

PERBANDINGAN PENGARUH METODE LATIHAN *ACCELERATION SPRINTS*, *HOLLOW SPRINTS*, DAN *REPETITION SPRINTS*  
TERHADAP PENINGKATAN PRESTASI LARI 100 METER  
DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT TUNGKAI

(Studi Eksperimen pada Mahasiswa Putra Jurusan IKOR,  
FOK-Undiksha Singaraja)

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat  
Magister Program Studi Ilmu Keolahragaan



Diajukan oleh:

I Kayan Agus Widia Ambara

A.120809015

PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

com/2014/user

PERBANDINGAN PENGARUH METODE LATIHAN *ACCELERATION SPRINTS*, *HOLLOW SPRINTS*, DAN *REPETITION SPRINTS*  
TERHADAP PENINGKATAN PRESTASI LARI 100 METER  
DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT TUNGKAI

Diajukan oleh:

I Kayan Agus Widia Ambara  
A.120809015

Telah disetujui oleh tim pembimbing

Dewan Pembimbing			
Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Prof. Dr. Sugiyanto Nip. 194911081976091001	.....	.....2010
Pembimbing II	Prof. Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO Nip. 194805311976031001	.....	.....2010

Mengetahui  
Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan

Prof. Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO  
Nip. 194805311976031001

*commit to user*

**PERBANDINGAN PENGARUH METODE LATIHAN ACCELERATION  
SPRINTS, HOLLOW SPRINTS, DAN REPETITION SPRINTS  
TERHADAP PENINGKATAN PRESTASI LARI 100 METER  
DITINJAU DARI KEKUATAN OTOT TUNGKAI**

(Studi Eksperimen pada Mahasiswa Putra Jurusan IKOR,  
FOK-Undiksha Singaraja)

**TESIS**

Disusun oleh:

I Kayan Agus Widia Ambara

A.120809015

Telah disetujui oleh tim penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. H. M. Furqon, H, M.Pd	.....	.....
Sekretaris	Dr. dr. Kiyatno, PFK, M.Or, AIFO	.....	.....
Anggota penguji	1. Prof. Dr. Sugiyanto	.....	.....
	2. Prof. Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO	.....	.....

Surakarta, .....2011  
Mengetahui  
Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan  
Pascasarjana UNS

Direktur Program Pascasarjana UNS

Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D  
Nip. 195708201985031004

Prof .Dr. dr. Muchsin Doewes, AIFO  
Nip. 194805311976031001

**PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Kayan Agus Widia Ambara

NIM : A.120809015

Program/Jurusan : Ilmu Keolahragaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis berjudul “*Perbandingan Pengaruh Metode Latihan Acceleration Sprints, Hollow Sprints, dan Repetition Sprints Terhadap Peningkatan Prestasi Lari 100 Meter Ditinjau Dari Kekuatan Otot Tungkai*”, adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tesis tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh dari tesis tersebut.

Surakarta, Desember 2010  
Yang membuat pernyataan

I Kayan Agus Widia Ambara

## MOTTO

### HIDUP ADALAH PERJUANGAN

**“SUKSES TIDAK DIUKUR DARI APA YANG DICAPAI  
SESEORANG DALAM HIDUP, TAPI DARI KESULITAN-  
KESULITAN YANG BERHASIL DIATASI KETIKA  
BERUSAHA MERAHAI SUKSES”**



# PERSEMBAHAN

## IN MEMORY

Kepada Guruku

**Alm. Prof. Dr. H. Sudjarwo, M.Pd**

Kupersembahkan Karyaku Ini Untukmu

Engkau adalah Pembimbing Sejatiku

Engkau adalah Inspirasiku

Terima Kasih Atas Segala yang Engkau Berikan Padaku

Dengan ketulusan dan kerendahan hati, karya tulis (TESIS) ini  
ku persembahkan kepada:

**Orang tuaku Tersayang; I Ketut Wirya Wijana dan Ni Ketut Indrawati**

**Mertuaku Tersayang; I Gede Sugarcita, S.Pd. Bio dan Ni Ketut Taman**

**Istriku Tercinta; Ni Putu Sutrisna Jayanti, S.Pd**

**Adik Terkasih ; I Kadek Tichy Bayu Sena dan I Made Krisna Arya Dharma**

**TERIMA KASIH**

**Segala dukungannya**

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dalam rangka pendidikan Program Magister. Berkat petunjuk, bimbingan dan arahan dari Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd dan Prof. Dr. Sugiyanto serta bantuan dari berbagai pihak segala kesulitan dan tantangan dalam proses penyelesaian tesis dapat teratasi. Pada kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Prof. Dr. dr. M. Syamsulhadi, Sp, KJ, (K), selaku Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. I Ketut Sudiana, M.Pd, selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan ijin untuk pengambilan data dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
3. Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Prof. Dr. I Nyoman Kanca, M.S, Selaku Dekan Fakultas Olahraga dan Kesehatan yang telah memberikan ijin dalam pengambilan data pada mahasiswa FOK.

*commit to user*

5. Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd, Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memotivasi penulis dalam proses menyelesaikan penulisan tesis ini sekaligus selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
6. Prof. Dr. Sugiyanto selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
7. I Ketut Iwan Swadesi, S.Pd, M.Or selaku Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan ijin dalam pengambilan data pada mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan semester III.
8. Para mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan GANESHA, yang telah bersedia menjadi sample dalam pengambilan data ini.
9. Teman sejawat dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya kepada kita semua.

Surakarta, Desember 2010  
Penulis

I Kayan Agus Widia Ambara

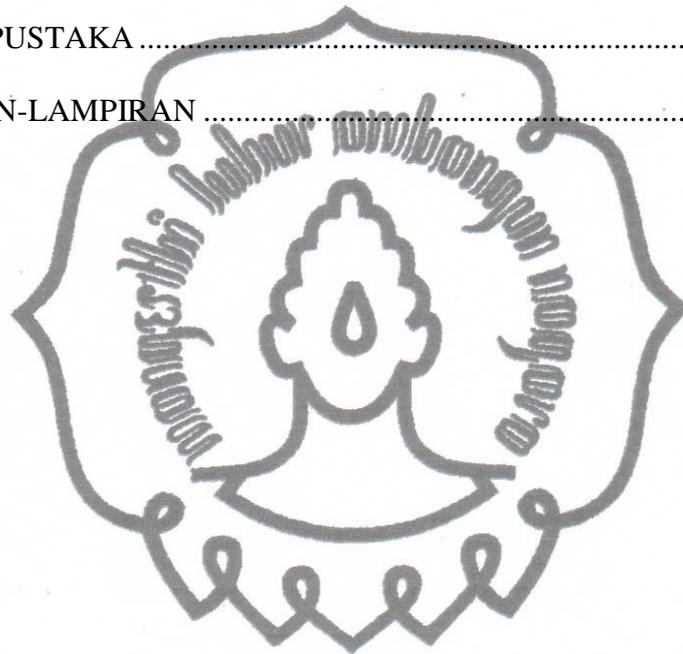
## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL TESIS.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Perumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8

F.	Manfaat Penelitian .....	9
BAB II KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS .....		10
A.	Kajian Teori .....	10
1.	Lari Cepat ( <i>Sprint</i> ) 100 Meter .....	10
a.	Kecepatan .....	10
b.	Karakteristik Lari Cepat ( <i>Sprint</i> ) 100 Meter .....	21
c.	Prestasi Lari Cepat ( <i>Sprint</i> ) 100 Meter .....	23
d.	Perkembangan Fisik dan Gerak .....	25
2.	Metode Latihan .....	28
a.	Latihan .....	28
b.	Tujuan latihan .....	29
c.	Prinsip-prinsip Dasar Latihan .....	31
d.	Volume Latihan .....	36
e.	Intensitas Latihan .....	39
f.	Densitas dan Frekuensi Latihan .....	49
g.	Sistem Energi Latihan .....	51
h.	Latihan Lari Cepat ( <i>Sprint Training</i> ) .....	57
i.	Metode Latihan Lari Cepat Akselerasi ( <i>Acceleration Sprints</i> ) .....	61
j.	Metode Latihan Lari Cepat <i>Hollow</i> ( <i>Hollow Sprints</i> ) .....	63
k.	Metode Latihan Lari Cepat Repetisi ( <i>Repetition Sprints</i> ) .....	64
3.	Kekuatan Otot Tungkai .....	66
B.	Penelitian Yang Relevan .....	68

C.	Kerangka Berpikir .....	69
D.	Hipotesis.....	72
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>73</b>
A.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	73
B.	Metode Penelitian.....	73
C.	Variabel Penelitian .....	77
D.	Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	77
E.	Populasi dan Sampel Penelitian .....	78
1.	Populasi Penelitian.....	78
2.	Sampel Penelitian.....	79
F.	Teknik Pengumpulan Data .....	80
G.	Teknik Analisis Data .....	82
1.	Uji Normalitas.....	83
2.	Uji Homogenitas .....	84
3.	Uji Hipotesis .....	85
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>85</b>
A	Deskripsi Data.....	88
B	Pengujian Prasyarat Analisis.....	93
1	Uji Normalitas.....	93
2	Uji Homogenitas .....	94
C	Pengujian Hipotesis .....	95

D Pembahasan Hasil Penelitian .....	99
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....	108
A Kesimpulan .....	108
B Implikasi .....	109
C Saran .....	112
DAFTAR PUSTAKA .....	114
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	118



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ukuran Intensitas Untuk Latihan Kecepatan dan Kekuatan dengan Penambahan .....	41
Tabel 2. Lima Daerah Intensitas Untuk Olahraga Siklik .....	42
Tabel 3. Empat Daerah Intensitas Berdasarkan Reaksi Denyut Jantung Terhadap Beban Latihan.....	47
Tabel 4. Karakteristik Sistem Energi.....	55
Tabel 5. <i>Interval Training</i> Pedoman Waktu.....	56
Tabel 6. <i>Interval Training</i> Pedoman Jarak.....	56
Tabel 7. Persentase Waktu Kerja dan Sistem Energi dalam Nomor-Nomor Lari .....	57
Tabel 8. Zone Intesitas Latihan untuk <i>Sprint Training</i> .....	59
Tabel 9. Rancangan Penelitian Faktorial 3 X 2 .....	74
Tabel 10. Ringkasan Anava Untuk Uji Reliabilitas Tes.....	81
Tabel 11. Derajat Reliabilitas dan Besarnya Koefisien Korelasi.....	82
Tabel 12. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data .....	82
Tabel 13. Ringkasan ANAVA 2 Jalur .....	85
Tabel 14. Deskripsi Data Hasil Tes Kecepatan lari 100 meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode <i>Acceleration Sprint</i> , <i>Hollow Sprints</i> , <i>Repetition Sprints</i> dan Tingkat Kekuatan Otot Tungkai.....	88
Tabel 15. Nilai Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter Masing-Masing Sel (Kelompok Perlakuan) .....	90
Tabel 16. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data.....	93
Tabel 17. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data .....	94

Tabel 18. Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan Lari 100 Meter Pada Latihan <i>Acceleration Sprints</i> , <i>Hollow Sprints</i> , dan <i>Repetition Sprints</i> Ditinjau Dari Tingkat Kekuatan Otot Tungkai.....	95
Tabel 19. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Penggunaan Metode Latihan <i>Acceleration Sprints</i> , <i>Hollow Sprint</i> , dan <i>Repetition Sprints</i> ( $A_1$ , $A_2$ , dan $A_3$ ).....	96
Tabel 20. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Tingkat Kekuatan Otot Tungkai ( $B_1$ dan $B_2$ ).....	96
Tabel 21. Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Faktor.....	97
Tabel 22. Ringkasan Hasil Analisis Setelah Analisis Varian dengan Uji <i>Scheffe</i> .....	97
Tabel 23. Pengaruh Sederhana, Pengaruh Utama, dan Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Hasil Kecepatan lari 100 meter .....	105

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Macam Kecepatan Pada Lari .....	13
Gambar 2. Kemiringan Tubuh Pelari.....	17
Gambar 3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Lari.....	19
Gambar 4. Kontribusi Total Panjang Langkah Pelari .....	22
Gambar 5. <i>The Step Type Approach System</i> .....	34
Gambar 6. Proses Overkompesasi .....	35
Gambar 7. Kerangka Prosedur Penelitian .....	75
Gambar 8. <i>Back and Lag Dynamometer</i> .....	80
Gambar 9. Histogram Nilai Rata-Rata Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan <i>Acceleration Sprints, Hollow Sprints</i> dan <i>Repetition Sprints</i> dan Tingkat Kekuatan Otot Tungkai .....	89
Gambar 10. Histogram Nilai Rata-Rata Peningkatan Kecepatan Lari 100 meter Pada Tiap Kelompok Perlakuan. ....	91
Gambar 11. Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Hasil Kecepatan Lari 100 Meter .....	105

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	118
Lampiran 2. Prosedur Pengambilan Data .....	122
Lampiran 3. Program Latihan .....	125
Lampiran 4. Data Hasil Tes Kekuatan Otot Tungkai .....	146
Lampiran 5. Klasifikasi Data Hasil Tes Kekuatan Ekstensor Otot Tungkai .....	148
Lampiran 6. Pembagian Kelompok Pada Sampel Yang Memiliki Kekuatan Otot Tungkai Tinggi Secara Random.....	150
Lampiran 7. Pembagian Kelompok Pada Sampel Yang Memiliki Kekuatan Otot Tungkai Rendah Secara Random .....	150
Lampiran 8. Data Kelompok Perlakuan.....	151
Lampiran 9. Data Tes Awal ( <i>Pre-Test</i> ) Lari Cepat ( <i>Sprint</i> ) 100 Meter.....	153
Lampiran 10. Data Tes akhir ( <i>Post-Test</i> ) Lari Cepat ( <i>Sprint</i> ) 100 Meter.....	155
Lampiran 11. Data Hasil Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari 100 Meter dalam Kelompok Sel-Sel .....	157
Lampiran 12. Data Hasil Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Pada Kelompok <i>Acceleration Sprint</i> .....	159
Lampiran 13. Data Hasil Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Pada Kelompok <i>Hollow Sprint</i> .....	160
Lampiran 14. Data Hasil Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Pada Kelompok <i>Repetition Sprint</i> .....	161
Lampiran 15. Uji Reliabilitas dengan ANAVA.....	162

*commit to user*

Lampiran 16. Tabel Kerja Untuk Nilai Homogenitas dan Analisis Varian.....	170
Lampiran 17. Uji Homogenitas dan Analisis Varian .....	171
Lampiran 18. Uji Normalitas Data Dengan Liliefors .....	172
Lampiran 19. Uji Homogenitas Dengan Uji Bertlett.....	178
Lampiran 20. Analisis Varians .....	180
Lampiran 21. Hasil Uji <i>Scheffe</i> .....	181
Lampiran 22. Surat-surat dan Dokumentasi Penelitian .....	184



## ABSTRAK

I Kayan Agus Widia Ambara A.120809015. Perbandingan Pengaruh Metode Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, dan *Repetition Sprint* Terhadap Peningkatan Prestasi Lari 100 Meter Ditinjau Dari Kekuatan Otot Tungkai. TESIS. Program Pascasarjana UNS, Desember 2010.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) perbedaan pengaruh metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter, (2) perbedaan hasil peningkatan lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah, dan (3) pengaruh interaksi antara metode latihan dengan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan lari 100 meter.

Metode penelitian ini termasuk “eksperimen lapangan” dengan rancangan faktorial 3 X 2. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa putra semester III Jurusan Ilmu keolahragaan, FOK-Undiksha Singaraja, sampel penelitian sebanyak 48 orang. Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas; metode latihan Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, dan *Repetition Sprint*, variabel terikat; peningkatan prestasi lari 100 meter, dan variabel atributif; kekuatan otot tungkai. Penelitian ini dilakukan 3 kali setiap minggu, selama 24 kali pertemuan bertempat stadion Bhuana Patra Singaraja.

Data prestasi lari 100 meter sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis secara statistika dengan menggunakan Analisis Varians 2 jalur pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan analisis data diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Ada perbedaan pengaruh metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Masing-masing; untuk metode latihan *acceleration sprints* adalah 278,625, metode latihan *hollow sprints* adalah 208,625 dan untuk metode *repetition sprints* adalah 149, (2) Ada perbedaan hasil peningkatan lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah Masing-masing; untuk kelompok kekuatan otot tungkai tinggi adalah 248,5 dan kelompok kekuatan otot tungkai rendah 150,3, (3) Tidak ada pengaruh interaksi antara metode latihan dan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan lari 100 meter.

**Kata kunci:** latihan *acceleration sprints*, *hollow sprint*, dan *repetition sprints*, kekuatan otot tungkai, prestasi lari 100 meter

## ABSTRACT

I Kayan Agus Widia Ambara. A.120809015. The Comparison of Effects Acceleration Sprints, Hollow Sprints, and Repetition Sprints Training Method on The Increase Of 100-meter Running Performance Look At Strength Of Leg Muscle THESIS. Postgraduate Program of The Sebelas Maret University of Surakarta, December 2010.

The aims of the research is to find out: (1) the differences between the effects of acceleration sprints, hollow sprints, and repetition sprints training method on the increase of 100-meter running performance, (2) the differences on the increase of 100-meter running performance between the runner with high and low strength of leg muscle (3) the effects of interaction between training method and strength of leg muscle on the increase of 100-meter running performance

Metodologi of the research was categorized as a field experiment with a factor design 3x2. The population of the research is all male student III semester, Sport Sceance Department, Sport and Health Fuculty, Ganesha Education University of Singaraja. Sample involved in the research was 48 people. Variable of the research to consist of dependen variable; acceleration sprints, hollow sprints, and repetition sprints training method, independet variable; 100-meter running performance, and atributif variable; strength of leg muscle. The training was conducted three times per week, covered in 24 meetings.

Thus, the data of 100-meter running performance before and after the treatment was analysed statistically through a 2 way Variant Analysis at 5% significance level. Based on the analysis, a conclusion can be drawn as follows: (1) There is significant difference on the increase of 100-meter running performance as the effects of using the acceleration sprints, hollow sprints, and repetition sprints training method. With the acceleration sprints training method, the increase of 100-meter running performance 278,625, With the hollow sprints training method, the increase of 100-meter running performance 208,625, and the hollow sprints training method, the increase of 100-meter running performance 149, (2) There is significant difference on the increase of 100-meter running performance as the effects of giving between the runner with high and low strength of leg muscle. With high strength of leg muscle the increase reaches 248,5 and with low strength of leg muscle the increase reaches 150,3, (3) There is not interaction effects between training methods used and strength of leg muscle given on the increase of 100-meter running performance.

**Keywords: acceleration sprints, hollow sprints, and repetition sprints training method, strength of leg muscle, 100-meter running performance.**

*commit to user*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan suatu aktivitas yang kompleks yang tumbuh dan berkembang dengan berbagai cara pelaksanaannya serta memiliki tujuan yang berbeda sesuai dengan penekanannya. Olahraga prestasi merupakan olahraga yang lebih menekankan pada peningkatan prestasi seorang atlet pada suatu cabang olahraga tertentu. Ada berbagai faktor yang dapat menentukan terjadinya suatu peningkatan prestasi dalam olahraga. M. Sajoto (1995: 11) menyatakan, peningkatan suatu prestasi dalam olahraga tidak terlepas dari faktor-faktor penentu peningkatan prestasi yaitu 1) aspek biologis seperti potensi (kemampuan dasar tubuh), fungsi organ-organ tubuh, struktur dan fungsi tubuh dan gizi. 2) aspek psikologis seperti intelektual, motivasi, kepribadian, koordinasi kerja otot dan saraf. 3) aspek lingkungan seperti lingkungan sosial, sarana dan prasarana, cuaca, dan keluarga. 4) aspek penunjang seperti pelatih, program pelatihan yang sistematis, dana dan penghargaan.

