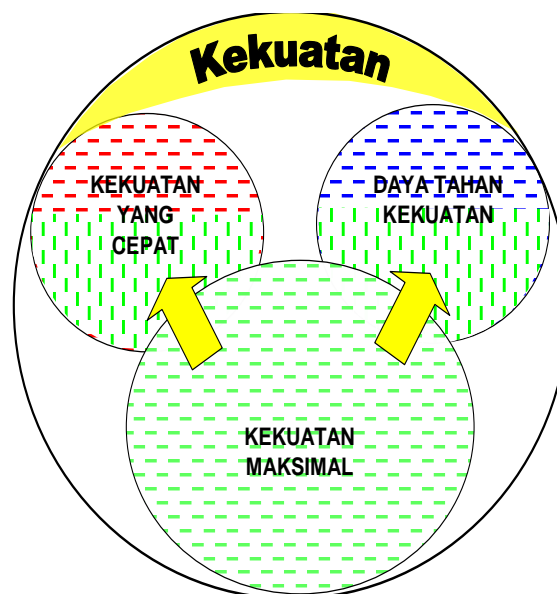
disusun dan direncanakan dengan resistensi tepat sehingga atlet secara bertahap berkembang menjadi kuat (Faigenbaum. & Westcott,2009: 5).

Menurut Mansur dkk (2010:97-102) membagi jenis kekuatan menjadi tiga golongan, yaitu:

1) Kekuatan Maksimal (*Maximal Strength*)

Kekuatan maksimal adalah hal pertama yang harus diketahui kualitasnya sebagai dasar untuk menentukan dan membuat program latihan kekuatan berikutnya. Ada dua kondisi alamiah kualitas kekuatan maksimal manusia, berdasarkan penelitian para ahli fisiologi olahraga kualitas kekuatan maksimal manusia maksimal 95% untuk orang yang terlatih, dan 70% untuk orang yang tidak terlatih dari kekuatan absolutnya.

Atlet yang telah terlatih mengetahui kekuatan maksimal bisa menggunakan metode 1RM artinya beban yang hanya mampu diangkat tidak lebih satu kali, sama dengan 95% dari kekuatan absolutnya. Adapun penjelasan keterkaitan antara ketiga jenis kekuatan tersebut.





## **Gambar 2.4** Jenis Kekuatan dan keterkaitannya

(Sumber: Mansur Dkk, 2010:98)

Atlet yang belum berlatih intensif dan baru diperkenalkan dengan latihan kekuatan untuk mengetahui kekuatan maksimalnya menggunakan 10-12 kali pengulangan. Rumus yang dipakai adalah penemuan *Brzycki* yaitu: Berat angkatan + {1,0278 – (0,0278 x pengulangan)}

Data kekuatan maksimal dapat digunakan untuk membuat program latihan kekuatan sesuai dengan kebutuhan atlet, apakah untuk melatih kekuatan maksimal, daya tahan kekuatan, dan kekuatan yang cepat (*power*) atau untuk latihan kekuatan yang spesifik cabang olahraga.

### 2) Daya Tahan Kekuatan

Daya tahan Kekuatan (*strength endurance*) dalam penerapannya dilakukan dengan menggunakan metode, diantara yang paling sering dilakukan adalah *circuit training*. Metode latihan ini menggunakan beban badan sendiri atau menggunakan beban luar, dilakukan secara simultan melakukan 6-10 jenis latihan dengan istirahat 30 detik antar latihan dan istirahat 3 menit antar set, denyut nadi masih berada dalam zona latihan.

Pelaksanaan latihan *circuit training* dianjurkan dilakukan maksimal 2 kali dalam seminggu, sehingga atlet harus diberikan istirahat 48 jam dari sesi latihan yang pertama dengan latihan berikutnya. Ini memberikan kesempatan tubuh untuk istirahat dan mendapatkan *overcompensation* (efek latihan).

### 3) Kekuatan yang Cepat.

Kekuatan yang cepat (*power*) dalam penerapan dilapangan biasa menggunakan model latihan pliometrik, *contrast training*, namun para pelatih

harus berhati-hati dalam menerapkan metode latihan pliometrik. Harus ada tes awal untuk memastikan atlet siap melakukan latihan tersebut, dan atlet terhindar dari cedera akibat latihan.

Tes atau *screening* yang bisa dilakukan untuk memastikan atlet siap melakukan latihan-latihan kekuatan yang cepat dan eksplosif seperti pliometrik meliputi tes kekuatan otot, keseimbangan, dan penguasaan teknik gerak yang baik dari atlet.