Faktor-faktor tersebut harus dikembangkan secara lebih serius, dikembangkan secara bersama-sama serta saling melengkapi agar tercapainya suatu prestasi yang maksimal. Tentunya untuk mencapai prestasi yang tinggi tersebut, memerlukan waktu dan proses pembinaan yang panjang, tidak dapat dibuat dan diciptakan dalam waktu yang singkat. Jadi diperlukan suatu program

pelatihan yang berkesinambungan yang mengemas bentuk-bentuk latihan yang dapat menunjang pencapaian prestasi.

Prastasi yang tinggi dicapai bukan hanya karena faktor bakat atlet namun faktor eksternal yaitu latihan. Latihan merupakan faktor yang sangat penting dalam upaya mengasah bakat tersebut untuk menjadi maksimal, oleh karena itu latihan harus dilakukan dengan intensif dan terprogram. Latihan intensif merupakan latihan yang berkesinambungan dengan memperhatikan prinsip-prinsip pelatihan yang benar sedangkan latihan yang terprogram dengan baik merupakan latihan yang memiliki tujuan yang jelas, materi yang sesuai dengan karakteristik cabang olahraganya, waktu yang tersedia cukup, pembagian waktu yang jelas, serta dengan strategi latihan yang sesuai dengan materi yang diberikan.

Berdasarkan fakta di lapangan, ternyata atlet-atlet atletik Indonesia sampai saat ini sangat sulit bersaing pada *evens* taraf internasional. Hal ini tidak semata-mata disebabkan oleh kemampuan individual para atlet namun hal yang paling bertanggungjawab dalam masalah ini adalah bentuk-bentuk latihan yang selama ini diberikan. Banyak pelatih olahraga termasuk pelatih atletik yang memberikan pelatihan masih didasarkan atas pengalaman tanpa melakukan inovasi-inovasi latihan dan juga difusi metode latihan. Hal ini menunjukkan bahwa masih belum maksimalnya pemanfaatan kemajuan ilmu keolahragaan dan teknologi. Di negara lain seperti Cina, kemajuan ilmu keolahragaan dan teknologi memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap peningkatan prestasi atlet-atletnya.

Pelatihan yang disusun berdasarkan ilmu keolahragaan, memperhatikan segala aspek baik dari kondisi fisik, perkembangan fisik, psikis, adaptasi

fisiologis, dan sebagainya akan menciptakan atlet-atlet yang memiliki potensi yang tinggi untuk meraih prestasi yang maksimal. Begitu pula pada pelatihan untuk melatih kecepatan lari 100 meter. Banyak metode latihan untuk meningkatkan kecepatan lari, misalnya *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints*. Semua metode latihan tersebut memiliki kontribusi yang sangat baik terhadap peningkatan kecepatan lari, namun diantara ke tiga metode latihan tersebut belum jelas yang mana paling efektif untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Oleh karena itu, metode latihan tersebut sangat perlu untuk dikaji lagi, untuk menemukan metode mana yang lebih efektif untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter.

Metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* merupakan tiga metode latihan untuk meningkatkan kecepatan namun dalam bentuk latihannya berbeda. Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993: 311) *acceleration sprints* adalah bentuk pelatihan dengan peningkatan secara perlahan-lahan kecepatan berlari dari *jogging* terus meningkat sampai lari secepat-cepatnya sedangkan *hollow sprints* adalah suatu bentuk pelatihan yang terdiri dari dua kali periode lari cepat yang diselingi dengan periode *jogging* atau jalan, dan *repetition sprints* merupakan bentuk pelatihan yang dilakukan diawali lari cepat dengan kecepatan maksimal berulang-ulang dengan diselingi periode pulih asal. Ketiga metode latihan ini sangat menarik untuk dikaji, walaupun sama-sama dapat digunakan untuk meningkatkan kecepatan lari dan kekuatan otot namun efektifitas untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter mungkin berbeda.

Lari merupakan salah satu keterampilan lokomotor, dan hampir setiap cabang olahraga melibatkan aktivitas lari. Disamping itu juga olahraga yang bertujuan untuk kesehatan, aktivitas lari *jogging* merupakan pilihan yang paling aman dan murah untuk dilaksanakan. Aktivitas lari juga digunakan suatu metode latihan untuk melatih daya tahan (*endurance*) tubuh pada atlet baik daya tahan aerobik maupun anaerobik. Berdasarkan hal tersebut, keterampilan lari memiliki peranan yang sangat penting dalam setiap aktivitas olahraga.

Lari cepat adalah serangkaian gerakan tolakan, melayang, dan pendaratan yang dilakukan secara otomatis dimana salah satu komponen dasarnya adalah kecepatan. Kecepatan bukan hanya berarti menggerakkan seluruh tubuh dengan cepat, akan tetapi dapat terbatas pada menggerakkan anggota-anggota tubuh dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Dalam lari *sprint*, kecepatan lari ditentukan oleh gerakan berturut-turut dari kaki yang dilakukan secara cepat (Harsono, 1988).

Kecepatan tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhinya yaitu kekuatan, waktu reaksi, dan fleksibilitas (Wilmore, dalam Harsono, 1988). Jadi untuk melatih kecepatan perlu juga diperhatikan faktor-faktor pendukungnya tidak hanya semata-mata berlatih kecepatan saja. Kecepatan merupakan komponen yang paling berat dalam proses melatihnya, karena untuk melatihnya perlu memperhatikan faktor-faktor atau komponen kebugaran jasmani yang diperlukan dalam lari cepat tersebut. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Nossek (1982: 63) bahwa kemungkinan meningkatkan kekuatan dan daya tahan melalui latihan

yang spesialisasi sangat tinggi, sampai 100%. Sebaliknya peningkatan kecepatan sangat terbatas, misalnya peningkatan kecepatan lari hanya 20-30%.

Kekuatan otot merupakan komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi secara keseluruhan, karena kekuatan daya penggerak setiap aktivitas fisik, memegang peranan penting dalam melindungi atlet dari kemungkinan cedera, dan karena kekuatan otot atlet akan bisa lari lebih cepat (Harsono, 1988). Kekuatan akan membantu memperkuat stabilitas sendi-sendi, dan apabila berkolaborasi dengan kecepatan akan menghasilkan power yang merupakan kemampuan otot-otot untuk melakukan kerja atau melawan beban dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Kekuatan otot yang dalam hal ini otot-otot tungkai akan memberikan kontribusi positif terhadap presatasi kecepatan lari.

Berdasarkan beberapa kajian ilmiah yang telah diungkapkan tersebut, maka dalam penelitian ini akan mengkaji perbedaan pengaruh metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Selain ketiga metode latihan tersebut, penelitian ini juga mengkaji subyek yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan subyek yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah, untuk mengetahui tingkat perbedaan pengaruh antara kedua metode tersebut pada subyek yang memiliki kekuatan otot tungkai yang berbeda.

Subyek penelitian adalah mahasiswa putra semester III Jurusan IKOR, FOK-Undiksha. Ada beberapa pertimbangan mengapa menggunakan mahasiswa Jurusan IKOR, FOK-Undiksha sebagai subyek penelitian, yaitu; mahasiswa semester III Jurusan IKOR sudah mendapatkan mata kuliah atletik, sehingga

masing-masing mahasiswa minimal sudah menguasai teknik lari cepat 100 meter, disamping itu juga apabila ditinjau dari keaktifan dalam kegiatan olahraga, mahasiswa semester III Jurusan IKOR juga merupakan olahragawan yang aktif, sehingga apabila diberikan pelatihan spesialisasi mereka akan bisa mengikuti dengan baik. Disamping itu juga, pada mahasiswa putra semester III diperkirakan umurnya berada pada peralihan atau antara akhir masa remaja (*adolescence*) dan awal masa dewasa dimana pada masa tersebut perkembangan keterampilan secara maksimal dapat dicapai. Untuk mengembangkan lebih jauh penelitian ini, maka dirangkai dalam sebuah judul penelitian, yaitu; “Perbandingan Pengaruh Metode Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, dan *Repetition Sprints* Terhadap Prestasi Lari 100 Meter Ditinjau dari Kekuatan Otot Tungkai (Studi eksperimen pada mahasiswa putra Jurusan IKOR, FOK-Undiksah Singaraja)”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Penerapan metode latihan yang tepat merupakan salah satu unsur penting untuk mewujudkan kemajuan hasil pelatihan. Seperti yang diuraikan pada latar belakang masalah di atas, bahwa selain bakat atlet faktor yang paling bertanggungjawab terhadap rendahnya tingkat prestasi atlet atletik adalah karena faktor pelatihan yang diberikan. Masih banyak pelatih memberikan latihan mengacu kepada pengalamannya semenjak menjadi atlet, tanpa didasarkan pada perkembangan kemajuan ilmu keolahragaan. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil latihan yang maksimal diperlukan pemilihan dan pembuatan program latihan yang tepat ditinjau dari kemajuan ilmu keolahragaan.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kecepatan lari 100 meter.
2. Metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* merupakan tiga metode latihan untuk melatih kecepatan lari, namun di dalam bentuk pelaksanaannya berbeda.
3. Bentuk latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* mempunyai pengaruh terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.
4. Kekuatan otot tungkai dapat mempengaruhi prestasi lari 100 meter.
5. Penyusunan program latihan dengan metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter ditinjau dari kekuatan otot tungkai.

### C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah dalam penelitian ini terbatas pada:

1. Metode latihan yang tepat untuk meningkatkan prestasi lari 100 meter.
2. Tinggi-rendahnya kekuatan otot tungkai dapat mempengaruhi peningkatan prestasi lari 100 meter.
3. Perbedaan pengaruh metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, *repetition sprints* dan tinggi rendahnya kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.

#### D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter?
2. Adakah perbedaan hasil peningkatan prestasi lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi dan rendah?
3. Adakah pengaruh interaksi antara metode latihan dengan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter?

#### E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.
2. Untuk mengetahui perbedaan hasil peningkatan prestasi lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi dan rendah.
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara metode latihan dengan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.

## F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat:

1. Secara teori mendukung dan memperkaya ilmu pengetahuan pada metode melatih kecepatan lari yang sudah ada, khususnya teori metode latihan *acceleration sprints, hollow sprints, repetition sprints* dan kekuatan otot tungkai.
2. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan para pembina, pelatih, atlet, dan guru pendidikan jasmani (pelaku olahraga) mengenai metode latihan yang tepat untuk peningkatan kecepatan lari khususnya lari cepat (*sprint*) 100 meter dengan mempertimbangkan kekuatan otot tungkai.
3. Bagi peneliti secara praktis hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan perbandingan apabila para peneliti akan mengadakan penelitian tentang metode latihan lari cepat dan kekuatan otot tungkai terhadap prestasi lari 100 meter.

## BAB II

### KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

#### A. Kajian Teori

##### 1. Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter

###### a. Kecepatan

Kecepatan merupakan salah satu komponen dasar biomotorik yang diperlukan dalam setiap cabang olahraga. Setiap aktivitas olahraga baik yang bersifat permainan, perlombaan, maupun pertandingan selalu memerlukan komponen biomotorik kecepatan. Untuk itu kecepatan merupakan salah satu unsur biomotorik dasar yang harus dilatihkan dalam upaya mendukung pencapaian prestasi olahragawan. Bumpa (1999: 314) mengemukakan bahwa kecepatan adalah salah satu kemampuan biomotorik yang sangat penting dilakukan dalam olahraga yaitu: kecepatan, atau kapasitas berpindah, bergerak secepat mungkin.

Kecepatan sangat penting pada kebanyakan olahraga, karena kebanyakan olahraga menggunakan gerakan seperti lari, bergerak, meraih, atau merubah posisi secepat mungkin. Istilah kecepatan menyertakan tiga elemen yaitu waktu reaksi (reaksi gerakan terhadap sinyal), waktu gerakan (kemampuan gerak dengan cepat), dan kecepatan lari (yaitu frekuensi lengan dan kaki bergerak) (Bumpa, 2000: 63).

Kecepatan adalah hasil kerja suatu tenaga pada suatu massa. Pada gerakan dasar manusia, massa adalah tubuh atau salah satu anggota tubuh dan tenaga merupakan kekuatan otot yang digunakan seseorang menurut massa yang

digerakan. Secara fisika kecepatan didefinisikan sebagai jarak per-satuan waktu, misalnya 60 km per jam atau 300 m per detik. Secara psikologi kecepatan dapat diartikan sebagai kemampuan, berdasarkan kemudahan bergerak proses sistem syaraf dan peregangan otot, untuk melakukan gerak badan satuan waktu tertentu (Jonath, Haag & Krempel, 1987). Menurut Irianto (2002: 73) kecepatan adalah perbandingan antara jarak dan waktu atau kemampuan untuk bergerak dalam waktu singkat. Elemen kecepatan meliputi: waktu reaksi, frekuensi gerak per-satuan waktu, dan kecepatan gerak melewati jarak.

Nossek (1982) menyatakan bahwa kecepatan merupakan kualitas kondisional yang memungkinkan seorang atlet untuk bereaksi secara cepat bila dirangsang dan untuk melakukan gerakan secepat mungkin. Gerakan-gerakan yang dilakukan melawan tahanan yang berbeda (berat badan, berat peralatan, air, dsb) dengan efek bahwa pengaruh kekuatan juga menjadi faktor yang menentukan. Karena gerakan-gerakan kecepatan dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin, maka kecepatan secara langsung tergantung pada waktu yang ada dan pengaruh kekuatan.

Kecepatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menjawab rangsangan dalam waktu secepat mungkin (sesingkat mungkin). Kecepatan sebagai hasil perpaduan panjang tungkai dan jumlah langkah. Dimana gerakan panjang ayunan dan jumlah langkah merupakan serangkaian gerakan yang simultan dan kompleks dari sistem neuromuskular (Sukadiyanto, 2005: 106).

### a) **Macam-macam Kecepatan**

Menurut Nossek (1982) kecepatan dapat dibagi menjadi beberapa macam, dengan memperhatikan tujuan latihan dan metode-metode latihan, kategori kualitas kecepatan yang paling cocok adalah sebagai berikut:

#### 1) Kecepatan reaksi (*reaction time*)

Adalah kecepatan untuk merespon suatu rangsangan.

#### 2) Kecepatan gerak (*motor action speed*)

Adalah kemampuan kecepatan kontraksi secara maksimal otot dalam suatu gerakan yang terputus (gerakan non siklik/ gerakan eksplosif).

#### 3) Kecepatan lari cepat (*sprint speed*)

Adalah kemampuan untuk bergerak maju ke depan dengan kekuatan dan kecepatan maksimal.

Sedangkan menurut Bompa (1999: 368), kecepatan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu:

#### 1) Kecepatan umum

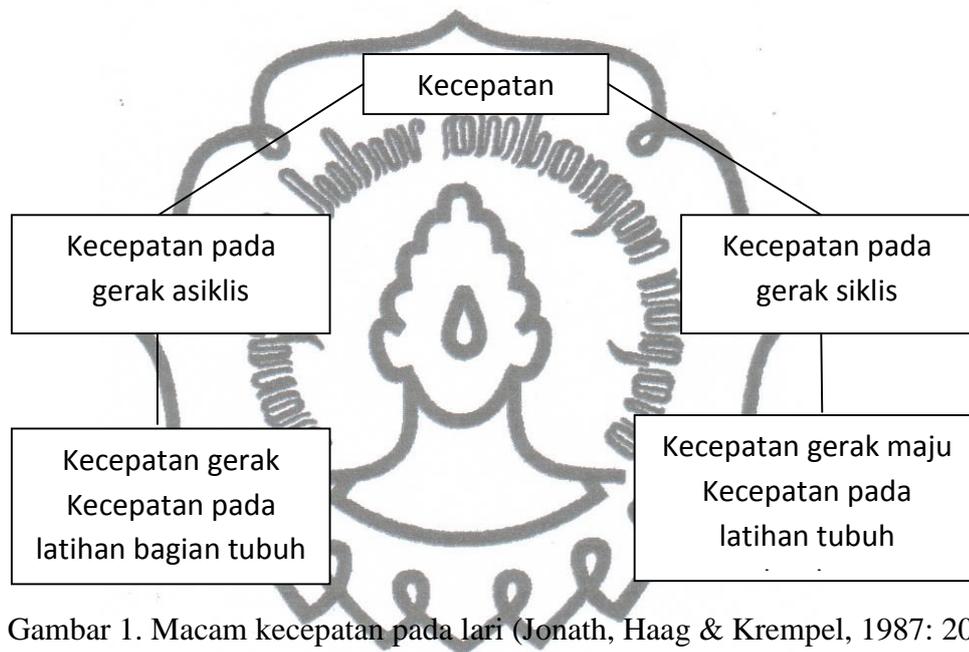
Kecepatan umum adalah kapasitas untuk melakukan beberapa macam gerakan (reaksi motorik) dengan cara yang cepat. Persiapan fisik secara umum maupun khusus dapat memperbaiki kecepatan umum.

#### 2) Kecepatan khusus

Kecepatan khusus adalah kapasitas untuk melakukan suatu latihan atau keterampilan pada kecepatan tertentu. Kecepatan khusus adalah khusus untuk tiap-tiap cabang olahraga dan sebagian besar tidak dapat

ditransperkan. Kecepatan khusus hanya mungkin dikembangkan melalui metode khusus, namun demikian perlu dicari bentuk latihan alternatifnya.

Menurut Jonath, Haag & Krempel (1987: 20-21), sesuai dengan pembagian gerakan dapat diadakan pembedaan dalam kecepatan seperti terlihat pada bagan di bawah ini:



Gambar 1. Macam kecepatan pada lari (Jonath, Haag & Krempel, 1987: 20)

#### 1) Kecepatan siklis

Kecepatan ini adalah produk yang dihitung dari frekuensi gerak (misalnya frekuensi langkah) dan amplitude gerak (misalnya panjang langkah). Bila gerak siklis mulai dengan kecepatan 0 (nol) pada pemberian isyarat mulai, dan jika waktu dihitung dari pemberian isyarat, seperti pada lari jarak pendek, maka dapat dibedakan faktor-faktor sebagai berikut: kecepatan reaksi (pada start), percepatan gerak pada meter-meter pertama, kecepatan dasar sebagai kecepatan maksimal, maupun stamina kecepatan.

## 2) Kecepatan asiklis

Kecepatan ini dibatasi oleh faktor yang mengenai kecepatan gerak masing-masing otot dan yang terletak pada otot. Terutama tenaga statis ini, kontraksinyalah yang menentukan cepatnya gerakan. Kedua faktor tersebut selanjutnya bergantung kepada viskositas dan tonus otot. Selain itu juga faktor-faktor luar memegang peranan kerja antagonis otot panjang pengungkit, dan massa yang digerakan. Sedangkan faktor-faktor yang membatasi prestasi adalah tenaga dinamis (gaya cepat), ukuran antropometri (perbandingan banda dan tuas), dan massa (perbandingan beban dan tenaga).

## 3) Kecepatan dasar

Kecepatan dasar sebagai kecepatan maksimal yang dapat dicapai dalam gerakan siklis ialah produk maksimal yang dapat dicapai dari frekuensi gerak dan amplitude gerak. Kecepatan ini tidak dapat dibedakan menurut kecepatan gerak maju dan kecepatan gerak. Maksimal kecepatan dasar pada wanita dicapai pada usia antara 17-22 tahun, pada pria antara 19-23 tahun. Faktor-faktor yang membatasi adalah: tenaga, viskositas, otot, kecepatan kontraksi, ukuran antropometri, dan stamina dinamis anaerob umum.

### **b) Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Lari**

Tingkat kemampuan kecepatan seseorang sangat ditentukan oleh beberapa faktor. Menurut Bompa (1994) faktor-faktor yang mempengaruhi

kecepatan ditentukan oleh: keturunan, waktu reaksi, kekuatan (kemampuan mengatasi beban berat), teknik, elastisitas otot, konsentrasi dan kemauan.

#### 1) Keturunan

Kecepatan seseorang sangat dipengaruhi oleh bakat yang merupakan bawaan sejak lahir atau ditentukan oleh faktor keturunan. Dari bakat yang dibawa sejak lahir seseorang dikaruniai beberapa kemampuan yang berbeda-beda, antara lain berupa: kemampuan proses persyarafan, kemampuan mengatur koordinasi neuromuscular, impuls-impuls syaraf, yang semua itu faktor penentu pencapaian kecepatan yang baik (Sukadiyanto, 2005).

#### 2) Waktu reaksi

Waktu reaksi adalah kemampuan seseorang untuk menjawab rangsangan dalam waktu yang sesingkat mungkin. Waktu reaksi juga merupakan bawaan sejak lahir yang dipengaruhi kondisi secara fisiologis. Komponen waktu reaksi secara fisiologis ditentukan oleh tingkat kemampuan penerimaan rangsangan (reseptor: indra penglihatan, pendengaran, perasa, dan kinestetika), penghantar stimulus ke sistem syaraf pusat, penyampaian stimulus melalui syaraf sampai terjadi sinyal, penghantaran sinyal dari sistem syaraf pusat ke otot, dan kepekaan otot menerima rangsangan untuk menjawab dalam bentuk gerakan. Ada banyak pertimbangan mengenai perbaikan/peningkatan waktu reaksi, baik secara psikologis maupun fisiologis, tetapi waktu reaksi dapat ditingkatkan dengan latihan (Hazeldine, 1985: 99). Waktu reaksi seorang atlet sangat

bergantung pada kemampuan saraf otot dalam mengirimkan impuls saraf baik melalui saraf sensoris maupun saraf motorik. Pengiriman impuls saraf ini melalui jaringan saraf yang ada di serabut-serabut otot rangka. Sistem persarafan otot rangka bersumber pada sistem saraf kranial dan spinal. Jumlah serabut otot yang dipersarafi oleh sebuah serabut saraf motorik berkisar antara 3 serabut sampai beberapa ratus serabut. Kesatuan antara suatu sel saraf beserta akson dan percabangannya dengan serabut syaraf dikenal dengan istilah unit motorik yang merupakan kesatuan fungsional mendasar dalam mekanisme kerja kontraksi otot (Hairy, 1989: 26).

### 3) Kekuatan

Kekuatan yang dimaksud adalah kemampuan seseorang dalam mengatasi beban pemberat. Beban pemberat dapat berupa: peralatan seperti *barbell* dan *dumbel*, berat badan sendiri, melawan gravitasi, lingkungan seperti angin dan air, atau lawan bertanding. Oleh karena itu hampir setiap aktivitas yang dilakukan dengan kecepatan harus didahului dengan latihan pendukung, yaitu kekuatan (Irianto, 2002).

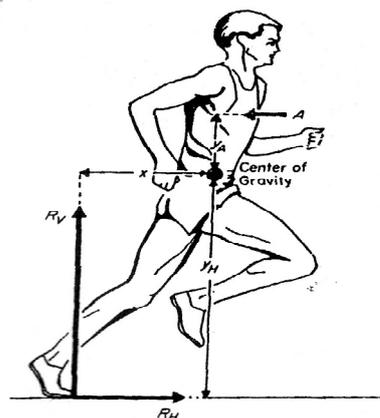
### 4) Teknik Lari Cepat (*Sprint*)

Kecepatan dipengaruhi oleh teknik gerak yang dilakukan, sehingga fungsi dari teknik adalah untuk memperbanyak frekuensi gerakan dan mempercepat waktu reaksi. Secara umum bentuk teknik gerakan yang memerlukan unsur kecepatan dilakukan dengan benar, caranya adalah memperpendek jarak pengungkit (titik beban dengan titik tumpu) dan

posisi gravitasi yang tepat. Menurut Hay (1993: 406) gerakan berulang-ulang kaki saat berlari dapat di bagi menjadi tiga, yaitu:

- Fase topangan yang dimulai saat kaki mendarat dan berakhir ketika pusat gravitasi atlet lewat di depannya.
- Fase gerakan yang dimulai ketika fase topangan berakhir dan berakhir saat kaki meninggalkan tanah.
- Fase pemulihan dimana kaki menjauh dari tanah dan dibawah kedepan mempersiapkan untuk pendaratan berikutnya

Pada fase topangan dan gerakan, atlet mengerahkan gaya vertikal dan horizontal terhadap tanah. Reaksi yang sama dan berlawanan yang ditimbulkan cenderung mempercepat atlet pada arah dimana mereka bergerak dan, apabila mereka tidak bergerak melalui pusat gravitasi, untuk mempercepat dirinya dengan sudut, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kemiringan Tubuh Pelari ( Hay, 1993:411).

Ketika *sprinter* bergerak ke depan dan ke belakang ke arah blok start, maka komponen horizontal dari gaya reaksi tanah sangat besar. Untuk mencegah efek putaran *kembali ke belakang* dari gaya yang menjadi sangat

dominan ini, *sprinter* miring ke depan, yang menjaga lengan reaksi horizontal tetap kecil dan lengan reaksi vertikal tetap besar. Pada langkah-langkah yang berurutan, kecepatan ke depan *sprinter* yang lebih besar membuatnya semakin sulit untuk mengarahkan gaya horizontal dengan ukuran yang sama seperti pada permulaan. Untuk mencegah kecenderungan putaran ke depan pada reaksi vertikal yang menjadi dominan dan mungkin menyebabkan sebuah sandungan, atlet mengangkat tubuh ketika gaya horizontal berkurang ukurannya. Pada saat *sprinter* telah mencapai kecepatan tertinggi, maka gaya horizontal yang dikerahkan terhadap tanah telah berkurang pada titik dimana efek akselerasi yang dihasilkan hanya cukup untuk mengimbangi efek perlambatan dari resistensi udara (Hay, 1993)

#### 5) Elastisitas otot

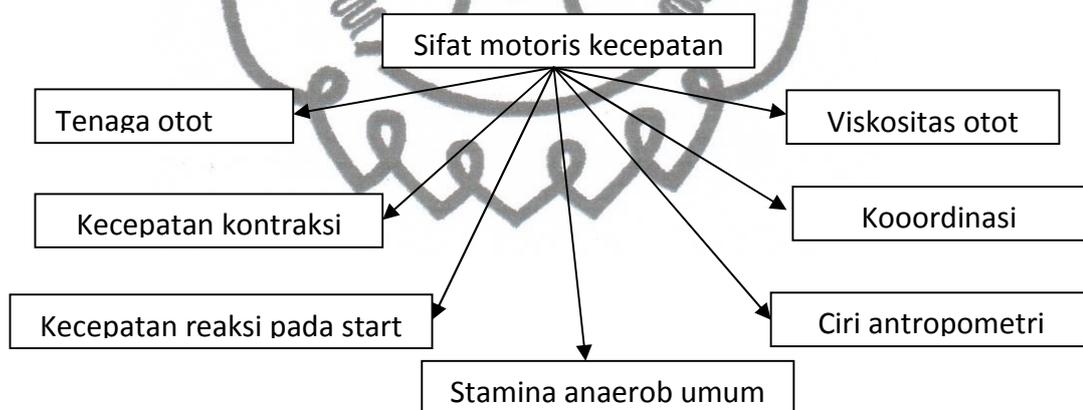
Elastisitas otot berfungsi pada saat otot melakukan kontraksi dan relaksasi dengan cepat dan silih berganti antara otot agonis dan antagonis. Kemampuan tersebut akan berpengaruh terhadap luas amplitude gerak, frekuensi gerak, dan teknik yang benar. Semakin elastis otot akan semakin luas amplitude gerak yang dihasilkan, sehingga banyak serabut otot, tendon, dan ligament yang terlibat dalam suatu kerja (Sukadiyanto, 2005).

#### 6) Konsentrasi dan kemauan

Konsentrasi dan kemauan merupakan unsur psikis tetapi akan mempengaruhi terhadap kerja unsur fisik. Pada saat latihan kecepatan, dalam waktu tertentu dalam diri atlet akan muncul keadaan yang disebut *commit to user*

*speed barrier* (rintangan/tembok kecepatan). Hal ini disebabkan oleh bentuk latihan kecepatan selalu monoton, sehingga menimbulkan kejenuhan bagi atlet. Atlet yang mengalami kejenuhan tentu tidak akan dapat berkonsentrasi dengan baik, karena penerima rangsang mengalami kelelahan fisik. Untuk mengurangi rintangan kecepatan tersebut, latihan harus divariasikan, baik dalam hal bentuk, jarak, tempat, suasana, maupun kawan latihan (Sukadiyanto, 2005).

Sedangkan menurut Jonath, Haag & Krempel (1987), bahwa yang menjadi parameter kecepatan utamanya pada lari cepat (*sprint*) ditentukan oleh beberapa faktor-faktor seperti terlihat pada gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Lari (Jonath, Haag & Krempel 1987).

Masing-masing parameter kecepatan yang mempengaruhi prestasi pelari cepat itu, dapat dilatih dengan berbagai cara.

- 1) Tenaga otot adalah salah satu prasyarat terpenting bagi kecepatan. Terutama para pelari *sprint* yang masih jauh dari puncak, dapat sangat memperbaiki prestasinya dengan latihan secara terarah.

- 2) Viskositas otot, hambatan gesekan dalam sel (intraseluler) serat-serat otot, dengan pemanasan otot dapat diturunkan. Viskositas tinggi pada otot dingin mempengaruhi secara negatif kecepatan maksimal yang dapat dicapai.
- 3) Kecepatan reaksi atau daya reaksi pada waktu start, tidak banyak yang dapat dilatih. Dalam praktek soalnya mengenai perbaikan sekian perseratus, kadang kala beberapa persepuluh detik.
- 4) Kecepatan kontraksi, yaitu kecepatan pengerutan otot setelah mendapat rangsangan saraf dan dapat ditingkatkan dengan latihan yang berulang-ulang. Hal ini terutama tergantung pada struktur otot dan ditentukan oleh faktor hereditas dan bakat.
- 5) Koordinasi, yaitu kerjasama antara sistem syaraf pusat dan otot-otot yang digunakan, merupakan komponen yang penting dan menentukan kecepatan lari seseorang.
- 6) Stamina anaerob umum atau daya tahan kecepatan pada lari cepat, terutama ketika seorang pelari akan memasuki finis dan mempunyai pengaruh terhadap prestasi larinya.
- 7) Ciri antropometris, yaitu mengenai bentuk tubuh atlet, terutama mengenai perbandingan antara tubuh dengan panjang tungkainya.

Sifat-sifat psiko-fisiologis pelari cepat, dan terutama sistem syaraf, sifat otot, serta daya tahan koordinasinya, sangat menentukan baik atau tidaknya seorang atlet bagi nomor tersebut. Dalam praktek, selain itu ternyata ras dan temperatur mempunyai jejak serta pengaruh pada prestasi pelari cepat.

## b. Karakteristik Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter

Perlombaan lari dalam atletik terdiri dari atas beberapa nomor dengan pengelompokan sebagai berikut:

- Jarak pendek : 100 m, 200 m, 400 m
- Jarak menengah : 800 m, dan 1500 m
- Jarak jauh : 3000 m, 5000 m, 10.000 m, dan selebihnya.

Kesemua nomor lari tersebut memiliki unsur gerak yang sama. Unsur gerak tersebut terdiri atas: 1) gerakan tungkai, 2) gerakan lengan, 3) sikap badan, dan 4) koordinasi yang selaras dari semua unsur gerak tubuh tersebut.

Semua jarak lari cepat dari 100 meter sampai 400 meter disebut sebagai lari cepat atau jarak pendek. Lari jarak pendek adalah suatu cara lari dimana atlet harus menempuh seluruh jarak atau sepanjang jarak yang tempuh dengan kecepatan yang semaksimal mungkin atau dengan kecepatan penuh. Pada lari cepat ini, kecepatan lari merupakan faktor penentu prestasi. Menurut Jonath, Haag & Krempel (1987) kecepatan berlari adalah hasil kali antara panjang dan frekuensi (jumlah per detik) langkahnya. Siapa yang ingin lari lebih cepat harus membuat langkah lebih besar dan membuat lebih banyak langkah tiap detiknya.

Kecepatan dalam lari cepat (*sprint*) adalah hasil dari kontraksi yang kuat dan cepat dari otot-otot yang dirubah menjadi gerakan yang halus, lancar, dan efisien dibutuhkan bagi berlari dengan kecepatan tinggi. Disamping itu juga, metode latihan yang baik untuk meningkatkan prestasi lari cepat (*sprint*) adalah latihan yang mampu meningkatkan biomotorik lainnya seperti kekuatan,

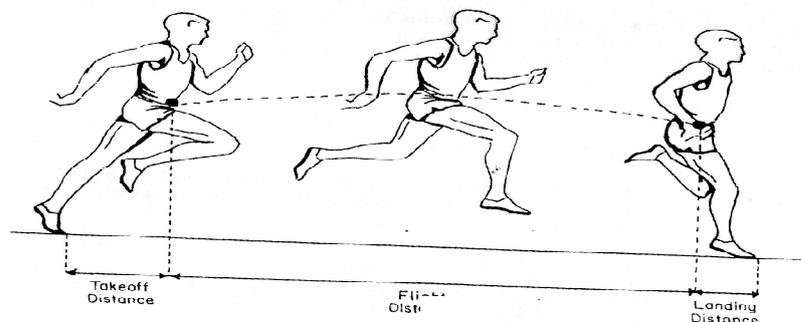
fleksibilitas, koordinasi dan daya tahan khusus yang menyumbang kesuksesan dalam lari cepat (*sprint*) (Suyono, 2001).

Menurut Suyono (2001: 22) menyatakan bahwa, tujuan utama lari cepat (*sprint*) adalah untuk memaksimalkan kecepatan horizontal, yang dihasilkan dari dorongan badan ke depan. Kecepatan lari ditentukan oleh panjang langkah dan frekuensi langkah (jumlah langkah per satuan waktu). Untuk bisa berlari lebih cepat seorang atlet harus meningkatkan satu atau kedua-duanya.

Lari 100 meter pada dasarnya adalah gerak seluruh tubuh ke depan secepat mungkin yang dihasilkan oleh gerakan dari langkah-langkah kaki dalam menempuh jarak 100 meter, yang unsur pokoknya adalah panjang langkah dan kecepatan frekuensi langkah. Menurut Hay (1993: 396) menyatakan bahwa kecepatan lari atlet tergantung dari kedua faktor yang mempengaruhi, yaitu:

- 1) Panjang langkah adalah jarak yang ditempuh oleh setiap langkah yang dilakukan.

Panjang setiap langkah yang dilakukan oleh seorang pelari dapat dianggap sebagai jumlah dari ketiga jarak yang berbeda.



Gambar 4. Kontribusi Total Panjang Langkah Pelari (Hay, 1993: 398).

- (a) Jarak tinggal landas (*takeoff distance*) adalah jarak horizontal ketika pusat gravitasi menghadap ke ujung jari kaki yang tinggal landas pada saat kaki tersebut meninggalkan tanah.
- (b) Jarak terbang (*flight distance*) adalah jarak horizontal ketika pusat gravitasi berjalan pada saat pelari ada di udara.
- (c) Jarak pendaratan (*landing distance*) adalah jarak horizontal ketika ujung kaki yang ada di depan menghadap ke pusat gravitasi pada saat pelari mendarat (Hay, 1993: 398)
- 2) Frekuensi langkah jumlah langkah yang diambil pada suatu waktu tertentu (yang juga disebut sebagai *irama langkah* atau *kecepatan langkah*). Jumlah langkah yang dilakukan oleh atlet dalam suatu waktu tertentu ditentukan oleh berapa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu langkah, semakin lama waktu yang diperlukan, maka semakin sedikit langkah yang dapat dilakukan oleh atlet dalam suatu waktu tertentu, dan sebaliknya. Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan satu langkah dapat dianggap sebagai jumlah waktu ketika atlet (1) bersentuhan dengan tanah; dan (2) di udara. Ketika pelari menghabiskan sekitar 67% waktu dari setiap langkah pada sentuhan dengan tanah dalam beberapa langkah pertama, maka angka ini turun menjadi 30-40% ketika kecepatan tertinggi didekati (Hay, 1993).

### c. Prestasi Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter

Prestasi merupakan hasil terbaik yang diraih dari aktivitas maksimal yang telah dilakukan. Prestasi akan menjadi tolak ukur kemampuan fisik dan psikis

seseorang dalam menghadapi berbagai rintangan. Pencapaian prestasi olahraga, khususnya lari 100 meter ini, tentunya tidak terlepas dari beberapa faktor pendukung. Lari 100 meter sebagai nomor lari jarak pendek merupakan salah satu nomor lari cepat (*sprint*). Lari cepat (*sprint*) adalah gerakan maju yang dilakukan untuk mencapai tujuan (*finish*) secepat mungkin atau dengan waktu yang sesingkat mungkin, dengan demikian pencapaian prestasi lari 100 meter merupakan hasil terbaik dari seseorang dalam melakukan lari cepat (*sprint*) dengan menempuh jarak 100 meter yang diukur melalui waktu tempuh.

Pencapaian prestasi dalam olahraga menurut M. Sajoto (1995:2) ditentukan oleh beberapa aspek, diantaranya adalah 1) aspek biologis, 2) aspek psikologis, 3) aspek lingkungan, dan 4) aspek penunjang. Aspek biologis atau fisik adalah yang berkaitan dengan struktur, postur dan kemampuan biomotorik yang ditentukan secara genetik, merupakan salah satu faktor penentu prestasi yang terdiri dari komponen dasar, yaitu: kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak (*power*), kecepatan (*speed*), kelentukan (*flexibility*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), dan koordinasi (*coordination*). Masih memungkinkan untuk dibina dan dikembangkan sesuai dengan batas-batas kemampuan biomotorik yang ada, terutama pada atlet muda yang masih tumbuh dan berkembang.

Faktor-faktor tersebut harus dikembangkan secara lebih serius, dikembangkan secara bersama-sama serta saling melengkapi agar tercapainya suatu prestasi yang maksimal. Tentunya untuk mencapai prestasi yang tinggi

tersebut, memerlukan waktu dan proses pembinaan yang panjang, tidak dapat dibuat dan diciptakan dalam waktu yang singkat.