## **2.3 Kerangka Berpikir**

### **2.3.1 Pengaruh Latihan *Continous Running* dan Kekuatan Otot Tungkai Tinggi Terhadap Peningkatan VO2Max**

VO2Max merupakan parameter untuk menentukan tingkat daya tahan seorang atlet, VO2Max adalah pengambilan oksigen pada saat kerja maksimal kesatuan dari VO2Max adalah liter/menit (L/menit). Daya tahan adalah kemampuan untuk bekerja atau berlatih dalam jangka waktu yang lama. Seorang atlet jika kondisi VO2Maxnya rendah maka atlet tersebut tidak akan maksimal dalam berlatih dan bertanding karena akan mudah mengalami kelelahan jika berlatih atau bertanding dalam jangka waktu yang lama. Unsur kondisi fisik daya tahan, kecepatan, kekuatan dan kelenturan harus dimiliki atlet karena merupakan unsur kondisi fisik yang menentukan kebugaran jasmani dalam semua cabang olahraga. Pemberian latihan *Continous Running* akan dapat meningkatkan VO2Max, maka dengan meningkatnya VO2Max akan meningkatkan daya tahan sehingga diharapkan meningkatkan prestasi atlet.

Metode latihan *Continous Running* merupakan bentuk latihan yang berlangsung lama dan terus menerus sama dengan prinsip daya tahan yaitu kemampuan tubuh untuk berlatih dalam jangka waktu yang lama, latihan ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme berlangsung dengan efisien. VO2Max adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat diambil tubuh dan digunakan dalam otot yang bekerja.

Kekuatan otot tungkai yang baik maka akan menunjang atlet dalam berlatih dan bertanding karena mempunyai *power* tungkai yang lebih tinggi, mengurangi resiko cedera. Dengan mempunyai kekuatan otot yang tinggi, maka otot juga mempunyai daya tahan otot walaupun tidak terlalu tinggi, yang dapat digunakan bekerja dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti yang dalam cabang olahraga drum band pertandingannya mencapai 80 menit dan ada alat yang beratnya mencapai 12kg. Uraian tersebut diduga ada pengaruh antara latihan *Continous Running* dan kekuatan otot tungkai tinggi terhadap peningkatan VO2Max.

### **2.3.2 Pengaruh Latihan *Interval Running* dan Kekuatan Otot Tungkai Tinggi terhadap Peningkatan VO2Max**

VO2Max merupakan parameter untuk menentukan tingkat daya tahan seorang atlet, VO2Max adalah pengambilan oksigen pada saat kerja maksimal kesatuan dari VO2Max adalah liter/menit (L/menit). Daya tahan adalah kemampuan untuk bekerja atau berlatih dalam jangka waktu yang lama. Seorang atlet jika kondisi VO2Maxnya rendah maka atlet tersebut tidak akan maksimal dalam berlatih dan bertanding karena akan mudah mengalami kelelahan jika berlatih atau bertanding

dalam jangka waktu yang lama. Unsur kondisi fisik daya tahan, kecepatan, kekuatan dan kelenturan harus dimiliki atlet karena merupakan unsur kondisi fisik yang menentukan kebugaran jasmani dalam semua cabang olahraga. Pemberian latihan *Interval Running* akan dapat meningkatkan VO2Max, maka dengan meningkatnya VO2Max akan meningkatkan daya tahan sehingga diharapkan meningkatkan prestasi atlet.

Metode latihan *Interval Running* merupakan bentuk latihan yang berlangsung lama dan terus menerus sama dengan prinsip daya tahan yaitu kemampuan tubuh untuk berlatih dalam jangka waktu yang lama, latihan ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme berlangsung dengan efisien. VO2Max adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat diambil tubuh dan digunakan dalam otot yang bekerja.

Kekuatan otot tungkai yang baik maka akan menunjang atlet dalam berlatih dan bertanding karena mempunyai *power* tungkai yang lebih tinggi, mengurangi resiko cedera, memungkinkan otot dalam menerima beban latihan yang berat. Mempunyai kekuatan otot yang tinggi, maka otot juga mempunyai daya tahan otot walaupun tidak terlalu tinggi, yang dapat digunakan bekerja dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti, yang dalam cabang olahraga drum band pertandingannya mencapai 80 menit dan ada alat yang bertanya mencapai 12kg. Uraian tersebut diduga ada pengaruh antara latihan *Continuous Running* dan kekuatan otong tungkai tinggi terhadap peningkatan VO2Max.

### **2.3.3 Pengaruh Latihan *Continuous Running* dan Kekuatan Otot Tungkai Rendah terhadap VO2Max**

VO2Max merupakan parameter untuk menentukan tingkat daya tahan seorang atlet, VO2Max adalah pengambilan oksigen pada saat kerja maksimal kesatuan dari VO2Max adalah liter/menit (L/menit). Daya tahan adalah kemampuan untuk bekerja atau berlatih dalam jangka waktu yang lama. Seorang atlet jika kondisi VO2Maxnya rendah maka atlet tersebut tidak akan maksimal dalam berlatih dan bertanding karena akan mudah mengalami kelelahan jika berlatih atau bertanding dalam jangka waktu yang lama. Unsur kondisi fisik daya tahan, kecepatan, kekuatan dan kelenturan harus dimiliki atlet karena merupakan unsur kondisi fisik yang menentukan kebugaran jasmani dalam semua cabang olahraga. Pemberian latihan *Continous Running* akan dapat meningkatkan VO2Max, maka dengan meningkatnya VO2Max akan meningkatkan daya tahan sehingga diharapkan meningkatkan prestasi atlet.