Prestasi lari 100 meter tidak dapat dicapai secara kebetulan, tetapi harus melalui latihan secara intensif dengan program latihan yang baik berdasarkan pada prinsip-prinsip latihan yang benar. Latihan yang dilakukan tersebut tentunya harus bersifat khusus, yaitu khusus mengembangkan komponen-komponen yang diperlukan untuk lari 100 meter. Penyusunan program latihan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter, memerlukan berbagai pertimbangan dan perhitungan serta analisis yang cermat tentang faktor-faktor yang menentukan dan menunjang kecepatan lari 100 meter. Faktor-faktor penentu dan penunjang komponen kecepatan tersebut dapat dijadikan dasar penyusunan program latihan.

#### **d. Perkembangan Fisik dan Gerak**

Perkembangan adalah proses perubahan kapasitas fungsional atau kemampuan kerja organ-organ tubuh ke arah yang makin terorganisasi dan terspesialisasi. Makin terorganisasi artinya adalah bahwa organ-organ tubuh makin bisa dikendalikan sesuai dengan kemauan. Makin terspesialisasi artinya adalah bahwa organ-organ tubuh semakin bisa berfungsi sesuai dengan fungsinya (Sugiyanto, 1998: 15). Sedangkan menurut Gallahue dan Ozmun (1998: 5) perkembangan merupakan suatu proses yang berlangsung secara berkelanjutan (kontinyu) sejak awal terjadinya dan hanya akan berakhir pada saat individu meninggal. Perkembangan meliputi semua aspek dari perilaku manusia dan hasilnya mungkin hanya dapat dipisahkan secara artifisial menjadi beberapa domain, fase, dan periode umur. *commit to user*

Apabila istilah perkembangan disatukan dengan perkembangan gerak yaitu menjadi istilah perkembangan gerak, maka pengertiannya menjadi suatu proses yang terjadi dengan bertambahnya usia di mana secara bertahap dan berkesinambungan gerakan individu menjadi meningkat dari keadaan sederhana, tidak terorganisasi, dan tidak terampil menuju ke arah penampilan gerak yang kompleks dan terorganisasi dengan baik, yang pada akhirnya ke arah penurunan keterampilan (Sugiyanto, 1998: 15).

Karakteristik berkembang individu dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, faktor-faktor tersebut sangat beragam dan bervariasi, sehingga menyebabkan karakteristik fisik dan gerak yang berbeda-beda pada setiap individu. Faktor internal berkaitan dengan pertumbuhan biologis tubuh sedangkan faktor internal berkaitan dengan pengaruh lingkungan sekitar. Sehingga berdasarkan hal tersebut faktor-faktor tersebut perlu diperhatikan dalam menyusun suatu program pelatihan fisik agar mencapai keterampilan gerak yang maksimal.

Keterampilan adalah gerakan otot atau gerakan tubuh untuk mensukseskan pelaksanaan aktivitas yang diinginkan (Singer, 1980: 32). Keterampilan dalam olahraga terkait erat dengan kemampuan melakukan suatu rangkaian tugas gerak yang dilakukan secara efektif dan efisien. Kata efektif dalam arti keberhasilan mencapai tujuan yang telah ditentukan, sedangkan efisien terkait dengan pencapaian dalam jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan tugas gerak tersebut.

Menurut Magill (1980), dari dimensi penggunaan otot keterampilan dapat dibagi menjadi : (1) keterampilan kasar (*gross skill*) dan (2) keterampilan halus (*fine skill*). Dari dimensi stabilitas lingkungan yang dihadapi, keterampilan terdiri dari : keterampilan terbuka (*open skill*) dan (2) keterampilan tertutup (*closed skill*). Dari dimensi awal dan akhirnya suatu gerakan keterampilan terdiri dari: (1) keterampilan terputus (*diskrit*), (2) keterampilan berangkai (*serial*), dan keterampilan berkelanjutan (*continyu*).

Apabila ditinjau dari periodisasi perkembangan, perkembangan keterampilan secara maksimal dicapai pada akhir fase adolesensi sampai fase awal dewasa muda (Hawood, 1986). Sehubungan dengan penelitian ini, yang akan dilakukan pada Perguruan Tinggi (yang dimulai dari umur 18 tahun), menurut Hawood (1986: 1 -34) pada masa dewasa muda ini atlet sudah siap dinyatakan secara fisik untuk menghadapi berbagai gerakan yang akan dilakukan. Perkembangan biologis yang kompleks terjadi pada masa periodisasi masa remaja (*adolescence*) yaitu meliputi percepatan pertumbuhan, perubahan bentuk tubuh, perubahan dalam komposisi tubuh, kematangan ciri-ciri seks primer dan, perkembangan pada sistem pernafasan dan kerja jantung serta perkembangan sistem syaraf dan endokrin akan memberikan manfaat terutama dalam memprakarsai perubahan-perubahan kapasitas fisiologis. Semua hal tersebut akan menunjang perkembangan keterampilan gerakan, sehingga gerakan akan menjadi lebih terorganisasi dan lebih terpola sesuai dengan cabang olahraga tertentu.

Menurut Sugiyanto dan Sudjarwo (1994: 119) mengatakan bahwa; peningkatan kemampuan gerak tersebut dapat diidentifikasi dalam bentuk, yaitu *commit to user*

gerakan yang dilakukan dengan mekanika tubuh yang efisien, lancar dan terkontrol, serta pola atau bentuk gerakan semakin bervariasi dan bertenaga. Sistem kerja *cardiovascular* adalah salah satu bagian penting dalam peningkatan kemampuan gerakan yang dilakukan.

Berdasarkan uraian ini, tampak bahwa keterampilan gerak akan berkembang seiring dengan perkembangan biologis dan juga faktor eksternal yaitu suatu bentuk pelatihan fisik yang diberikan. Dengan demikian apabila tugas-tugas fisik atau pelatihan fisik yang diberikan mampu memstimulasi perkembangan gerak dengan memodifikasi metode latihan yang sesuai dengan kebutuhan atlet lari cepat tentu akan memberikan implikasi positif terhadap perkembangan gerak atau prestasi mereka.

## 2. Metode Latihan

### a. Latihan

Pengertian latihan yang berasal dari kata *exercise* adalah perangkat utama dalam proses latihan harian untuk meningkatkan kualitas fungsi sistem organ tubuh manusia sehingga mempermudah olahragawan dalam penyempurnaan gerakannya. Latihan merupakan materi latihan yang dirancang dan disusun oleh pelatih untuk satu sesi latihan atau satu kali tatap muka dalam latihan. Misalnya, susunan materi latihan dalam satu kali tatap muka pada umumnya berisikan antara lain: (1) Pembukaan/pengantar latihan, (2) Pemanasan (*warming up*), (3) latihan inti, (4) Latihan tambahan (suplemen), (5) Penutup (*cooling down*) (Sukadiyanto, 2005: 5).

Menurut Kent (dalam Fauzi Idris, 2004:20) kata *exercise* diartikan sebagai (1) Aktivitas fisik yang melibatkan penggunaan kelompok otot besar dari pada kelompok otot yang sangat khusus, secara relatif gerakan-gerakan tanpa beban dari kelompok-kelompok otot kecil. Yang termasuk di dalam *exercise* adalah: menari, kalistenis, permainan dan aktivitas yang lebih formal seperti *jogging*, renang dan lari. (2) Beberapa bentuk gerakan yang dirancang untuk melatih atau memperbaiki atau meningkatkan keterampilan. Sehingga *exercise* dapat disimpulkan sebagai aktivitas yang dilakukan dalam satu sesi waktu.

Latihan adalah suatu aktivitas fisik untuk meningkatkan kinerja tubuh, kebugaran, kekuatan, daya tahan dan meningkatkan penampilan tubuh. Dari beberapa pengertian istilah tersebut di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Latihan :

- Penekanan pada aktivitas fisik saja
- Sebagai aktivitas yang dilakukan dalam satu sesi waktu.
- Melibatkan kelompok otot-otot besar.
- Pengembangan segala aspek yang ada pada individu untuk mencapai target-target tertentu.

#### **b. Tujuan Latihan**

Tujuan pelatihan dalam bidang olahraga adalah untuk memperbaiki kemampuan teknik (keterampilan) atau penampilan atlet sesuai dengan kebutuhan dalam bidang olahraga spesialisasi atau yang digeluti, dan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan menjaga kesehatan (Nala, 1998).

Berdasarkan atas hal ini maka pelatihan ditujukan untuk meningkatkan pengembangan fisik baik menyeluruh maupun khusus perbaikan terhadap teknik, pematangan strategi, dan teknik permainan sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga, menanamkan kemauan dan disiplin yang tinggi, pengoptimalan persiapan tim dan olahraga beregu, meningkatkan serta memelihara kebugaran jasmani dan kesehatan serta mencegah kemungkinan cedera.

Menurut Bempa (1994: 3-5), untuk mencapai tujuan dalam latihan, yaitu memperbaiki prestasi tingkat terampil maupun unjuk kerja dari atlet, diarahkan oleh pelatihnya untuk mencapai tujuan umum latihan. Adapun tujuan-tujuan latihan sebagai berikut:

- 1) Untuk mencapai dan memperluas perkembangan fisik secara menyeluruh.
- 2) Untuk menjamin dan memperbaiki perkembangan fisik khusus sebagai suatu kebutuhan yang telah ditentukan di dalam praktik olahraga.
- 3) Untuk memoles atau menyempurnakan teknik olahraga yang dipilih.
- 4) Memperbaiki dan menyempurnakan strategi yang penting yang dapat diperoleh dari belajar teknik lawan berikutnya.
- 5) Menanamkan kualitas kemauan melalui latihan yang mencukupi serta disiplin untuk tingkah laku, ketekunan, dan keinginan untuk menanggulangi kerasnya latihan dan menjamin persiapan psikologis.
- 6) Menjamin dan mengamankan persiapan tim secara optimal.
- 7) Untuk mempertahankan keadaan sehat setiap atlet.

- 8) Untuk mencegah cedera melalui pengamanan terhadap penyebabnya dan juga meningkatkan fleksibilitas di atas tingkat ketentuan untuk melakukan gerakan yang penting.
- 9) Untuk menambah pengetahuan seorang atlet dengan sejumlah pengetahuan teoritis yang berkaitan dengan dasar-dasar fisiologis dan psikologis latihan, pencernaan gizi, dan regenerasi.

Beberapa kesimpulan tersebut tidak menyarankan untuk dipakai secara kaku dalam upaya latihan yang dilakukan, hal tersebut harus disesuaikan dengan ciri-ciri khusus pada cabang olahraga yang dilakukan dan juga memperhatikan kondisi atlet itu sendiri. Pendekatan yang perlu mendapat perhatian untuk mencapai tujuan pelatihan utama adalah mengembangkan dasar-dasar latihan secara fungsional yang diarahkan untuk mencapai tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga itu sendiri.

### **c. Prinsip-prinsip dasar latihan.**

Pelatihan yang modern harus direncanakan secara berhati-hati. Sebuah rancangan pelatihan mencakup semua tindakan yang diperlukan untuk mencapai sasaran-sasaran latihan (Nossek, 1982: 3). Tujuan pelatihan yang telah dijelaskan akan memberikan arah dari suatu pelatihan olahraga, dan untuk mencapai tujuan tersebut secara maksimal, suatu pelatihan harus dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip dasar pelatihan.

- 1) Prinsip latihan beraturan (*the principle of arrangement of exercise*).

Dalam setiap melaksanakan latihan, ada tiga tahap yang harus dilakukan yaitu; pemanasan, latihan inti serta pendinginan. Latihan hendaknya dimulai dari

kelompok otot besar, kemudian dilanjutkan pada kelompok otot kecil (Fox, Bower, dan Foss, 1993: 307). Pemanasan bertujuan menyiapkan kondisi fisik dan psikis sebelum latihan atau pertandingan/perlombaan. Pemanasan juga bertujuan meningkatkan suhu tubuh dan aliran darah pada otot sekelet yang aktif (Nala, 1998). Dalam pelaksanaannya Pemanasan tidak harus selalu lama dilakukan, pemanasan yang berkisar 5 sampai 15 menit sudah cukup untuk membuat tubuh berkeringat dan bernafas dalam, sebagai tanda metabolisme meningkat dan tubuh siap untuk mengikuti latihan. Selanjutnya latihan inti, gerakan inti olahraga merupakan gerakan atau aktivitas yang pokok dalam suatu pelatihan atau cabang olahraga. Kegiatan ini merupakan utama untuk mencapai tujuan dari pelatihan. Pendinginan bertujuan untuk mengembalikan kondisi fisik dan psikis pada keadaan semula. Pendinginan dilakukan setelah aktivitas fisik atau pelatihan selesai dilaksanakan. Pendinginan akan bermanfaat untuk pulih asal (*recovery*) setelah aktivitas fisik yang berat. Latihan-latihan pendinginan mengikuti urutan yang sebaliknya dari urutan latihan pemanasan (yaitu latihan aerobik ringan, kalistenik dinamis, dan peregangan statis) (Giam dan Teh, 1993: 145). Lamanya pendinginan tergantung pada tingkat kelelahan yang diperoleh dari latihan inti atau tergantung pada cepatnya asam laktat dirubah, lama pendinginan bisa dari 10 sampai 30 menit.

2) Prinsip kekhususan (*the principle of speciality*).

Adalah latihan untuk cabang olahraga mengarah pada perubahan morfologis dan fungsional yang berkaitan dengan kekhususan cabang olahraga tersebut (Bompa, 1994: 20). Untuk itu, sebagai bahan pertimbangan dalam

menerapkan prinsip kekhususan, antara lain ditentukan oleh: (a) spesifikasi kebutuhan energi, (b) spesifikasi bentuk dan model latihan, (c) spesifikasi ciri gerak dan kelompok otot yang digunakan, dan (d) waktu periodisasinya.

3) Prinsip individualisasi (*the principle of individuality*).

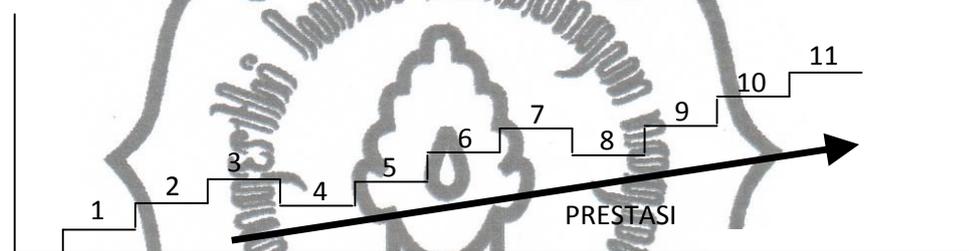
Pelatihan yang diberikan harus disesuaikan dengan kemampuan atlet untuk mencapai hasil yang baik. Menurut Bompa (1994: 22) faktor individu harus diperhatikan, karena pada dasarnya setiap individu mempunyai karakteristik yang berbeda, baik secara fisik maupun secara psikologis. Sukadiyanto (2005) menjelaskan, hal yang harus diperhatikan dalam prinsip individualisasi adalah faktor keturunan, kematangan, status gizi, waktu istirahat dan tidur, tingkat kebugaran, pengaruh lingkungan, cedera, dan motivasi.

4) Prinsip beban bertambah (*the principle of progressive resistance*).

Adalah beban kerja dalam latihan ditingkatkan secara bertahap dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap individu olahragawan. Pelatihan dengan penambahan beban secara bertahap merupakan suatu keharusan, untuk mencapai hasil dari pelatihan tersebut. Menurut Bompa (1999: 44) untuk menyiapkan fungsi dan reaksi sistem-sistem syaraf, koordinasi neuromuskular, dan kapasitas psikologi untuk menanggulangi stres peningkatan beban latihan, atlet membutuhkan waktu, dan pendapat Astrand dan Rodahl (1986: 13) bahwa; “peningkatan kinerja olahragawan memerlukan latihan dan penyesuaian dalam waktu yang panjang, disamping itu peningkatan kemampuan organisme secara

*commit to user*

morphologis, fisiologis dan psikologis bergantung pada peningkatan beban latihan. Dalam pembebanan latihan, tuntutan ini adalah bahwa beban latihan harus berkelanjutan jika kebugaran umum dan khusus atlet terus ditingkatkan, beban latihan harus ditingkatkan secara reguler (*progressive overload*). Dalam mendisain pelatihan *overload*, Bompa (1999) menyarankan untuk memakai *the step type approach system* atau sistem tangga yang tampak pada gambar 5.



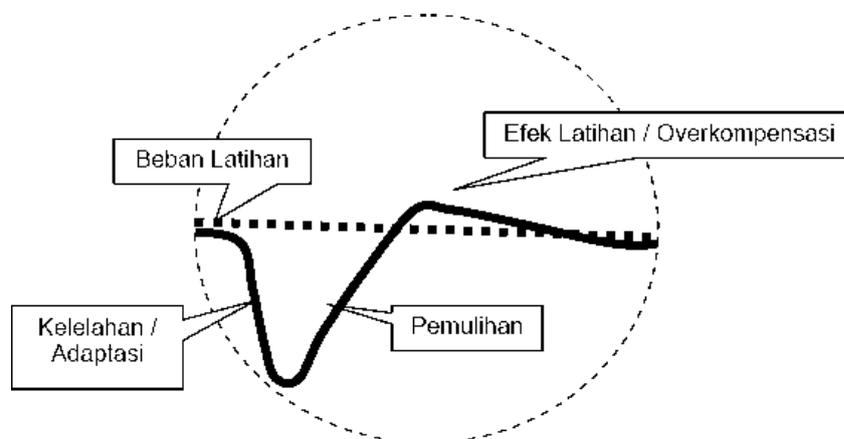
Gambar 5. *The Step Type Approach System* ( Bompa, 1999).

Setiap garis vertikal menunjukkan perubahan (penambahan) beban, sedangkan garis horisontal adalah fase adaptasi terhadap beban yang baru. Beban latihan 3 tangga (*cycle*) pertama ditingkatkan secara bertahap. Pada *cycle* ke 4 beban diturunkan (ini adalah yang dimaksud *unloading fase*) yang maksudnya adalah untuk memberi kesempatan kepada organ-organ tubuh untuk melakukan regenerasi (Harsono, 1988: 105). *The step type approach* atau sistem tangga berlaku untuk pelatihan olahraga yang bertujuan untuk prestasi maupun kesehatan.

5) Prinsip beban berlebih (*the overload principle*).

Pelatihan untuk komponen kebugaran membutuhkan berkali-kali kondisi *overload* yang diikuti dengan kesempatan untuk istirahat untuk mendapatkan

efek pelatihan (Rushall dan Pyke, 1992). Menurut Sukadiyanto (2005), beban latihan harus mencapai atau melampaui sedikit di atas batas ambang rangsang. Sebab beban yang terlalu berat akan mengakibatkan tidak mampu diadaptasi oleh tubuh, sedangkan bila terlalu ringan tidak akan berpengaruh terhadap peningkatan kualitas, sehingga beban latihan harus memenuhi prinsip moderat. Untuk pembebanan dilakukan secara progresif dan diubah sesuai dengan tingkat perubahan yang terjadi pada olahragawan. Apabila tubuh sudah mampu mengatasi beban latihan yang diberikan, maka beban berikutnya harus ditingkatkan secara bertahap. Irianto (2002) mengatakan apabila tubuh ditantang dengan beban latihan maka terjadi proses penyesuaian. Penyesuaian tersebut tidak saja seperti pada kondisi awal namun secara bertahap mengarah pada tingkat yang lebih tinggi yang disebut overkompensasi. Overkompensasi (peningkatan prestasi) akan terjadi bila pembebanan yang diberikan pada latihan tepat di atas ambang rangsang (*threshold*), disertai dengan pemulihan (*recovery*) yang cukup seperti yang terlihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. *commit to user* Proses Overkompensasi (Bompa, 1994: 18)

Menurut Martens dalam Sukadiyanto (2005) tingkat penambahan beban latihan berkaitan dengan tiga faktor, yaitu frekuensi, intensitas, dan durasi. Penambahan frekuensi dapat dilakukan dengan cara menambah sesi latihan. Untuk intensitas latihan dapat dengan cara meningkatkan kualitas pembebanan. Sedangkan durasi dapat dilakukan dengan cara menambah jam latihan atau bila jam latihan tetap dapat dengan cara memperpendek waktu *recovery* dan interval, sehingga kualitas latihan menjadi meningkat.