Metode latihan *Continous Running* merupakan bentuk latihan yang berlangsung lama dan terus menerus sama dengan prinsip daya tahan yaitu kemampuan tubuh untuk berlatih dalam jangka waktu yang lama, latihan ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme berlangsung dengan efisien. VO2Max adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat diambil tubuh dan digunakan dalam otot yang bekerja.

Kekuatan otot tungkai rendah maka tungkai akan mengalami kelelahan jika menerima beban latihan dalam jangka waktu yang lama, otot akan mudah cedera dan tidak akan maksimal jika diberi program latihan kekuatan. Cabang olahraga drum band selain berlangsung lama yaitu selama 80 menit, namun juga dibutuhkan kekuatan otot tungkai karena ada alat yang beratnya mencapai 12kg.

Uraian tersebut diduga ada pengaruh antara latihan *Continous Running* dan kekuatan otot tungkai tinggi terhadap peningkatan VO2Max.

#### **2.3.4 Pengaruh Latihan *Interval Running* Dan Kekuatan Otot Tungkai Rendah terhadap Peningkatan VO2Max**

VO2Max merupakan parameter untuk menentukan tingkat daya tahan seorang atlet, VO2Max adalah pengambilan oksigen pada saat kerja maksimal kesatuan dari VO2Max adalah liter/menit (L/menit). Daya tahan adalah kemampuan untuk bekerja atau berlatih dalam jangka waktu yang lama. Seorang atlet jika kondisi VO2Maxnya rendah maka atlet tersebut tidak akan maksimal dalam berlatih dan bertanding karena akan mudah mengalami kelelahan jika berlatih atau bertanding dalam jangka waktu yang lama. Unsur kondisi fisik daya tahan, kecepatan, kekuatan dan kelenturan harus dimiliki atlet karena merupakan unsur kondisi fisik yang menentukan kebugaran jasmani dalam semua cabang olahraga. Pemberian latihan *Interval Running* akan dapat meningkatkan VO2Max, maka dengan meningkatnya VO2Max akan meningkatkan daya tahan sehingga diharapkan meningkatkan prestasi atlet.

Metode latihan *Interval Running* merupakan bentuk latihan yang berlangsung lama dan terus menerus sama dengan prinsip daya tahan yaitu kemampuan tubuh untuk berlatih dalam jangka waktu yang lama, latihan ini meningkatkan kemampuan menghirup oksigen dan memungkinkan metabolisme berlangsung dengan efisien. VO2Max adalah jumlah oksigen maksimal yang dapat diambil tubuh dan digunakan dalam otot yang bekerja.

Kekuatan otot tungkai rendah maka tungkai akan mengalami kelelahan jika menerima beban latihan dalam jangka waktu yang lama, otot akan mudah cedera dan tidak akan maksimal jika diberi program latihan kekuatan. Cabang olahraga drum band selain berlangsung lama yaitu selama 80 menit, namun juga dibutuhkan kekuatan otot tungkai karena ada alat yang beratnya mencapai 12kg. Uraian tersebut diduga ada pengaruh antara latihan *Interval Running* dan kekuatan otot tungkai tinggi terhadap peningkatan VO2Max.

### **2.3.5 Interaksi Latihan *Continous Running*, *Interval Running* dan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Peningkatan VO2Max**

Seorang atlet harus memiliki tingkat VO2Max yang tinggi jika ingin berlatih dan bertanding secara maksimal, apalagi jika cabang olahraga yang digeluti sistem energinya lebih banyak menggunakan sistem energi *aerobik*. Cabang olahraga drum band merupakan salah satu cabang olahraga yang sistem energinya menggunakan *aerobik*, untuk meningkatkan VO2Max maka diperlukan latihan daya tahan yang tepat untuk agar terjadi peningkatan VO2Max. Metode latihan untuk meningkatkan VO2Max adalah *Continous Running* dan *Interval Running* karena keduanya memiliki karakter latihan yang berlangsung lama, sama dengan karakter VO2Max yaitu kemampuan tubuh mengambil oksigen saat berlatih dalam jangka waktu yang lama. Memiliki tingkat VO2Max yang tinggi merupakan syarat yang harus dimiliki seorang atlet jika ingin berprestasi karena daya tahan merupakan kondisi fisik dasar yang harus dimiliki atlet untuk menunjang dalam berlatih dan bertanding, dengan memiliki daya tahan yang baik

akan mempermudah kerja seorang atlet dalam berlatih teknik dan strategi agar tidak mudah terjadi kelelahan.