6) Prinsip beragam (*variety principle*).

Latihan memerlukan proses panjang yang dilakukan berulang-ulang, hal ini sering menimbulkan kebosanan. Untuk mengatasi kebosanan pelatih menciptakan suasana yang menyenangkan serta membuat aneka macam bentuk latihan (Bompa, 1994 : 24)

7) Prinsip pulih asal (*reversible principle*)

Kualitas yang diperoleh dari latihan dapat menurun kembali apabila tidak melakukan latihan dalam waktu tertentu. Proses adaptasi yang terjadi sebagai hasil dari latihan akan menurun bahkan hilang bila tidak dipraktikkan dan dipelihara melalui latihan yang kontinyu. Dengan demikian latihan harus berkesinambungan.

#### d. Volume Latihan

Sebagai komponen utama latihan, volume adalah prasarat yang sangat penting untuk mendapatkan teknik yang tinggi, taktik dan khususnya pencapaian fisik. Volume latihan disebut juga jangka waktu yang dipakai selama sesion

latihan, yang melibatkan beberapa bagian secara integral sebagai berikut: (1) waktu atau jangka waktu yang dipakai dalam pelatihan, (2) jarak atau jumlah tegangan yang dapat ditanggulangi atau diangkat per satuan waktu, (3) jumlah pengulangan bentuk latihan atau elemen teknik yang dilakukan dalam waktu tertentu. Jadi diperkirakan bahwa volume terdiri jumlah keseluruhan dari kegiatan yang dilakukan dalam latihan. Volume diartikan sebagai jumlah kerja yang dilakukan selama satu kali latihan atau selama fase latihan (Bompa, 1994: 75).

Menurut Nala (1998) bahwa volume latihan merupakan jumlah seluruh aktivitas yang dilakukan selama latihan. Sering secara tidak tepat, volume latihan ini disamakan dengan durasi atau lama latihan. Pada hal durasi ini merupakan bagian dari volume latihan. Pada umumnya volume latihan ini terdiri atas:

- (a) Durasi atau lama waktu pelatihan (dalam detik, menit, jam, hari, minggu atau bulan).
- (b) Jarak tempuh (meter), berat beban (kilogram) atau jumlah angkatan dalam satuan waktu (berapa kilo-gram dapat diangkat dalam waktu satu menit).
- (c) Jumlah repetisi, set atau penampilan unsur teknik dalam satu kesatuan waktu (berapa kali ulangan dapat dilakukan dalam waktu semenit). Penggunaan repetisi dan set ini amat penting dalam meningkatkan kemampuan komponen biomotorik. *Repetition mater studiorum est*, merupakan induk studi dalam pengembangan kemampuan biomotorik, kata orang Romawi yang pada zaman dahulu banyak mempergunakan prinsip latihan dengan repetisi, sehingga

melahirkan para gladiator kenamaan. Volume ini juga menunjukkan jumlah kerja atau aktivitas yang dapat dilakukan selama phase latihan (Bompa, 1994:75-77).

Sedangkan menurut Sukadiyanto (2005: 26) volume adalah ukuran yang menunjukkan kuantitas (jumlah) suatu rangsangan atau pembebanan. Adapun dalam proses latihan yang digunakan untuk meningkatkan volume latihan dapat dilakukan dengan cara latihan itu: (1) diperberat, (2) diperlama, (3) dipercepat, atau (4) diperbanyak. Untuk itu dalam menentukan besarnya volume dapat dilakukan dengan cara menghitung: (a) jumlah bobot berat per sesi, (b) jumlah ulangan per sesi, (c) jumlah set per sesi, (d) jumlah pembebanan per sesi, (e) jumlah seri atau sirkuit per sesi, dan (f) lama-singkatnya pemberian waktu *recovery* dan interval.

Volume beban latihan untuk program latihan lari cepat 100 meter, menurut Bompa (1994) adalah sebagai berikut:

- (1) Intensitas rangsangan antara submasimal dan supermaksimal.
- (2) Durasi (waktu) rangsangannya antara 5-20 detik.
- (3) Volume totalnya antara 5-15 kali jarak kompetisi.
- (4) Frekuensi rangsangannya adalah dengan diulang 5-6 kali per latihan, 2-4 kali per minggu selama fase kompetitif.

Adapun menurut Nossek (1982), secara garis besar penentuan beban latihan kecepatan adalah sebagai berikut:

- (1) Intensitas kerjanya adalah submaksimal dan maksimal.
- (2) Jarak yang ditempuh antara 30-80 meter.

(3) volume berjumlah 10-16 pengulangan dalam 3-4 set.

#### e. **Intensitas Pelatihan**

Intensitas pelatihan adalah dosis pelatihan yang harus dilakukan seseorang menurut program yang telah ditentukan (M. Sajoto, 1995: 133). Intesitas merupakan salah satu komponen terpenting dari latihan. Intesitas menunjukkan komponen kualitatif pada penampilan kerja dalam suatu periode. Menurut Bompa (1994) bahwa intensitas adalah fungsi dari kekuatan rangsangan syaraf yang dilakukan dalam latihan dan kekuatan rangsangan tergantung dari beban kecepatan gerakannya, variasi interval atau istirahat diantara tiap ulangnya. Intensitas adalah faktor terpenting dalam pengembangan maksimal pemasukan oksigen ( $VO_2max$ ), intensitas merefleksikan kebutuhan energi dan kalor energi yang dikeluarkan (Sherkey, 2003). Intensitas juga merupakan ukuran yang menunjukkan kualitas suatu rangsangan atau pembebanan. Menurut Sukadiyanto (2005) untuk menentukan ukuran intensitas antara lain dengan cara:

##### a). 1 RM (*repetition maximum*)

1 RM sebagai salah satu ukuran intensitas yang bentuknya adalah mengukur kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengangkat atau melawan beban secara maksimal dalam sekali kerja. 1 RM sering kali digunakan dalam hal menentukan beban latihan dalam ukuran berat dan jumlah repetisi yang dapat dilakukan dalam waktu tertentu.

b). Denyut jantung per menit

Denyut jantung per menit sebagai ukuran intensitas dihitung didasarkan denyut jantung maksimal. Denyut jantung maksimal kebanyakan orang biasanya dihitung menggunakan rumus  $220 - \text{usia}$ .

c). Kecepatan (waktu tempuh)

Kecepatan dapat sebagai ukuran intensitas, yaitu lamanya waktu tempuh yang digunakan untuk mencapai jarak tertentu. Misalnya, pelari berlari menempuh jarak 100 meter dengan lama waktu tempuh 12:50 detik. Untuk menentukan intensitas latihannya dengan cara jarak tempuh dibagi waktu tempuh, menjadi  $100/12:50 \text{ detik} = 8 \text{ meter/detik}$ . Artinya, kecepatan pelari tersebut 8 meter memerlukan waktu 1 detik, sehingga ukuran intensitasnya adalah 8 meter/detik.

d). Jarak Tempuh

Jarak tempuh dapat sebagai ukuran intensitas, yaitu kemampuan seseorang dalam menempuh jarak tertentu dalam waktu tertentu. Misalnya seseorang lari selama 15 menit harus menempuh jarak 3200 meter. Dengan demikian jarak tempuh yang digunakan sebagai ukuran untuk mengukur intensitas.

e). Jumlah repetisi (ulangan) per waktu tertentu (menit/detik)

Jumlah repetisi dapat sebagai ukuran intensitas, yaitu dengan cara melakukan satu bentuk aktivitas dalam waktu tertentu dan mampu melakukannya dalam beberapa ulangan. Misalnya seseorang mampu melakukan aktivitas *sit-up* sebanyak-banyaknya dalam waktu 30 detik mampu melakukan 25 kali.

f). Pemberian waktu *recovery* dan interval

Pada uraian dari a sampai e dalam menentukan besarnya ukuran intensitas di atas, pada umumnya ukuran intensitas yang digunakan tersebut hanya dapat untuk menentukan pembebanan latihan yang dominan bersifat fisik. Namun apabila akan menentukan intensitas untuk teknik, semua parameter di atas kurang dapat digunakan, kecuali jumlah ulangan yang dikaitkan dengan lama waktu latihan. Untuk menentukan intensitas latihan teknik adalah dengan lama dan singkatnya pemberian waktu *recovery* dan interval. Semakin sering pemberian waktu *recovery* dan interval selama latihan, berarti semakin tinggi intensitas latihannya. Sebaliknya bila semakin lama pemberian waktu *recovery* dan interval selama latihan berarti semakin rendah intensitasnya.

Intensitas latihan berbeda satu sama lain tergantung dari kekhususan cabang olahraga yang bersangkutan. Oleh karena tingkatan variasi intensitas di semua cabang olahraga atau pertandingan, disarankan untuk memberlakukan dan mempergunakan tingkatan intensitas latihan yang berbeda.

Tabel 1. Ukuran Intensitas untuk Latihan Kecepatan dan Kekuatan dengan Penambahan ( Bompa, 1994: 78 ).

Nomor Intensitas	Prosentase Penampilan Maksimal	Intensitas
1	30 – 50 %	Rendah
2	50 – 70 %	Sedang
3	70 – 80 %	Menengah
4	80 – 90 %	Submaksimal
5	90 - 100 %	Maksimal
6	100 - 105 %	Supermaksimal

Alternatif lain untuk menentukan intensitas adalah berdasarkan atas sistem energi yang dipakai dalam kegiatan tertentu. Klasifikasi ini lebih tepat untuk cabang olahraga yang siklik.

Tabel 2. Lima Daerah Intensitas Untuk Olahraga Siklik (Bompa, 1994: 78).

No Zone	Waktu Kerja	Tingkat Intensitas	Sistem Energi	Ergogenesis	
				Anaerobik	Aerobik
1	1 - 15 det	s.d batas ke-Minimal	ATP-PC	100-95	0-5
2	15 - 60 det	Maksimal	ATP-C & LA	90—80	10-20
3	1 – 6 men	Sub. Maks	LA+Aerobik	70-(40-30)	30-(60-70)
4	6 – 30 men	Menengah	Aerobik	(40-30)-10	(60-70)-90
5	lbn -30 men	Rendah	Aerobik	5	95

Zona intensitas pertama: merupakan tuntutan yang kuat terhadap atlet untuk mencapai batas yang lebih tinggi, yang terdiri dari suatu kegiatan dalam waktu yang pendek sampai 15 detik dan dilakukan sangat dinamik dengan menunjukkan adanya suatu frekuensi gerak yang sangat tinggi dan mobilitas syaraf yang tinggi. Kegiatan pada jarak waktu yang pendek, tidak memberikan kesempatan kepada sistem syaraf autonomik untuk menyesuaikan diri dengan kegiatan tersebut, jadi sistem peredaran darah tidak cukup waktu untuk menyesuaikan dengan tuntutan fisik tersebut. Tuntutan fisik pada cabang yang khusus dalam zona ini (misalnya *sprint* 100 meter), membutuhkan aliran oksigen ( $O_2$ ) yang tinggi yang tidak dapat disediakan oleh organisme tubuh manusia. Menurut Gandelsman dan Smirnov dalam Bompa (1994), selama melakukan lari *sprint* 100 meter, tuntutan  $O_2$  adalah 66 – 80 liter permenit, dan selama cadangan  $O_2$  pada jaringan tidak mampu memenuhi kebutuhan tadi,

mungkin dia akan menghendaki hutang oksigen sebesar atau sampai 80 - 90% dari kebutuhan  $O_2$ , yang dipakai pada pacuan yang cepat. Hutang  $O_2$  ini akan dibayar kembali melalui pemakaian tambahan  $O_2$  setelah kegiatan dilakukan, yang akan memberikan kesempatan pula untuk mengganti cadangan ATP-PC kembali selama pacuan tersebut terjadi. Akibatnya, kita harus mengambil satu kesimpulan bahwa kelanjutan terhadap tuntutan suatu aktivitas akan dibatasi oleh pengiriman oksigen dalam organisme serta ATP-PC yang disimpan dalam sel otot, seperti kemampuan seseorang dalam mempertahankan hutang oksigen yang tinggi.

Zone intensitas kedua: atau zone maksimal, termasuk di dalamnya adalah jenis kegiatan yang dilakukan dalam 15 – 60 detik (200, 400 serta 100 meter renang). Kecepatan dan intensitasnya adalah maksimum yang akan memberikan suatu tekanan terhadap sistem syaraf pusat dan sistem lokomotor, yang akan menghambat kemampuan seseorang untuk mempertahankan kecepatan yang tinggi lebih lama dari 60 detik. Perubahan energi dalam sel otot mencapai tingkat yang benar-benar tinggi, sedangkan dalam hal ini sistem kardiorespiratori tidak memilih cukup waktu untuk memberikan reaksinya terhadap rangsangan tadi. Oleh karena itu, akan masih tetap bekerja walau dalam kadar yang relatif rendah. Ciri-ciri ini mengakibatkan sulit akan menghadapi hutang oksigen sampai 60-70% dari kebutuhan energi yang sebenarnya pada acuan tersebut. Tenaga yang dipakai pada kegiatan ini terutama dari sistem ATP-PC dengan komponen asam laktat rendah. Sistem oksigen tidak memberikan dukungan secara nyata terhadap kebutuhan energi

ini, karena memang hanya akan dipakai secara khusus pada latihan yang berjangka waktu 60 detik atau lebih (Bompa, 1994).

Zone Intensitas ketiga: disebut juga sebagai zone sub maksimal yang melibatkan sejumlah aktivitas yang berjangka waktu antara 1-6 menit, di mana kecepatan dan daya tahannya menjadi demikian dominan dalam keberhasilan olahraga seseorang, umpamanya pada cabang olahraga atau nomor renang 400 meter, kano, mendayung, lari 1500 meter, 100-300 meter. Aktifitas yang benar-benar kompleks pada cabang olahraga di mana fisiologisnya berubah secara mendadak sekali (denyut nadi mencapai 200 mmHg), membuat sangat sulit untuk melakukan aktifitas lebih lama dari 6 menit. Dengan melihat dari waktu intensitasnya, atlet akan mengumpulkan hutang oksigennya sebanyak 20 liter/menit, dan asam laktatnya mendekati 250 mg. Dalam keadaan ini organ berada dalam keasaman dimana asam laktat akan menumpuk melebihi keseimbangan yang normal. Organisme akan mengatur irama pacuan secara cepat, khususnya bagi atlet yang sudah terlatih. Dalam menu-menu pertama pacuan, sistem oksigen akan membantu menyediakan energi dan akan berperan lebih banyak pada bagian kedua dari pacuan. Di akhir pacuan, atlet akan meningkatkan kecepatannya. Penekanan tambahan ini ditempatkan pada organisme yang menggunakan mekanisme kompensasi peredaran darah dan pernafasan terhadap keterbatasan sistem faal tubuh dan kebutuhan produksi energi yang maksimum dari sistem anaerobik glikolisis, seperti juga halnya pada sistem anaerobik. Di sini atlet akan menghadapi hutang oksigen yang tinggi. Kedua sistem ini (sistem asam laktat dan aerobik) dipacu untuk menghasilkan

kebutuhan akan energi atlet yang persentasenya tergantung dari jenis cabang olahraga yang termasuk dalam olahraga zone ini (Bompa, 1994).

Zone Intensitas keempat: atau intensitas menengah, zone ini menunjukkan adanya suatu tantangan yang tinggi terhadap organisme tubuh, karena harus berusaha melakukan kegiatan sampai jangka waktu 30 menit. Olahraga atau nomor seperti lari 800 meter dan 1500 meter, lari 5000 dan 10000 meter, ski, lintas alam, jalan kaki dan *speed skating* jarak jauh, semuanya termasuk ke dalam daerah ini. Sistem peredaran darah benar-benar dipercepat dan otot-otot jantung mendapat tekanan dalam jangka waktu yang lama. Selama perlombaan, oksigen berada dalam keadaan kekurangan (*hypoksia*) atau 10% – 16% di bawah taraf istirahat. Sistem yang menonjol di sini adalah aerobik (sampai 90%), tetapi pada awal-awal dan akhir-akhir perlombaan atlet akan menggunakan sistem anaerobik, mengukur rata-rata kecepatan tuntutan yang sangat penting bagi atlet yang terlibat dalam perlombaan (Bompa, 1994).

Zone intensitas kelima: termasuk kegiatan yang berintegrasi rendah, tetapi volume tenaga yang dibutuhkan adalah cukup tinggi seperti pada lari marathon, 50 km, ski lintas alam, 20 dan 50 km jalan kaki dan *road race* pada balap sepeda. Zona ini merupakan suatu tes atau ujian yang sulit bagi organisme atlet. Panjangnya suatu pekerjaan akan mengarah kepada pengurasan glukose (*hypoglycemia*) pada aliran darah yang merupakan suatu beban yang harus ditanggung oleh sistem syaraf pusat. Sistem peredaran darah terlibat tinggi dan pembesaran otot jantung (bukan patologis) merupakan ciri yang umum, atlet juga memiliki kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi terhadap *hypoxemia*. Dan

dalam mengikuti perlombaan, mereka akan mengalami kejenuhan O<sub>2</sub>, dalam darah yang tidak jarang berada di antara 10% - 14% di bawah tingkat istirahat. Karena adanya tuntutan yang lama terhadap fungsional atlet, pulih asal organisme menjadi sangat lambat, kadang-kadang diperlukan sampai 2-3 minggu, sehingga wajar apabila atlet hanya mengikuti sedikit perlombaan dalam setahunnya (3 sampai 5 kali) (Bompa, 1994).

Pada daerah kedua atau ketiga terakhir dari zone intensitas ini, kesempurnaan daya tahan aerobik, keseragaman pembagian energi dan kemampuan mengukur kemampuan dari sepanjang perlombaan menjadi suatu faktor yang menentukan untuk keberhasilan atlet. Sifat-sifat fisiologis dari pengukuran diri tergantung dari kesempurnaan fungsi analisis (bagian yang khusus dari sistem syaraf yang mengontrol reaksi organisme terhadap lingkungan luar) dan selanjutnya pengembangan rasa akan waktu, air, lintasan, bola atau peralatan. Seandainya waktu yang terlibat itu diambil dari suatu rangsangan irama yang datang dari proprioceptor otot dan tendon, yang akan diulang dalam waktu yang berbeda. Akibatnya bagi atlet yang sudah berpengalaman seperti petinju, pelari dan perenang melakukan pengembangan berdasarkan kemampuan sensor ototnya, perasaan terhadap waktu yang masih tersedia pada roda itu, waktu yang dilakukan dalam perlombaan ataupun penggalan waktunya. Semua bentuk rasa dan rasa akan kelelahan memberikan petunjuk untuk atlet mengenai organismenya, ini berarti membantunya dalam penyesuaian diri dengan rangsangan yang diterima dari latihan atau perlombaan dan dari lingkungan luar lainnya (Bompa, 1994).

Selama berlatih atlet dipaksa untuk merasakan berbagai tingkatan intensitas, organisme menyesuaikan dirinya terhadap tingkatan intensitas dengan cara meningkatkan fungsi fisiologisnya untuk memenuhi tuntutan latihan. Berdasarkan atas perubahan fisiologis ini khususnya denyut jantung (HR), pelatih harus mendeteksi serta memantau intensitas program latihannya. Sebagai klasifikasi akhir dari intensitas berdasarkan atas denyut jantung sebagai berikut

Tabel 3. Empat Daerah Intensitas Berdasarkan Reaksi Denyut Jantung Terhadap Beban Latihan (Nikiforov dalam Bompa, 1994:81).

Zone	Tipe Intensitas	Denyut Jantung/Menit
1	Rendah	120-150
2	Menengah	150-170
3	Tinggi	170-185
4	Maksimal	> 185

Untuk mengembangkan kemampuan biomotorik intensitas rangsangan harus mencapai atau melebihi ambang rangsangannya (*threshold*) di mana pengaruh latihan secara nyata berada di antaranya (Bompa, 1994: 81). Menurut Hittinger dalam Bompa (1994), untuk latihan kekuatan intensitas di bawah 30% dari kemampuan maksimal tidak akan memberikan pengaruhnya. Sama halnya dengan olahraga-olahraga dimana daya tahan adalah faktor dominan (ski lintas alam, lari, dayung, renang dan sebagainya), melampaui ambang rangsang denyut jantung akan memberikan pengaruh latihan terhadap sistem *cardiorespiratory*, yaitu dimulai pada denyut 130 bpm (Harre, 1982: 2). Ambang rangsang ini bervariasi dari situ atlet ke atlet lainnya, sesuai dengan perbedaan individu, cara yang harus ditentukan yaitu, melalui jumlah denyut

jantung istirahat ditambah 60% dari perbedaan antara denyut jantung maksimal dengan denyut jantung istirahat (Bompa. 1994: 81).

Pada saat latihan biasanya ditentukan berapa besar denyut jantung yang harus dicapai dengan *Target Heart Rate* (THR) (Lamb, 1984: 198).

$$\text{THR/HR}_{\text{threshold}} = \text{HR}_{\text{res}} + 0,60 (\text{HR}_{\text{mak}} - \text{HR}_{\text{res}})$$

Keterangan;

$\text{THR/HR}_{\text{threshold}}$  = *Training Heart Rate* (denyut/menit)/*Heart Rate Threshold*  
(Denyut jantung latihan/ambang rangsang denyut nadi).

$\text{HR}_{\text{res}}$  = *Resting Heart Rate* (denyut/menit).  
(Denyut jantung istirahat).

$\text{HR}_{\text{mak}}$  = *Maksimum Heart Rate* (denyut/menit).  
(Denyut jantung maksimal).

Jadi *threshold* tergantung dari denyut jantung istirahat dan denyut jantung maksimal seseorang, setiap atlet harus dirangsang sampai 60% atau melebihi 60% dari kapasitas maksimumnya untuk memperoleh adanya pengaruh latihan.

Latihan pada tingkatan rangsang yang rendah, akan mengarah kepada pengembangan yang lambat tetapi menjamin penyesuaian organisme yang mencukupi, artinya ada konsistensi penampilannya. Di samping itu, rangsangan intensitas yang tinggi akan memberikan kemajuan yang cepat tetapi juga mengarah kepada tidak stabilnya penyesuaian organisme dan selanjutnya derajat konsistensinya lebih rendah (Bompa.1994: 81). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan intensitas rangsangan yang sangat intensif bukan merupakan jalan yang paling efektif untuk berlatih, justru

akan membahayakan tubuh, karena rentan akan cedera. Sehingga diperlukan variasi pertukaran antara volume intensitas di dalam latihan. Tingginya volume latihan disertai dengan intensitas yang relatif rendah selama tahap persiapan, akan memberikan suatu dasar yang baik untuk intensitas latihan yang tinggi dan dapat meningkatkan konsistensi penampilan yang baik.

Di dalam bidang teori latihan, kita harus membedakan dua macam intensitas yaitu: pertama intensitas mutlak adalah ukuran presentase dari kemampuan maksimal seseorang untuk melakukan latihan, kedua intensitas yang mengukur satuan latihan atau siklus makro dapat menunjukkan intensitas mutlak dan jumlah keseluruhan kerja yang dilakukan dalam waktu tertentu. Lebih tinggi intensitas mutlak semakin rendah pula volume kerja pada satuan latihannya. Dengan kata lain rangsangan intensitas mutlak yang tinggi (lebih dari 85% dari kemampuan maksimal), hendaknya tidak diulang kembali secara intensif di setiap latihan. Dalam hal yang sama, satuan latihan juga tidak boleh melebihi 40% setiap mikro siklusnya untuk mempertahankan intensitas mutlak yang lebih rendah (Bompa, 1994: 82). Takaran intensitas latihan untuk olahraga prestasi antara 85%-90% dari MHR sedangkan untuk olahraga kesehatan antara 70%-85% dari MHR (Harsono, 1988).

#### **f. Densitas dan frekuensi latihan**

Suatu frekuensi dimana atlet dihadapkan pada sejumlah rangsangan per satuan waktu disebut densitas latihan. Jadi densitas latihan berkaitan dengan suatu hubungan yang dinyatakan dalam waktu kerja dan pemulihan latihan. Suatu

densitas yang seimbang akan mengarah kepada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan (Bompa, 1999). Berdasarkan hal tersebut, padat atau tidaknya densitas ini sangat tergantung oleh lamanya pemberian waktu pemulihan yang diberikan. Semakin pendek waktu pemulihan maka densitas latihan makin tinggi, sebaliknya semakin lama waktu pemulihan maka densitas pelatihan semakin rendah (kurang padat).

Densitas latihan menunjukkan kepadatan (densitas) atau kekerapan (frekuensi) dari suatu seri rangsangan per satuan waktu yang terjadi pada atlet ketika sedang berlatih sedangkan Frekuensi adalah kekerapan atau kerapnya latihan per-minggu. Menetapkan frekuensi latihan amat tergantung pada tipe olahraganya dan jenis komponen biomotorik yang akan dikembangkan. Frekuensi latihan untuk mengembangkan komponen kekuatan otot, jika dilakukan sebanyak 7 kali dalam seminggu dianggap densitasnya terlalu tinggi. Bila dilakukan sekali seminggu dianggap densitasnya terlalu rendah.

Frekuensi latihan merupakan jumlah latihan yang dilakukan dalam periode waktu tertentu. Pada umumnya periode waktu yang digunakan untuk menghitung jumlah frekuensi tersebut adalah dalam satu minggu. Frekuensi latihan bertujuan untuk menunjukkan jumlah tatap muka latihan pada setiap minggunya. Frekuensi latihan misalnya:

- Untuk meningkatkan kekuatan otot dianggap cukup baik bila dilakukan sebanyak 2 - 3 kali seminggu.
- Sebaliknya untuk meningkatkan komponen daya tahan kardiovaskular atau kesegaran jasmani (*physical fitness*), maka

frekuensi latihannya sebanyak 4 - 5 kali seminggu, dengan selingan istirahat maksimal selama 48 jam atau tidak lebih dari dua hari berturut-turut.

- Sedangkan untuk daya tahan perenang dan pelari jarak jauh frekuensi latihannya lebih kerap, tidak cukup sebanyak 3 - 4 kali seminggu, tetapi sebanyak 6 - 7 kali seminggu.
- Frekuensi latihan bagi atlet non-daya tahan aerobik (*non-endurance*) atau anaerobik, cukup sebanyak 3 kali per minggu, dengan durasi latihan selama 8 - 10 minggu (Nala, 1998).

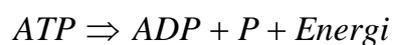
#### **g. Sistem Energi Latihan**

Energi didefinisikan sebagai kapasitas atau kemampuan untuk melakukan pekerjaan. Kerja kita artikan sebagai penerapan tenaga sehingga tenaga dan kerja tidak dapat dipisahkan (Foss dan Keteyian, 1998). Energi diperoleh dari pemecahan glukosa. Karbohidrat glukosa merupakan karbohidrat terpenting dalam kaitannya dengan penyediaan energi di dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena semua jenis karbohidrat baik, monosakarida, disakarida maupun polisakarida yang dikonsumsi oleh manusia akan terkonversi menjadi glukosa di dalam hati.

Banyak energi yang digunakan untuk kerja otot tergantung pada intensitas, densitas, frekuensi, dan jenis latihan. Energi yang diperlukan untuk suatu kegiatan atau kontraksi otot tidak dapat diserap langsung dari makanan yang kita makan, akan tetapi melalui proses oksidasi yang terjadi di dalam sel-sel tubuh, karbohidrat ataupun lemak kemudian akan digunakan untuk mensintesis molekul

ATP (*adenosine triphosphate*) yang merupakan molekul-molekul dasar penghasil energi di dalam tubuh.

ATP terdiri dari satu molekul *adenosine* dan tiga molekul *phosphate*. Energi dibutuhkan untuk kontraksi otot diperoleh dari pembebasan dengan merubah ATP menjadi ADP + Pi (Bompa, 1999).



Persediaan ATP dalam sel otot sangat terbatas, walaupun begitu suplai ATP harus secara berkesinambungan diganti lagi untuk memudahkan aktivitas fisik secara berkelanjutan. Untuk dapat menghasilkan energi, proses metabolisme glukosa untuk menghasilkan ATP akan berlangsung melalui 2 mekanisme utama yaitu melalui proses anaerobik dan proses aerobik.

ATP diperlukan untuk menyediakan energi kontraksi otot dan daur *cross bridge* selama kontraksi. Pemecahan ATP yang disebabkan oleh enzim ATPase akan menghasilkan sejumlah energi, dimana energi tersebut akan memberikan kesempatan pada *cross bridge* yang merupakan kepala dari *filamen miosin* untuk berputar dan membentuk sudut baru dimana sebelumnya pada fase eksitasi *cross bridge* saling tertarik dengan *filamen aktin*, sehingga *filamen aktin* akan meluncur melewati *filamen miosin* mengakibatkan kedua filamen tersebut saling tumpang-tindih dan terjadilah kontraksi otot.

Tanpa ATP *filamen aktin* tidak akan bisa meluncur melewati *filamen miosin*. Tetapi persediaan ATP di dalam otot hanya sedikit, cukup untuk kontraksi maksimal otot yang berlangsung dalam satu detik. Untungnya tubuh mampu

mengisi/melengkapi ATP hampir secepat waktu yang dibutuhkan untuk memecahkannya. Pengisian ATP ini terjadi apabila cadangan molekul bahan bakar seperti karbohidrat dan lemak dipecah untuk menyediakan energi bebas yang dapat dipergunakan bersama-sama ADP dan Pi untuk membentuk ATP (Hairy, 1989: 71).



ATP senantiasa digunakan setiap kali otot berkontraksi, oleh karena itu ATP harus selalu tersedia. Sedangkan untuk menyediakan ATP saja diperlukan energi. Untuk itu tiga macam proses menghasilkan ATP (Hairy, 1989: 71):

1. ATP-PC atau sistem *fosfagen*. Dalam sistem ini energi untuk resintesis ATP berasal dari hanya satu persenyawaan *creatin phosphate* (PC). *Creatin phosphate* akan dipecah yang akan menghasilkan energi untuk mensintesis ADP + P menjadi ATP dan selanjutnya ATP akan dipecah lagi menjadi ADP + P yang akan menyebabkan pelepasan energi yang akan digunakan untuk kontraksi otot. Menurut Lamb (1984) sistem ini sangat penting untuk ketika melakukan latihan yang berat, seperti lari *sprint* dan angkat berat.
2. Glikolisis anaerobik atau sistem asam laktat (LA) penyediaan ATP berasal dari glukosa atau glikogen. Sistem ini dilakukan dengan memecahkan glukosa atau glikogen yang disimpan dalam sel otot dan hati. Sistem ini akan melepaskan energi untuk meresintesis ADP + P menjadi ATP. Selama glikolisis anaerobik hanya beberapa mol ATP yang dapat diresintesis dari glikogen, jika dibandingkan dengan adanya oksigen. Melalui proses glikolisis ini 4 buah molekul ATP akan dihasilkan serta pada awal tahapan

prosesnya akan mengkonsumsi 2 buah molekul ATP sehingga total 2 buah ATP akan dapat terbentuk.

3. Sistem aerobik ( $O_2$ ). Bila suplai oksigen berlimpah dan otot tidak bekerja berat, maka pemecahan glikogen atau glukosa dimulai dengan cara yang sama pada glikolisis anaerobik. Bagaimanapun juga, dalam kondisi aerobik molekul asam piruvat tidak dikonversi menjadi asam laktat, tetapi melewati sarkoplasma masuk ke mitokondria, tempat rangkaian reaksi pemecahan. Di dalam mitokondria asam piruvat hasil proses glikolisis akan teroksidasi menjadi produk akhir berupa  $H_2O$  dan  $CO_2$  di dalam tahapan proses yang dinamakan respirasi selular (*Cellular respiration*). Proses respirasi selular ini terbagi menjadi 3 tahap utama yaitu produksi *Acetyl-CoA*, proses oksidasi *Acetyl-CoA* dalam siklus asam sitrat (*Citric-Acid Cycle*) serta Rantai Transpor Elektron (*Electron Transfer Chain/Oxidative Phosphorylation*). Sistem aerobik memerlukan kira-kira dua menit untuk memulai memproduksi energi dalam meresintesis ATP dari  $ADP + P$ . Sistem aerobik memecahkan glikogen berdasarkan hadirnya oksigen, sehingga denyut jantung dan pernapasan harus ditingkatkan secara memadai untuk membawa sejumlah oksigen yang dibutuhkan sel otot. Sistem aerobik merupakan sumber energi utama untuk aktivitas olahraga yang berjangka waktu 2 menit sampai 2-3 jam. Aktivitas yang lebih dari 3 jam akan mengakibatkan pemecahan lemak dan protein untuk menggantikan cadangan glikogen yang mendekati habis.

Secara umum proses metabolisme secara aerobik akan mampu untuk menghasilkan energi yang lebih besar dibandingkan dengan proses secara

anaerobik. Dalam proses metabolisme secara aerobik, ATP akan terbentuk sebanyak 36 buah sedangkan proses anaerobik hanya akan menghasilkan 2 buah ATP. Ikatan yang terdapat dalam molekul ATP ini akan mampu untuk menghasilkan energi sebesar 7.3 kilokalor per-molnya.

Secara rinci ATP yang ditimbulkan oleh energi yang dibebaskan dari satu molekul glukosa-6-fosfat.

- Glikolisis (proses glikolisis, reaksi 1,3,6,9: -1-1+2+2)..... 2 ATP
- Pada *daur Krebs* :  $2 \times 1 = 2$  ..... 2 ATP
- Sistem transport elektron (oksidasi fosforilasi)
  - Oksidasi  $FADH_2$  (reaksi E)  $2 \times 2 = 4$ .....4 ATP
  - Oksidasi NADH menghasilkan  $10 \times 3 = 30$  .....30 ATP

Jadi jumlah total energi yang dihasilkan per glukosa – 6 – fosfat adalah 38 ATP

Kebanyakan cabang olahraga dalam kaitannya dengan penggunaan sistem energi sering secara kombinasi. Kegiatan fisik dalam waktu singkat dan eksplosif sebagian besar energi diperoleh dari sistem energi anaerobik (ATP-PC dan LA). Sedangkan kegiatan fisik dalam jangka waktu yang lama, energinya dicukupi dari sistem aerobik. Secara ringkas karakteristik dari sistem energi yang telah dikemukakan di atas dapat dirangkum sebagai berikut:

Tabel 4. Karakteristik Sistem Energi (Fox, Bower, dan Foss, 1993)

Sistem ATP-PC	Sistem Asam Laktat (LA)	Sistem Oksigen (O <sub>2</sub> )
• Anaerobik (tanpa oksigen)	• Anaerobik	• Aerobik
• Sangat cepat	• Cepat	• Lambat
• Bahan bakar dari : PC	• Bahan bakar dari: glikogen	• Bahan bakar dari: glikogen
• Produksi ATP	• Produksi ATP	• Produksi ATP bukan

sangat terbatas	terbatas	tak terbatas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan simpanan di otot yang terbatas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan memproduksi asam laktat, menyebabkan kelelahan otot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan memproduksi kembali, tidak melelahkan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan aktivitas lari cepat atau berbagai power yang tinggi dengan aktivitas pendek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan aktivitas dengan durasi antara 1-3 menit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan daya tahan atau aktivitas dengan durasi yang panjang</li> </ul>

Menurut Fox, Bower, dan Foss, (1993: 106-107), pedoman untuk latihan ditinjau dari sistem energi adalah sebagai berikut:

Tabel 5. *Interval Training* Pedoman Waktu (Fox, Bower, dan Foss, 1993: 106-107)

Sistem Energi	Waktu latihan	Repetisi per set	Set per workout	Rasio kerja/istirahat
ATP-PC	10 detik	10	5	1:3
	15 detik	9	5	1:3
	20 detik	10	4	1:3
	25 detik	8	4	1:3
ATP-PC-LA	30 detik	5	5	1:3
	40-50 detik	5	4	1:3
	60-70 detik	5	3	1:3
	70 detik lebih	5	2	1:2
LA-O <sub>2</sub>	1.30-2.00 menit	4	2	1:2
	2.10-2.40 menit	6	1	1:2
	2.50-3.00menit	4	1	1:1
O <sub>2</sub>	3.00-4.00 menit	4	1	1:1
	5.00-5.00 menit	3	1	1:1/2

Tabel 6. *Interval Training* Pedoman Jarak (Fox, Bower, dan Foss, 1993: 106-107)

Sistem Energi	Jarak latihan (meter)	Repetisi per set	Set per <i>work out</i>	Rasio kerja/istirahat
ATP-PC	50	10	5	1:3
	100	8	3	1:3
ATP-PC-LA	200	4	4	1:3
	400	4	2	1:2
LA-O <sub>2</sub>	600	5	1	1:2
	800	2	2	1:1
O <sub>2</sub>	1000	3	1	1:1
	1500	3	1	1:1/2

Menurut Fox, Bower, dan Foss (1993:289) bahwa atlet lari cepat 100 meter umumnya waktu kerja (*time of performance*) :09.8-0.15 detik, energi yang digunakan adalah ATP-PC (*anaerobic capacity*), hal ini dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Persentase Waktu Kerja dan Sistem Energi dalam Nomor-Nomor Lari (Fox, Bower, dan Foss, 1993:289)

<i>Event</i>	<i>Time of performance (min:sec)</i>	<i>Speed (ATP-PC strength)</i>	<i>Aerobic capacity (oxygen system)</i>	<i>Anaerobic capacity (speed &amp; lactic acid system)</i>
<i>Marathon</i>	135:00 to 180:00	negligible	95%	5%
<i>6 mile (10 k)</i>	28:00 to 50:00	5%	80	15
<i>3 mile (5 k)</i>	14:00 to 25:00	10	70	20
<i>2 mile</i>	8:30 to 15:00	20	40	40
<i>1 mile</i>	3:50 to 6:00	20	25	55
<i>800 meter</i>	1:50 to 3:00	30	5	65
<i>400 meter</i>	:45 to 1:30	80	5	15
<i>200 meter</i>	0:21 to 0:35	90+	negligible	<10
<i>100 meter</i>	:09.8 to 0:15	95+	negligible	<5

Berdasarkan pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa energi utama yang diperlukan dalam lari cepat 100 meter adalah ATP-PC dan sedikit LA. Oleh karena itu tujuan utama latihan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter terutama harus ditujukan pada pengembangan sistem energi ATP-PC dan ditambah pengembangan LA.