Kekuatan otot tungkai juga harus dimiliki seorang atlet karena banyak gerakan yang menggunakan otot tungkai, kekuatan otot tungkai dibutuhkan untuk menopang tubuh bagian atas. Mempunyai daya tahan yang baik dan kekuatan otot tungkai yang baik seorang atlet akan lebih maksimal dalam melakukan berbagai macam gerakan tanpa mengalami kelelahan yang berarti dan dapat terhindar dari cedera.

## **2.4 Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Sugiyono, 2016:96). Berdasarkan kajian pustaka diatas maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

- 2.4.1** Pengaruh antara metode latihan *Continuous Running* dan metode *Interval Running* terdapat perbedaan terhadap peningkatan VO2Max.
- 2.4.2** Pengaruh tingkat kekuatan otot tungkai tinggi dan tingkat kekuatan otot rendah terdapat perbedaan terhadap peningkatan VO2Max.
- 2.4.3** Interaksi antara metode latihan daya tahan dan tingkat kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max terdapat interaksi.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Hasil analisis diperoleh simpulan sebagai berikut :

- 1) Ada perbedaan pengaruh antara metode latihan *Continous Running* dan metode latihan *Interval Running* terhadap peningkatan VO2Max atlet PDBI Kota Semarang. Metode latihan *Interval Running* memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan metode latihan *Continous Running*.
- 2) Ada perbedaan antara atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai tinggi dan atlet yang mempunyai kekuatan otot tungkai rendah terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang.
- 3) Tidak ada interaksi antara metode latihan daya tahan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max pada atlet PDBI Kota Semarang. Interaksi antara metode latihan daya tahan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan VO2Max. Jumlah rata-rata peningkatan sampel yang memiliki tingkat kekuatan otot tungkai rendah dengan metode latihan *Interval Running* lebih baik dibandingkan dengan sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah dengan metode latihan *Continous Running*. Sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dengan metode latihan *Interval Running* lebih baik dibandingkan dengan sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dengan metode latihan *Continous Running*

## 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, maka dapat diajukan saran sebagai berikut :

Setelah dilakukan penelitian dan ditemukan hasil penelitian, maka terdapat beberapa hal yang dapat disarankan adalah sebagai berikut:

### 1) Bagi Pelatih

Latihan untuk meningkatkan VO2Max, pelatih harus memperhatikan karakteristik cabang olahraga, otot yang dominan dan energi yang dominan digunakan untuk menentukan metode latihan peningkatkan VO2Max dan program latihan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing cabang olahraga. Setiap cabang olahraga memiliki karakteristik yang berbeda antara satu dengan yang lain, sehingga metode dan program latihannya tidak dapat disamakan. Berdasarkan hasil dari penelitian ini peneliti menyarankan pelatih untuk menggunakan latihan *Continous Running* dan *Interval Running*.

### 2) Bagi Atlet

Mencapai hasil yang maksimal dalam meningkatkan VO2Max, peneliti menyarankan atlet dapat menggunakan metode latihan *continuous running dan interval running* karena keduanya terbukti dapat meningkatkan VO2Max. Kedua metode latihan tersebut, *interval running* yang memiliki peningkatan yang lebih tinggi.

### 3) Bagi Peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan mengenai pengaruh kekuatan otot tungkai dan metode latihan daya tahan untuk meningkatkan VO2Max. Metode

latihan *continuous running* dan *interval running* terhadap peningkatan VO2Max, serta menjadi referensi dalam melakukan penelitian berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA


- A.Chu Donald. 1992. *Jumping Into Pliometrics*, California:Leisure Press Champaign, Illinois
- Alfian, Muhammad. 2016. Efektivitas Peningkatan VO2Max dengan Metode Kontinyu dan *fartlek* pada Atlet sekolah Sepak Bola Matra Utama Tahun 2016
- Akhmadsyah, Muhammad. 2017. Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan Aerobik dan Tingkat Kekuatan Otot Tungkai terhadap VO2Max Atlet Hockey Sekolah Khusus Olahraga Internasional Kalimantan Timur
- Ambarukmi, D.A.dkk.2007. Pelatihan Pelatih Fisik Level I. Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan IPTEK Olahraga. Kemenpora
- Arifudin, Erwin. 2016. Pengaruh Latihan *Continuous Running* Terhadap Tingkat Kebugaran (aerobik) pada Siswa Sepakbola Usia 15-18 Tahun di Akademi Training Centre\_Kota Salatiga
- Arikunto, Suharsimi. 2010. Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktek. Jakarta: Rineka Cipta
- Artanty, Ary., Lufthansa, Luthfie. 2015. Pengaruh Latihan Lari 15 Menit Terhadap Kemampuan VO2Max
- Bompa, T. O. 1999. *Periodization: Theory and Methodology of Training, 4th Edition*. Kendall/Hunt: Publishing Company.
- Bompa, T.O., (1994). *Theory and Methodology of Training, Third edition*, Toronto, Ontario Canada: Kendall/ Hunt Publishing Company
- Budi, Mohammad Faiz Setio., Sugiharto. 2015. *Circuit Training* Dengan Rasio 1:1 dan Rasio 1:2 Terhadap Peningkatan VO2Max
- Busyairi, Badruzzaman., Ronald Daniel Ray, Hamidie. 2018. Perbandingan Metode *Interval Running* dan *Continous Running* terhadap Peningkatan VO2Max
- Candasi, I. M. 2010. Statistik Univariat dan Bivariat Disertai Apliasi SPSS. Singaraja: Unit Penerbitan Universitas Pendidikan Ganesha
- Carr, Natasha. 2011. Pengaruh *Interval Running* pada VO2Max dan Penampilan di pelatihan Sekolah Atas Rowers
- Dantes, Nyoman. 2012. Metode Penelitian. Yogyakarta: Andi

- Darmawan, Robbi. 2011. Pengaruh Latihan Interval dan *Continuous Running* terhadap Peningkatan VO2MAX pada Tim Sepakbola SMA Negeri Ajibarang Tahun 2011
- Depdiknas. (2000). Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga Bagi Pelatih Olahraga Pelajar. Jakarta
- Dwi Kurniawan, Muhammad., Pudjianto, Maskun. 2017. Perbedaan *Latihan Interval Running*, *Sirkuit Training*, dan Lari Jarak Jauh Terhadap Peningkatan Kebugaran Aerobik Pada Atlet Bola Basket di Man 2 Semarang
- Fadhil Ulum, Muhammad. 2013. Pengaruh Latihan *Interval Running* Pendek Terhadap Peningkatan Daya Tahan Anaerobik pada Pemain Hoki SMA Negeri 16 Surabaya
- Hadi, Amirul. 2016. Perbedaan Pengaruh Metode Latihan *Continuous Running* Dengan *Interval Running* Dan Kolesterol Terhadap VO2 Max Atlet Sepakbola PPLP Provinsi Aceh
- Harsono, (1988), *Coaching dan Aspek Aspek Psikologi Dalam Coaching*, Jakarta, CV.Tambak Kesuma
- Harsono, (2015). *Kepelatihan Olahraga*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- Harsono. (2001). *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung: Senerai Pustaka
- Hasibuan, Rosmaini., Zaenury Damanik, Rendy. 2018. Pengaruh Latihan *Interval Running* dengan *Continous Running* terhadap Kadar Hemoglobin dan VO2Max pada Atlet Baseball Binaan USBC Universitas Negeri Medan 2018
- Ilmiyanto, Fajar., Budiwanto, Setyo. 2017. Perbedaan Pengaruh antara Metode Latihan *Fartlek* dan Metode Latihan *Continuous Tempo Running* Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler Peserta Latihan Lari Jarak Jauh.
- Indrayana, Boy. 2012. Perbedaan pengaruh latihan *Interval running* dan *fartlek* terhadap daya tahan kardiovaskuler pada atlet junior putra teakwondo wild club Medan 2006/2007.
- Ismaryanti. 2006. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- James Switters, Adam. 2015. Perubahan Dalam Waktu Untuk Mencapai VO2Max dalam Menjalankan *Interval Running*
- James Rogers, Timothy. 2010. Pengaruh Latihan *Interval Running* pada Kapasitas Kerja dalam Sepak Bola

- Lubis, Johansyah. 2016. Panduan Praktis Penyusunan Program Latihan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Maksum, Ali. 2012. Metodologi Penelitian. Surabaya: Unesa University Press.
- Mansur, dkk. Pelatihan pelatih fisik level II, Jakarta: Kementrian Negara Pemuda dan Olahraga, 2010.
- Nazir, Moh. 2009. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Omega Dila Teju, Selly. 2018. Pengaruh latihan fisik terhadap peningkatan VO2Max pada remaja putri Universitas Aisyiyah Yogyakarta
- Pasurney, P L., at al.2005. Latihan Kondisi Fisik Olahraga. Jakarta: KONI Pusat
- PB PDBI. (2013).SK. Nomor 02 Tahun 2013 tentang Peraturan dan Petunjuk Pelaksanaan Lomba Drum Band Corps–Satuan Kecil.
- Rushall, B. S., & Pyke, F. S. (1990). *Training for sports and fitness*. Melbourne, Australia: Macmillan Educational.
- Sajoto, M. 1988. Pembinaan Kondisi Fisik dalam Olahraga. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Sajoto. 1995. Pengembangan dan Pembinaan Kekuatan kondisi Fisik Dalam Olahraga. Jakarta: Dahara Prize.
- Stenman, Mari. 2016. Pengaruh *Interval Training* pada VO2Max dan Konsumsi Lemak Pasca-Latihan pada Orang Dewasa yang Aktif Rekreasi Dibandingkan dengan Lari Kontinyu
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D). Bandung: Alfabeta
- Sukadiyanto. 2009. Metode melatih fisik petenis. Yogyakarta: FIK UNY
- Sukadiyanto.2011. Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik. Bandung: CV. Lubuk Agung
- Sungkowo., Rahayu, Kaswarganti., Slamet Budianto, Kumbul. 2015. Pengaruh Latihan Interval 1:1 dengan 1:2 dan Kapasitas Vital Paru Serta Interaksi Antara Latihan Interval terhadap Kecepatan Renang 50 m Gaya Crawl
- Sutyantara, Kadek., Luh Kadek Alit Arsani, Luh., Sudarma, I Nyoman. 2014. Pengaruh Pelatihan Sirkuit dan Lari Kontinyu Intensitas Rendah terhadap Daya Tahan Aerobik Kardiovaskuler pada Siswa Putra Kelas VIII SMPN 2 Nusa Penida Tahun Pelajaran 2013/2014