#### **h. Latihan Lari Cepat (*Sprint Training*)**

Kemampuan kecepatan lari yang didapat merupakan perpaduan dari beberapa kemampuan biomotorik yang dibangun dalam waktu yang cukup lama melalui suatu proses pelatihan yang dalam hal ini latihan lari cepat (*sprint* *commit to user*)

*training*). Latihan lari cepat yang dilakukan secara teratur dan terprogram akan memberikan efek positif terhadap peningkatan kecepatan lari. Menurut Smith (1983: 184) bahwa latihan lari cepat (*sprint training*) ialah suatu latihan yang diselesaikan dalam waktu singkat, dikerjakan berulang-ulang dengan intensitas relatif tinggi.

Rushall dan Pyke (1992) menyatakan bahwa latihan lari cepat (*sprint training*) untuk meningkatkan kecepatan mengikuti pedoman sebagai berikut:

- 1) Jika latihan tergolong “*Ultra-short interval sprint training*”, maka pedoman yang dipakai adalah sebagai berikut:
  - a) Durasi periode kerja : 3-6 detik
  - b) Intesitas kerja : 100% (maksimal)+
  - c) Durasi pulih asal : 30-45 detik
  - d) Repetisi : sampai penampilan mulai memburuk.
  - e) Sistem energi : ATP-PC
- 2) Jika latihan tergolong “*short interval sprint training*”, maka pedoman yang dipakai adalah sebagai berikut:
  - a) Durasi periode kerja : 6-15 detik
  - b) Intesitas kerja : 100% (maksimal)
  - c) Durasi pulih asal : 1-2 menit
  - d) Repetisi : sampai lelah atau penampilan mulai buruk
  - e) Sistem energi : ATP-PC dengan sedikit LA pada interval yang lama.

3) Jika latihan tergolong “*sustained sprint training*”, maka pedoman yang dipakai adalah sebagai berikut:

- a) Durasi periode kerja : 20-45 detik
- b) Intensitas kerja : 95%
- c) Durasi pulih asal : 3-5 menit
- d) Repetisi : 5-10
- e) Sistem energi : ATP-PC, LA, dan Sedikit sistem O<sub>2</sub> pada interval yang lama.

Ketika mendisain rencana pelatihan untuk lari cepat, Bompa dan Gregory (2009: 334) menyatakan pelatih harus menentukan zone intensitas berdasarkan atas waktu terbaik atlet atau sampel dalam jarak yang sudah ditetapkan.

Tabel 8. Zone Intesitas Latihan untuk *Sprint Training* (Bompa dan Gregory, 2009: 334).

Zone	Percentage maximal	Kecepatan (m/s)	Waktu (s)	Intesitas
6	>100	>4,5	>22,0	Supermaksimal
5	90-100	4,1-4,5	24,4-22,0	Maksimal
4	80-90	3,6-4,1	27,5-24,5	Tinggi
3	70-80	3,2-3,6	31,4-27,5	Medium
2	50-70	2,3-3,3	44,0-31,4	Rendah
1	<50	<2,3	<44,0	Sangat rendah

Untuk menentukan zone intensitas, pelatih harus mengikuti formula untuk menentukan persentase intensitas maksimal (kecepatan) sebagai berikut:

$$\text{Persen kecepatan maksimal (m/s)} = \text{intensitas maksimal} \times \text{persen}$$

Sebagai contoh, misalnya atlet dapat meraih waktu tercepat 22s dalam jarak 100 meter, 90% intensitas maksimalnya seharusnya?

$$90\% \text{ kecepatan maksimal (m/s)} = 4,5 \text{ (m/s)} \times (0,09) = 4,1 \text{ (m/s)}$$

Jika zone latihan telah diset pada 90-100% maksimal, batas waktu dapat dihitung dengan mengikuti rumus :

$$\text{Waktu latihan (s)} = \text{densitas (m)}/\text{persen kecepatan maksimal (m/s)}$$

$$90\% \text{ waktu latihan} = 100 \text{ (m)}/4,1 \text{ (m/s)} = 24,4 \text{ (s)}$$

Dengan demikian, zone latihan untuk intensitas maksimal 90-100% atlet ini mencapai lari 100 meter dengan waktu antara 24,2-22,0. Hasil tersebut dapat disesuaikan dengan tabel 8.

Dari beberapa literatur, terdapat beragam jarak dan waktu kerja untuk latihan lari cepat yang dikemukakan oleh para ahli. Berbagai jarak untuk latihan lari cepat menurut beberapa ahli tersebut dikemukakan sebagai berikut:

- 1) Menurut Nossek (1982: 71), antara 30-80 meter.
- 2) Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993), antara 55-110 yard.
- 3) Menurut Hazeldine (1985: 103), antara 20-75 meter.

Sedangkan waktu kerja yang diperlukan untuk latihan lari cepat menurut pendapat beberapa ahli dapat dikemukakan sebagai berikut:

- 1) Menurut Nossek (1982: 71), sekitar 10 detik
- 2) Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993), antara 10-20 detik
- 3) Menurut Bompa (1999: 370), antara 5-20 detik

Menurut Hazeldine (1985: 102) menyatakan bahwa, latihan lari cepat sebagai metode latihan fisik dapat dibedakan menjadi tiga macam lari cepat yaitu:

lari cepat akslerasi (*acceleration sprints*), lari cepat *hollow* (*hollow sprints*), lari cepat repetisi (*repetition sprints*).

**i. Metode Latihan Lari Cepat Akslerasi (*Acceleration Sprints*)**

Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993) *acceleration sprints* adalah bentuk pelatihan dengan peningkatan secara perlahan-lahan pada kecepatan berlari dari *jogging* terus meningkat sampai lari secepat-cepatnya. *Acceleration sprints* adalah peningkatan secara bertahap pada kecepatan lari dari lari lambat (*jogging*), kemudian ke langkah cepat (*striding*), kemudian lari cepat di dalam bagian yang berjarak 50 yard-110 yard atau 120 yard pada masing-masing bagian, serta diikuti berjalan sebagai *recovery*. Menurut Hazeldine (1985: 102) interval istirahat dalam *acceleration sprints* bisa dilakukan dengan cara berjalan atau *slow jogging* untuk dapat melakukan *recovery* dengan baik sebelum menuju ke repetisi selanjutnya.

Bertolak dari penegertian *acceleration sprints* di atas terlihat ada beberapa komponen-komponen gerakan antara lain : *jogging*, *striding*, *sprinting*, dan *walk*. *Jogging* merupakan gerakan berlari dengan perlahan-lahan sekali hampir tanpa tenaga, dilakukan dengan santai, dengan langkah pendek tetapi bukan berjalan. Menurut Soekarman (1987: 80) menyatakan bahwa *jogging* diartikan sebagai lari lambat dan kontinyu. Sedangkan *striding* pada lari dilakukan dengan gerakan melangkahkan kaki, *striding* yang baik adalah yang panjang, teratur dan efisien, laju ke depan tidak terlalu meloncat-loncat, kaki depan dilemparkan dan diayunkan sedikit ke depan di depan bawah lutut.

Pada pelatihan *acceleration sprints* yang lebih ditekankan adalah melatih panjang langkah dengan intensitas semakin lama semakin tinggi. Pendesainan sebuah program pelatihan untuk mengembangkan energi yang spesifik menjadi satu hal yang perlu diperhatikan, sebuah program pelatihan harus terseleksi bahwa akan meningkatkan kapasitas fisiologi dari sistem energi yang dirancang. Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993) penggunaan sistem energi yang diperlukan untuk pelatihan *acceleration sprints* adalah 90 % berasal dari sistem ATP-PC dan LA, 5 % berasal dari sistem LA dan oksigen ( $O_2$ ) dan 5 % berasal dari oksigen ( $O_2$ ).

Penerapan metode latihan *acceleration sprints* dalam suatu unit latihan memiliki keuntungan dan kelemahan yang antara lain sebagai berikut:

Keuntungan	Kelemahan
Efektif untuk mengembangkan langkah ( <i>stredle length</i> ) pada lari cepat, frekuensi langkah pada lari cepat, dan pengembangan kekuatan otot.	Kurang memberikan pengaruh pada peningkatan kecepatan reaksi, terutama reaksi sederhana.
Resiko cedera yang terjadi lebih kecil, terutama cedera otot kaki, karena kecepatan lari ditambah secara bertahap.	
Efektif untuk mengembangkan akselerasi, kecepatan maksimum.	

<i>Recovery</i> yang cukup untuk bisa melanjutkan ke repetisi berikutnya.	
---	--

**j. Metode Lari Cepat *Hollow* (*Hollow Sprints*)**

*Hollow sprints* adalah suatu bentuk pelatihan yang terdiri dari dua kali periode lari cepat yang diselingi dengan periode *jogging* atau jalan (Fox, Bowers, dan Foss, 1993). Pelatihan lari cepat berselang dilakukan dengan lari secepat-cepatnya (*sprint*) kemudian lari pelan (*jogging*) dan dilanjutkan dengan lari secepat-cepatnya (*sprint*). Menurut Hazeldine (1985:102) menyatakan bahwa *hollow sprints* menggunakan dua kali *sprint* yang diselingi dengan periode *recovery* dengan cara lari pelan atau *jogging*. *Sprint* sejauh 30-50 meter, *jogging* 30-50 meter, *sprint* lagi 30-50 meter, kemudian berjalan sebagai fase *recovery*. Pada fase *recovery* memungkinkan kita untuk mempersiapkan diri untuk melanjutkan ke repetisi berikutnya.

Pada pelatihan *hollow sprints* yang ditekankan adalah melatih banyaknya frekuensi langkah. Dalam usaha meningkatkan kualitas fisik pada tingkat yang lebih tinggi, perlu mempunyai pengetahuan yang cukup tentang efek pelatihan terhadap organ tubuh dan perototan. Pengembangan kondisi fisik sebagai efek pelatihan tergantung dari pada bentuk pelatihan serta beban yang diberikan untuk memperoleh efek pelatihan yang maksimal, pelatihan harus spesifik sesuai dengan cabang olahraga yang ditekuni. Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993) penggunaan sistem energi yang diperlukan untuk pelatihan *hollow sprints* adalah

85% berasal dari sistem ATP-PC dan LA, 10% berasal dari sistem sistem LA dan oksigen ( $O_2$ ) dan 5% berasal dari oksigen ( $O_2$ ).

Seperti halnya dengan latihan *acceleration sprints*, latihan *hollow sprints* juga memiliki keuntungan dan kelemahan yang dapat di analisis sebagai berikut:

Keuntungan	Kelemahan
Efektif untuk mengembangkan frekuensi langkah pada lari cepat.	Kurang efektif untuk mengembangkan langkah ( <i>stredle length</i> ) pada lari cepat.
Dapat memberikan pengaruh pada peningkatan kecepatan reaksi, terutama reaksi sederhana.	Resiko cedera yang terjadi tinggi, terutama cedera otot kaki, karena kecepatan lari ditambah secara tidak bertahap.
Efektif untuk mengembangkan kekuatan otot dan kecepatan reaksi.	
<i>Recovery</i> yang cukup untuk bisa melanjutkan ke repetisi berikutnya.	

**k. Metode Lari Cepat Repetisi (*Repetition Sprints*)**

Menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993), latihan lari cepat repetisi adalah lari cepat yang dilakukan dengan kecepatan maksimal, berulang-ulang, diselingi periode pulih asal (*recovery*) dilakukan sempurna diantara ulangan yang dilakukan. Sebelum ulangan (repetisi) dilakukan, perlu adanya pulih asal yang

cukup lama, hal ini penting terutama untuk meningkatkan power anaerobik dan *oxygen-dept*. Pulih asal waktu istirahat dalam latihan lari cepat repetisi biasanya menggunakan aktivitas jalan. Menurut Rushall dan Pyke (1992: 265), bahwa hasil latihan yang diperoleh dari program latihan lari cepat repetisi adalah selain peningkatan terjadi pada power anaerobik dan hanya sedikit power aerobik, peningkatan juga terjadi pada serabut-serabut otot cepat dan peningkatan mekanik pada neoromuskular.

Menurut Nossek (1982: 71) jarak dan pulih asal waktu istirahat untuk latihan lari cepat repetisi adalah lari cepat berulang 10-16 ulangan dalam 3-4 seri pada jarak 30-80 meter dengan kecepatan maksimal dan diselingi pulih asal aktif diantara ulangan yang dilakukan. Sedangkan menurut Hazeldine (1985: 103) adalah lari cepat berulang pada jarak 20-70 meter dengan kecepatan maksimal dan diselingi pulih asal *jogging* diantara ulangan yang dilakukan.

*Repetititon sprints* apabila ditinjau dari mengembangkan sistem energi yang digunakan menurut Fox, Bowers, dan Foss (1993) mengemukakan bahwa *repetition of sprint* mengembangkan sistem energi: (a) ATP-PC dan LA sebesar 90%; (b) LA dan O<sub>2</sub> sebesar 6% ;(c) dan O<sub>2</sub> sebesar 4%.

Seperti halnya dengan latihan *aceleration sprints* dan latihan *hollow sprints*, latihan *repetition sprints* juga memiliki keuntungan dan kelemahan yang dapat dianalisis sebagai berikut:

Keuntungan	Kelemahan
Efektif untuk mengembangkan frekuensi langkah pada lari cepat.	Kurang efektif untuk mengembangkan langkah ( <i>stredle</i> )

	<i>length</i> ) pada lari cepat.
Dapat memberikan pengaruh pada peningkatan kecepatan reaksi, terutama reaksi pada saat start pada pelari cepat.	Resiko cedera yang terjadi tinggi, terutama cedera otot kaki, karena kecepatan lari ditambah secara tidak bertahap.
Efektif untuk mengembangkan kekuatan otot dan kecepatan maksimum.	
<i>Recovery</i> yang cukup untuk bisa melanjutkan ke repetisi berikutnya.	

### 3. Kekuatan Otot Tungkai

Kekuatan merupakan salah satu komponen dasar biomotori yang diperlukan dalam setiap cabang olahraga. Untuk dapat mencapai penampilan prestasi yang maksimal maka kekuatan harus ditingkatkan sebagai landasan yang mendasari dalam pembentukan komponen biomotorik lainnya termasuk komponen kecepatan. Sasaran pada latihan kekuatan adalah untuk meningkatkan daya tahan otot dalam mengatasi beban selama aktivitas olahraga berlangsung. Oleh karena itu, latihan kekuatan merupakan salah satu unsur biomotor dasar yang penting dalam mencetak olahragawan.

Kekuatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan (Irianto, 2002: 66). Sedangkan menurut Bompas (2000: 93) kekuatan

didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan tenaga untuk mengatasi tahanan.

Kekuatan otot adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan, karena kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas, kekuatan juga memegang peranan yang penting dalam melindungi atlet/orang dari kemungkinan cedera dan dengan kekuatan juga seorang atlet akan dapat berlari lebih cepat, melempar atau menendang lebih jauh dan lebih efisien, memukul lebih keras, demikian pula dapat membantu memperkuat stabilitas sendi-sendi (Harsono, 1988: 177).

Semua gerakan merupakan hasil dari fungsi sistem syaraf pusat dalam hubungannya dengan alat-alat gerak dengan sistem otot tubuh. Dalam gerakan olahraga, kualitas kekuatan diterapkan dalam berbagai bentuk:

- a) Tubuh atlet berpindah (lari, lompat, renang, dsb)
- b) Alat/anggota badan berpindah (tolah peluru, cakram, bola, *barbell*/besi, dayung, dsb)
- c) Gerakan-gerakan otot lawan ditentang dan diatasi (olahraga pertarungan seperti, gulat, judo, karate, tinju, dsb)
- d) Bentuk-bentuk campuran penerapan kekuatan yang disebut di atas.

Manfaat dari latihan kekuatan bagi olahragawan, diantaranya untuk (1) meningkatkan kemampuan otot dan jaringan, (2) mengurangi dan menghindari terjadinya cedera pada olahragawan, (3) meningkatkan prestasi, (4) terapi dan rehabilitas cedera pada otot, dan (5) membantu mempelajari atau menguasai teknik (Sukadiyanto, 2005: 80).

Kekuatan otot tungkai memiliki peranan penting terhadap kemampuan kecepatan lari. Kekuatan otot tungkai yang dalam hal ini kekuatan kecepatan tergantung secara langsung pada beban yang harus ditanggulangi (berat badan dalam lari) dan pada jumlah kontraksi (gerakan tunggal pada lari atau kontraksi berulang-ulang pada lari cepat).

Menurut Harsono (1988: 216) menyatakan bahwa kecepatan tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu, kekuatan, waktu reaksi (*reaction time*), dan fleksibilitas. Jadi untuk berlatih kecepatan lari, kekuatan otot yang dalam hal ini kekuatan otot tungkai perlu juga diperhatikan dengan baik, sehingga dapat dikatakan kekuatan otot tungkai merupakan bagian terpenting yang akan menunjang prestasi lari cepat atau *sprint*.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang ada hubungannya dengan proposal penelitian ini adalah; hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hidayatullah (1991: 169) yang menyatakan bahwa, metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, kombinasi *acceleration sprints* dan *hollow sprints*, dan kombinasi *hollow sprints* dan *acceleration sprints* tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan prestasi lari cepat 100 meter. Tingkat waktu reaksi cepat dan lambat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap prestasi lari 100 meter, dan terdapat interaksi antara metode latihan waktu reaksi terhadap prestasi lari 100 meter.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rihandoyo (2009: 95) yang meneliti tentang perbedaan pengaruh metode latihan *acceleration sprints* dan *repetition of*  
*commit to user*

*sprints* terhadap peningkatan kecepatan lari yang ditinjau dari power otot tungkai. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa: ada perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints* dan *repetition of sprints*. Pengaruh latihan *repetition of sprints* lebih baik dari pada *acceleration sprints*. Tingkat power otot tungkai yang tinggi dan rendah memberi pengaruh terhadap prestasi lari 100 meter, dimana peningkatan prestasi lari 100 meter yang memiliki power otot tungkai yang tinggi lebih baik dari pada power otot tungkai rendah. Dan terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan lari cepat dengan power otot tungkai.

### C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kajian teori yang telah dikemukakan di atas, dapat dirumuskan kerangka berfikir sebagai berikut:

#### **1. Perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints*, latihan *hollow sprints*, dan latihan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari cepat 100 meter.**

Di dalam kita mengamati perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints*, latihan *hollow sprints*, dan latihan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter, dapat kita lihat dari kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode latihan.

*Acceleration sprints* sangat efektif untuk melatih frekuensi langkah, langkah panjang, dan minimalisasi resiko cedera. Langkah panjang pada lari cepat akan berpengaruh terhadap efektifitas kecepatan lari. Pada latihan *hollow sprints* sangat efektif untuk melatih frekuensi langkah, hal ini juga sangat berpengaruh

terhadap performa lari cepat. Namun pada latihan *hollow sprints* tampak kurang efektif untuk mengembangkan langkah (*stredle length*) pada lari cepat. Sedangkan pada latihan *repetition sprints* berpengaruh terhadap terbentuknya atau meningkatnya kecepatan dan kekuatan otot tungkai, selain itu apabila aktivitas ini dilakukan secara berulang-ulang maka akan berpengaruh juga terhadap peningkatan kecepatan reaksi.