- Syafrudin. 2013. Ilmu Kepeleatihan Olahraga. Padang: UNP Press
- Syahrizal. 2016. Pengaruh Metode *Interval Running* dan *Continous Running* Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Daarah (Ekperimen Pada Anggota Ekstrakurikuler Sepak bola SMA Negeri 3 Kuningan Tahun 2016)
- Uliyandari, Adhiarmia., Hardian. 2009. Manfaat Latihan Fisik Terprogram terhadap Nilai VO2Max Anak Perempuan Usia 11-13 Tahun
- Watulingas, Intan., Rampengan, Jornan J. V., Polii, Hedison. 2013. Pengaruh Latihan Fisik Aerobik terhadap VO2Max pada Mahasiswa Pria dengan Berat Badan Lebih (*overweight*)
- Zulmi Fairuz Zabdillah, Muhammad., Sugiyanto., Bagus Januarto, Oni. 2015. pengaruh *Interval running* terhadap peningkatan VO2Max peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri

## Lampiran 1. Surat Keterangan Dosen Pembimbing

 **KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**PASCASARJANA**  
Gedung A Kampus Pascasarjana Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237  
Telepon: +62248440516, +62248449017, Faximile: +62248449969  
Laman: <http://pps.unnes.ac.id>

---

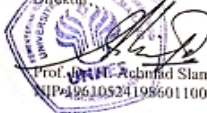
**KEPUTUSAN**  
**DIREKTUR PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**No. 11409/UN37.2/EP/2018**  
**TENTANG**  
**PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TESIS**  
**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**  
**DIREKTUR PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG,**

**Menimbang :** Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan studi bagi para mahasiswa Program Magister pada Pascasarjana UNNES dalam penyusunan dan pertanggungjawaban Tesis, maka dipandang perlu untuk menetapkan putusan tentang pengangkatan dosen pembimbing.

**Mengingat :** 1. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Nomor 133/DIKTI/Kep/97 tentang Pembentukan Program Studi S2 Pendidikan Olahraga di UNNES;  
2. Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang:  
a. Nomor 162/O/2004 tentang penyelenggaraan pendidikan di UNNES;  
b. Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Umum Tugas Akhir, Skripsi, Tesis, dan Disertasi bagi mahasiswa UNNES;  
c. Nomor 29 Tahun 2016 tentang Panduan Akademik Universitas Negeri Semarang  
d. Nomor 341/P/2015 tentang Pengangkatan Direktur Pascasarjana Universitas Negeri Semarang Periode Tahun 2015 - 2019.

**MEMUTUSKAN**


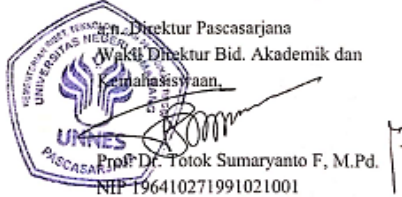

**Menetapkan :** I. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tercantum di bawah ini,  
a. 1. Nama : **Dr. Sulaiman, M.Pd.**  
2. NIP : 196206121989011001  
3. Jabatan : Lektor Kepala  
Sebagai **PEMBIMBING I (PERTAMA)**  
b. 1. Nama : **Dr. H. Harry Pramono, M.Si.**  
2. NIP : 195910191985031001  
3. Jabatan : Lektor Kepala  
Sebagai **PEMBIMBING II (KEDUA)**  
Dalam penulisan Tesis, mahasiswa yang bernama:  
Nama : **AHAD AGAFIAN DHUHA**  
NIM : 0602517088  
Program Studi : Pendidikan Olahraga, S2  
II. Mengasi Saudara-saudara tersebut untuk melaksanakan bimbingan penulisan Tesis sesuai Pedoman Penulisan Tesis Mahasiswa Program S2 Pascasarjana Universitas Negeri Semarang  
III. Apabila pada kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Semarang,  
Tanggal 2 Oktober 2018  
Direktur  
  
Prof. **Dr. H. Achmad Slamet, M.Si.**  
NIP. 196105241986011001

Tindakan disampaikan Yth:  
1. Kaprodi S2 Pendidikan Olahraga  
2. Pembimbing yang bersangkutan  
3. Mahasiswa yang bersangkutan



## Lampiran 2. Surat Penelitian

	<b>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PASCASARJANA</b> Gedung A, Kampus Pascasarjana, Jl. Kelud Utara III, Semarang 50237 Telepon +6224-8440516, 8449017, Faksimile +6224-8449969 Laman: <a href="http://pps.unnes.ac.id">http://pps.unnes.ac.id</a> , surel: <a href="mailto:pps@mail.unnes.ac.id">pps@mail.unnes.ac.id</a>	
Nomor	: B/9066/UN37.2/LT/2019	25 Juli 2019
Hal	: Izin Penelitian	
Yth. Ketua Pengurus Persatuan Drum Band Indonesia Kota Semarang Jl. Sriwijaya No. Kota Semarang		
Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:		
Nama	: Ahad Agafian Dhuha	
NIM	: 0602517088	
Program Studi	: Pendidikan Olahraga, S2	
Semester	: Gasal	
Tahun akademik	: 2018/2019	
Judul	: Pengaruh Metode Latihan Daya Tahan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Peningkatan VO2Max pada Atlet Putra PDBI Kota Semarang	
Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian tesis di Perusahaan atau Instansi yang Saudara Pimpin, dengan alokasi waktu 1 Agustus 2019 s.d 31 Oktober 2019.		
Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.		
		
Tembusan: Direktur Pascasarjana; Universitas Negeri Semarang		
		
Nomor Agenda Surat : 704 891 297 4		
Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2019-07-25 14:06:04)		

Scanned by CamScanner

### Lampiran 3. Program Latihan

<b>CONTINOUS RUNNING</b>	<b>INTERVAL RUNNING</b>
Pertemuan ke 1: Continous Run volume 4000m, intensitas 70%	Pertemuan ke 1: Interval Run volume 4000m, intensitas 70% 10 x 400m/ rest 1:1
Pertemuan ke 2: Continous Run volume 4000m, intensitas 70%	Pertemuan ke 2: Interval Run volume 4000m, intensitas 70% 10 x 400m/ rest 1:1
Pertemuan ke 3: Continous Run volume 4000m, intensitas 70%	Pertemuan ke 3: Interval Run volume 4000m, intensitas 70% 10 x 400m/ rest 1:1
Pertemuan ke 4: Continous Run volume 4800m, intensitas 70%	Pertemuan ke 4: Interval Run volume 4800m, intensitas 70% 12 x 400m/ rest 1:1
Pertemuan ke 5: Continous Run volume 4800m, intensitas 70%	Pertemuan ke 5: Interval Run volume 4800m, intensitas 70% 12 x 400m/ rest 1:1
Pertemuan ke 6: Continous Run volume 4800m, intensitas 70%	Pertemuan ke 6: Interval Run volume 4800m, intensitas 70% 12 x 400m/ rest 1:1

<b>CONTINUOUS RUNNING</b>	<b>INTERVAL RUNNING</b>
Pertemuan ke 7: Continous Run volume 4800m, intensitas 75%	Pertemuan ke 7: Interval Run volume 4800m, intensitas 75% 12 x 400m/ rest 1:1,5
Pertemuan ke 8 : Continous Run volume 4800m, intensitas 75%	Pertemuan ke 8: Interval Run volume 4800m, intensitas 75% 12 x 400m/ rest 1:1,5
Pertemuan ke 9 : Continous Run volume 4800m, intensitas 75%	Pertemuan ke 9: Interval Run volume 4800m, intensitas 75% 12 x 400m/ rest 1:1,5
Pertemuan ke 10 : Continous Run volume 5600m, intensitas 75%	Pertemuan ke 10: Interval Run volume 5600m, intensitas 75% 14 x 400m/ rest 1:1,5
Pertemuan ke 11 : Continous Run volume 5600m, intensitas 75%	Pertemuan ke 11: Interval Run volume 5600m, intensitas 75% 14 x 400m/ rest 1:1,5
Pertemuan ke 12 : Continous Run volume 5600m, intensitas 75%	Pertemuan ke 12: Interval Run volume 5600m, intensitas 75% 14 x 400m/ rest 1:1,5

<b>CONTINUOUS RUNNING</b>	<b>INTERVAL RUNNING</b>
Pertemuan ke 13: Continous Run volume 5600m, intensitas 80%	Pertemuan ke 13: Interval Run volume 5600m, intensitas 80% 14 x 400m/ rest 1:2
Pertemuan ke 14 : Continous Run volume 5600m, intensitas 80%	Pertemuan ke 14: Interval Run volume 5600m, intensitas 80% 14 x 400m/ rest 1:2
Pertemuan ke 15 : Continous Run volume 5600m, intensitas 80%	Pertemuan ke 15: Interval Run volume 5600m, intensitas 80% 14 x 400m/ rest 1:2
Pertemuan ke 16 : Continous Run volume 6000m, intensitas 85%	Pertemuan ke 16: Interval Run volume 6000m, intensitas 85% 15 x 400m/ rest 1:2

**Lampiran 4. Hasil Tes Kekuatan Otot Tungkai**

NAMA	KELOMPOK	KEKUATAN OTOT TUNGKAI
RND	Tungkai tinggi	185,5
TR		168,5
BMT		159,5
ARL		157
MYW		145,5
FNR		144,5
YNR		143
NND		142,5
BGS		142
PJ		137
RR		134
RF		133
FR		Tungkai rendah
MR	116	
AST	115,5	
HKN	114,5	
DZ	113,5	
AB	110,5	
RF	110	
AML	109	
EVN	108,5	
AGA	108	
IA	106	
FMN	104	

**Lampiran 5.** Hasil *Pretest Cooper Test*

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>PRE TEST COOPER TEST</b>	<b>VO2MAX</b>
1	RND	2120 M	36.11
2	TR	2430 M	43.04
3	BMT	2540 M	45.5
4	ARL	2320 M	40.58
5	MYW	2630 M	47.51
6	FNR	2470 M	43.93
7	YNR	2640 M	47.73
8	NND	2210 M	38.12
9	BGS	2370 M	41.7
10	PJ	2210 M	38.12
11	RR	2410 M	42.59
12	RF	2460 M	42.71
13	FR	2250 M	39.01
14	MR	2040 M	34.32
15	AST	2480 M	44.16
16	HKN	2420 M	42.82
17	DZ	2250 M	39.01
18	AB	2380 M	41.92
19	RF	1540 M	23.14
20	AML	1820 M	29.4
21	EVN	2520 M	45.05

22	AGA	2070 M	34.99
23	IA	2420 M	42.82
24	FMN	2370 M	41.7

**Lampiran 6.** Hasil *Posttest Cooper Test*

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>POST TEST COOPER TEST</b>	<b>VO2MAX</b>
1	RND	2210 M	38.12
2	TR	2650 M	47.96
3	BMT	2770 M	50.64
4	ARL	2400 M	42.37
5	MYW	2640 M	47.73
6	FNR	2650 M	47.96
7	YNR	2730 M	49.75
8	NND	2290 M	39.91
9	BGS	2450 M	43.49
10	PJ	2320 M	40.58
11	RR	2570 M	46.17
12	RF	2580 M	46.39
13	FR	2370 M	41.7
14	MR	2170 M	37.23
15	AST	2560 M	45.95
16	HKN	2570 M	46.17
17	DZ	2470 M	43.93

18	AB	2550 M	45.72
19	RF	1640 M	25.38
20	AML	2030 M	34.1
21	EVN	2650 M	47.96
22	AGA	2160 M	37
23	IA	2550 M	45.72
24	FMN	2560 M	45.95

**Lampiran 7. Hasil Pengolahan Data**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		VO2MA X
N		24
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	2.9958
	Std. Deviation	1.26015
Most Differences	Extreme Absolute	.128
	Positive	.114
	Negative	-.128
Kolmogorov-Smirnov Z		.625
Asymp. Sig. (2-tailed)		.829
a. Test distribution is Normal.		

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: VO2MAX



Kelompok	kat_tungkai	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen 1	Tinggi	1.8800	1.09880	6
	Rendah	2.6083	.74290	6
	Total	2.2442	.97177	12
Eksperimen 2	Tinggi	3.6917	1.26845	6
	Rendah	3.8033	.94800	6
	Total	3.7475	1.06923	12
Total	Tinggi	2.7858	1.47488	12
	Rendah	3.2058	1.02412	12
	Total	2.9958	1.26015	24

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent

Variable: VO2MAX

F	df1	df2	Sig.
.629	3	20	.605

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok + kat\_tungkai + Kelompok \* kat\_tungkai

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VO2MAX

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
--------	-------------------------	----	-------------	---	------

Corrected Model	15.189 <sup>a</sup>	3	5.063	4.746	.012
Intercept	215.400	1	215.400	201.925	.000
Kelompok	13.560	1	13.560	12.712	.002
kat_tungkai	1.058	1	1.058	.992	.331
Kelompok kat_tungkai *	.570	1	.570	.535	.473
Error	21.335	20	1.067		
Total	251.924	24			
Corrected Total	36.524	23			

a. R Squared = ,416 (Adjusted R Squared = ,328)

## Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Kelompok Otot Tungkai Rendah *Interval Running*



Kelompok Otot Tungkai Rendah *Continous Running*



Kelompok Otot Tungkai Tinggi *Interval Running*



Kelompok Otot Tungkai Tinggi *Interval Running*



Latihan *Interval Running* Kelompok Otot Tungkai Rendah

Latihan *Continous Running* Kelompok Otot Tungkai Rendah



Latihan *Continous Running* Kelompok Otot Tungkai Rendah



Lathan *Continous Running* Kelompok Otot Tungkai Tinggi



Latihan *Interval Running* Kelompok Otot Tungkai Tinggi