Dari penjelasan di atas tampak jelas bahwa ketiga metode latihan lari cepat *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* apabila ditinjau kelebihan dan kelemahan dari ketiga metode latihan lari cepat tersebut diperkirakan akan memberi pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan lari, dimana dapat diperkirakan metode latihan *acceleration sprints* memiliki pengaruh yang baik dibandingkan metode latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints*.

## **2. Perbedaan hasil peningkatan prestasi lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan kekuatan otot tungkai yang rendah.**

Kekuatan otot tungkai yang dimiliki oleh seseorang tidaklah sama, ada yang tinggi dan ada yang rendah, dan ini tentunya akan berpengaruh terhadap kecepatan lari. Bagi seseorang yang memiliki kekuatan otot tungkai, ia akan mudah mengembangkan kecepatan larinya, baik kecepatan gerak, kecepatan dasar, dan stamina kecepatannya jika dibandingkan dengan seseorang yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah. Dengan demikian dapat diperkirakan bahwa perbedaan kekuatan otot tungkai yang tinggi dan rendah akan memberikan

pengaruh yang berbeda terhadap kecepatan lari 100 meter, dimana dapat diperkirakan sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi lebih baik dibandingkan dengan sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

### **3. Pengaruh interaksi antara metode latihan dengan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.**

Metode latihan *acceleration sprints* apabila ditinjau dari bentuk latihannya, pemberian latihan *sprint* tampak tidak begitu banyak frekuensinya apabila dibandingkan dengan metode latihan *hollow sprint* dan *repetition sprint*. Latihan *sprint* merupakan latihan yang memerlukan kekuatan otot tungkai tinggi, atau dengan kata lain memerlukan kekuatan otot tungkai tinggi dan kecepatan lari yang tinggi. Sehingga berdasarkan hal tersebut dapat diidentifikasi bahwa untuk metode latihan *acceleration sprint* sangat cocok diberikan pada sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah. Pada metode latihan *hollow sprints* cocok untuk sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi, namun tidak menutup kemungkinan juga akan cocok untuk sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah, karena sesuai dengan bentuk latihannya, latihan *hollow sprints* akan diselingi fase *jogging* atau fase dengan intensitas ringan. Sedangkan metode latihan *repetition sprints* dimana bentuk latihannya adalah *sprint* maka sampel yang cocok untuk metode latihan *repetition sprint* adalah sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi. Jadi berdasarkan uraian di atas, diperkirakan terdapat pengaruh interaksi antara metode latihan lari cepat dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan lari 100 meter.

#### D. Hipotesis

Pemberian argumentasi ilmiah secara tertulis sudah disampaikan oleh calon peneliti bahwasannya, penelitian ini layak untuk diteliti yang didukung oleh kajian teori serta kerangka berpikir yang sistematis, maka calon peneliti memberikan hipotesis penelitian sebagai berikut;

1. Ada perbedaan pengaruh antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.
2. Ada perbedaan hasil peningkatan prestasi lari 100 meter antara yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi dan rendah.
3. Ada pengaruh interaksi antara metode latihan dengan kekuatan otot tungkai terhadap prestasi kecepatan lari 100 meter.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian di Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja dan Stadion Bhuana Patra Singaraja, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali.

##### 2. Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan selama delapan (8) minggu dan frekuensi pertemuan tiga (3) kali dalam seminggu. Penentuan waktu latihan dengan frekuensi tiga (3) kali dalam seminggu maksudnya adalah dengan frekuensi tiga (3) kali dalam seminggu akan memberikan kesempatan bagi tubuh untuk beradaptasi terhadap beban latihan yang diterimanya. Pertemuan dilakukan pada sore hari jam 15.30 – 18.00 Wita. Secara keseluruhan kegiatan perlakuan berlangsung selama 24 kali pertemuan.

#### B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental, metode ini dipilih untuk mengetahui gejala perlakuan yang dikenakan terhadap sampel. Sebagaimana Sudjana (2005: 278) mengatakan, banyaknya data hasil pengamatan yang dapat digolongkan ke dalam beberapa faktor, karakteristik atau atribut dengan tiap faktor atau

atribut terdiri dari beberapa klasifikasi, kategori, golongan atau mungkin tingkatan. Berdasarkan hasil pengamatan terdapat fenomena demikian akan diteliti mengenai asosiasi atau hubungan atau kaitan antar faktor. Dengan kata lain akan diteliti apakah ada atau tidak suatu kaitan diantara faktor-faktor tersebut.

### 1. Desain penelitian

Menurut Sudjana (2005: 148) eksperimen faktorial adalah eksperimen yang menyangkut sejumlah faktor dengan banyak taraf. Demikian halnya pada penelitian ini desain eksperimennya dengan dua faktor yang masing-masing terdiri dari dua taraf. Data dalam penelitian ini dianalisis dengan desain faktorial 3 X 2. Ini berdasarkan jumlah variabel yang ada, yaitu: (1) variabel *independent* yaitu: metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* dan tinggi-rendahnya kekuatan otot tungkai (2) variabel *dependent* yaitu: kemampuan prestasi lari 100 meter.

Rancangan faktorial 3 X 2 ini dapat digambarkan dalam tabel 9 di bawah ini, sebagai berikut:

Tabel 9. Rancangan Penelitian Faktorial 3 X 2

Metode latihan lari cepat ( <i>Sprint training</i> ) (A)	Kekuatan otot tungkai (B)	
	Kekuatan otot tungkai tinggi (b1)	Kekuatan otot tungkai rendah (b2)
<i>Acceleration sprints</i> (a1)	a1 b1	a1 b2
<i>Hollow sprints</i> (a2)	a2b1	a2b2
<i>Repetition sprints</i> (a3)	a3b1	a3b2

Keterangan

a1b1 : latihan *acceleration sprints* dengan kekuatan otot tungkai tinggi.

*commit to user*

a2b1 : latihan *hollow sprints* dengan kekuatan otot tungkai tinggi.

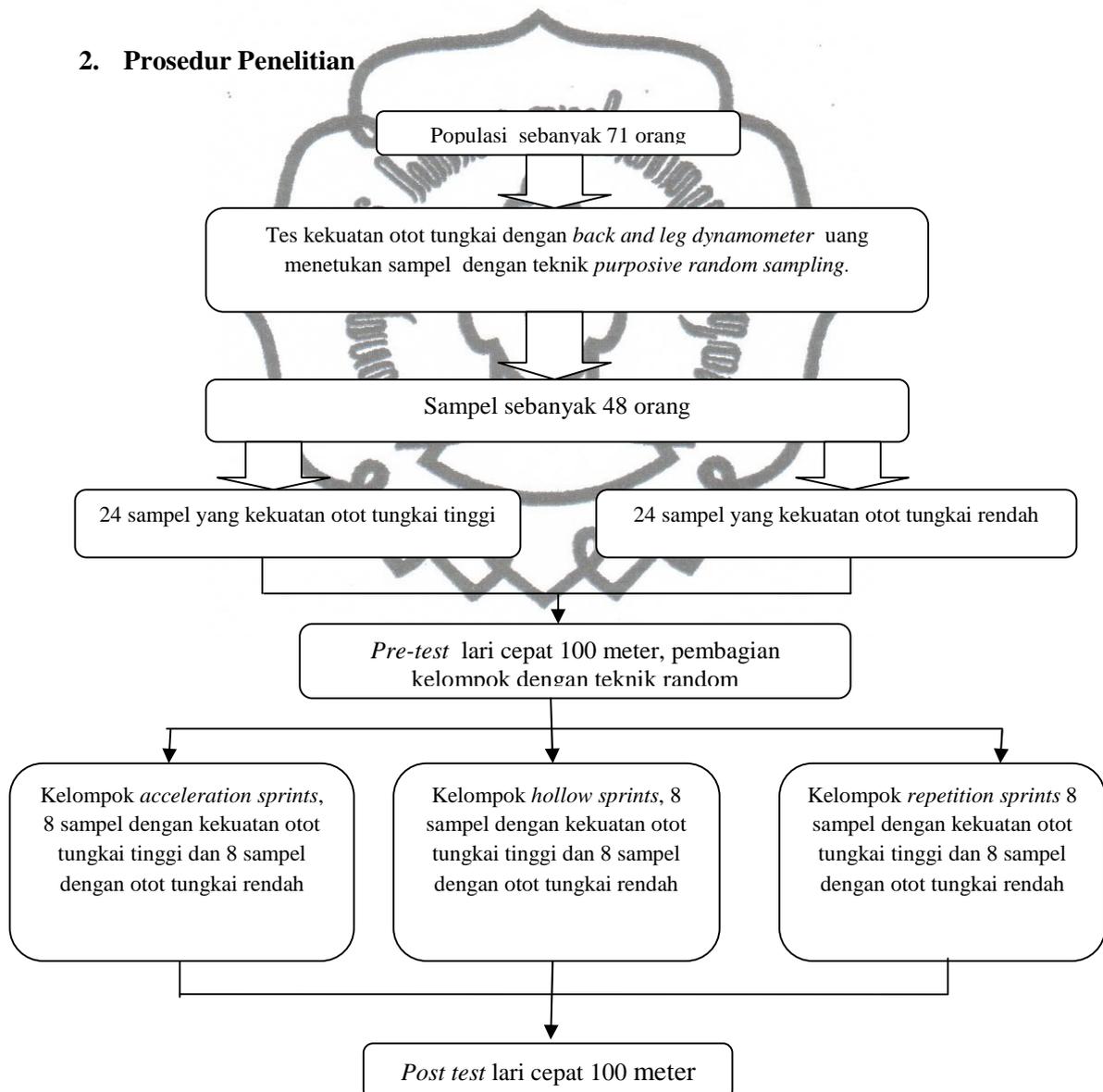
a3b1 : latihan *repetition sprints* dengan kekuatan otot tungkai tinggi

a1b2 : latihan *acceleration sprints* dengan kekuatan otot tungkai rendah.

a2b2 : latihan *hollow sprints* dengan kekuatan otot tungkai rendah.

a3b2 : latihan *repetition sprints* dengan kekuatan otot tungkai rendah.

## 2. Prosedur Penelitian



Gambar 7. Kerangka Prosedur Penelitian *commit to user*

Berdasarkan bagan di atas, pelaksanaan penelitian akan diawali dengan penentuan populasi penelitian dimana dalam penelitian ini adalah sebanyak 71 orang. Seluruh populasi yang telah ditentukan akan diberikan tes kekuatan ekstensor otot tungkai dengan alat *back and lag dynamometer*. Dengan teknik *purposive random sampling* dari hasil tes kekuatan ekstensor otot tungkai, 24 populasi yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi dan 24 populasi yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah diambil sebagai sampel, sedangkan 38 populasi yang memiliki kekuatan otot tungkai sedang tidak diambil sebagai sampel, jadi jumlah sampel adalah 48 orang.

Sampel berjumlah 48 orang yang telah ditentukan tersebut selanjutnya diberikan *pre test* lari cepat (*sprint*) 100 meter. Setelah itu sampel dibagi menjadi tiga kelompok secara random yaitu: kelompok *acceleration sprints*, kelompok *hollow sprints*, dan kelompok *repetition sprints*. Masing-masing kelompok akan terdiri dari 8 orang yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan 8 orang memiliki kekuatan otot tungkai rendah, sehingga jumlah masing-masing kelompok adalah 16 orang. Selama 8 minggu masing-masing kelompok akan diberikan pelatihan yang telah ditentukan sesuai dengan nama kelompoknya. Setelah itu, seluruh sampel akan diberi *post test* lari cepat (*sprint*) 100 meter, dan data hasil *pre test* dan *post test* akan dianalisis statistik untuk membuktikan hipotesis yang telah ditentukan dalam penelitian ini.

### C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel *independent* terdiri dari lima yaitu:
  - a. Variabel manipulatif yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu:
    - 1) Pemberian metode latihan *acceleration sprints*.
    - 2) Pemberian metode latihan *hollow sprints*.
    - 3) Pemberian metode latihan *repetition sprints*.
  - b. Variabel atributif dalam penelitian ini adalah kekuatan otot tungkai, yaitu:
    - 1) Kekuatan otot tungkai tinggi
    - 2) Kekuatan otot tungkai rendah
2. Variabel *dependent* yaitu: prestasi lari 100 meter.
3. Variabel kendali yaitu:
  - a) Umur (dalam tahun)
  - b) Jenis Kelamin (putra)
  - c) Tinggi badan (dalam centimeter)
  - d) Berat badan (dalam kilogram)

### D. Definisi Oprasional

Definisi oprasional variabel dari masing-masing variabel penelitian perlu dijelaskan agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda:

1. Latihan *acceleration sprints* yang diterjemahkan sebagai latihan lari cepat akselerasi untuk menyebutkan bentuk latihan lari cepat dengan peningkatan secara perlahan-lahan pada kecepatan berlari dari *jogging* terus meningkat sampai lari secepat-cepatnya.

2. Latihan *hollow sprints* yang diterjemahkan sebagai latihan lari cepat *hollow* untuk menyebutkan bentuk latihan lari cepat yang terdiri dari dua kali periode lari cepat yang diselingi dengan periode *jogging* atau jalan.
3. Latihan *repetition sprints* diterjemahkan sebagai latihan lari cepat repetisi untuk menyebutkan bentuk latihan lari cepat yang dilakukan dengan kecepatan maksimal, berulang-ulang, diselingi periode pulih asal (*recovery*) dilakukan sempurna diantara ulangan yang dilakukan.
4. Kekuatan otot tungkai yang dibedakan tinggi rendahnya, merupakan suatu kemampuan dari seseorang meningkatkan daya tahan otot-otot tungkai dalam mengatasi beban selama aktivitas olahraga berlangsung. Dilakukan dalam tiga kali pengukuran dengan *beck and leg dynamometer* diambil nilai yang paling tinggi.
5. Prestasi lari 100 meter adalah pencapaian hasil yang maksimal yang dinilai dalam satuan waktu kemampuan melakukan lari cepat dengan secepat mungkin yang menempuh jarak 100 meter.

## E. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa putra semester III jurusan Ilmu Keolahragaan (IKOR), Fakultas Olahraga dan Kesehatan (FOK) Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) Singaraja Bali yang berjumlah 71 orang. Menurut Sugiyono (2009: 80) mendefinisikan populasi sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

## 2. Sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa putra semester III Jurusan Ilmu Keolahragaan (IKOR), Fakultas Olahraga dan Kesehatan (FOK) Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) Singaraja Bali yang berjumlah 48 orang. Dalam penelitian ini penentuan sampel menggunakan *purposive random sampling*; yaitu suatu teknik pengambilan sampel berdasarkan rengking atau sesuai kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian ini.

Secara teknis teknik penentuan sampel diawali dengan pemberian tes kepada populasi yang berjumlah 71 orang dengan tes kekuatan otot tungkai untuk mengetahui tingkat kekuatan otot tungkai masing-masing subyek. Kemudian dari hasil rengking hasil tes tersebut, 24 subyek yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi atau pada rengking atas dan 24 subyek yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah atau pada rengking bawah diambil sebagai sampel, sedangkan pada rengking tengah tidak digunakan sebagai sampel, yaitu sebanyak 23 orang. Sehingga dari sampel yang telah diambil tersebut, ada 24 sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi, dan 24 sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah.

## F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk persiapan pelaksanaan penelitian dan analisis data, data-data yang diperlukan dikumpulkan dengan tes dan pengukuran. Tes yang dilakukan untuk pengambilan data penelitian ini adalah:

### 1) Data Kekuatan otot tungkai

Data kekuatan otot tungkai dikumpulkan dengan instrument tes kekuatan ekstensor otot tungkai. Menurut Johnson dan Nelson (1970) menyatakan tingkat reliabilitas dari tes kekuatan otot ekstensor dengan alat *back and leg dynamometer* adalah dari 0,86 – 0,90.



Gambar 8. *Back and Leg Dynamometer.*

### 2) Data Kecepatan lari 100 meter

Data prestasi lari cepat 100 meter di ambil dengan melakukan tes lari cepat (*sprint*) 100 meter. Tes ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter testi. Tes dilaksanakan 2 kali yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*), data yang diperoleh dikonversikan dengan daftar tabel IAAF (1985:17-19).

### 3) Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menggambarkan derajat keajegan, atau stabilitas hasil pengukuran. Suatu alat pengkuran atau tes dikatakan reliabel jika alat pengukur itu menghasilkan skor yang stabil, meskipun dilaksanakan beberapa kali (Nurhasan, 2001: 40). Untuk menentukan reliabilitas data hasil tes kinerja adalah dengan “teknik korelasi intraklas” (Verducci, 1980; Mulyono, 2010;). Langkah-langkah pehitungannya sebagai berikut:

- a. Mencari nilai  $\sum x, \sum x^2, \sum Ti^2$
- b. Menghitung  $SS_T, SS_A,$  dan  $SS_w$  dengan rumus:

$$SS_T = \frac{\sum T^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{n^2}$$

$$SS_A = \frac{\sum T^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{n^2}$$

$$SS_w = \sum \frac{\sum T^2}{n} - \frac{(\sum T)^2}{n^2}$$

- c. Cek perhitungan, seharusnya jumlah  $SS_A$  dan  $SS_w$  sama dengan  $SS_T$
- d. Hasil perhitungan diringkaskan dalam tabel ANAVA:

Tabel 10. Ringkasan Anava Untuk Uji Reliabilitas Tes

Sumber	Df	SS	MS
Diantara subyek	n-1	$SS_A$	$SS_A/df_A$
Dalam subyek	n(k-1)	$SS_w$	$SS_w/df_w$
Total	nk - 1	$SS_T$	$SS_T/df_T$

- e. Mencari koefisien reliabilitas tes dengan rumus:

$$R = \frac{S}{S}$$

Koefisien korelasi (R) dibandingkan dengan pedoman tabel kriteria dari Kirkendal, Gruber, dan Johnson (1987: 60-61).

Tabel 11. Derajat Reliabilitas dan Besarnya Koefisien Korelasi

Derajat reliabilitas	Koefisien Korelasi
Sangat tinggi	0,90 - 1,00
Tinggi	0,80- 0,89
Sedang	0,60 - 0,79
Jelek (tidak dapat diterima)	0,00- 0,59

Adapun hasil uji reliabilitas data kecepatan lari 100 meter pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 12. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data

Variabel	Reliabilita	Kategori
1. Kekuatan Otot Tungkai	0,94	Sangat Tinggi
2. Kecepatan lari 100 meter	0,70	Sedang

### G. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis perolehan data tentang latihan *acceleration sprint*, *hollow sprint*, dan *repetition of sprint* terhadap kecepatan lari 100 meter yang ditinjau dari kekuatan otot tungkai adalah menggunakan uji *Analysis Variance (ANOVA)* dengan rancangan faktorial 3 X 2 pada  $\alpha = 0,05$  (Sudjana, 2005: 278 - 279).

Untuk memenuhi asumsi dalam teknik ANOVA, maka dilakukan Uji Normalitas (Uji Lilliefors) dan Uji Homogenitas Varians (Uji Bartlet) (Sudjana, 2005:261-264). Uji Normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam penelitian berasal dari sampel berdistribusi normal atau tidak., sedangkan Uji Homogenitas Variansi dilakukan berasal dari populasi yang memiliki variansi homogen atau tidak.

Mengingat analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan ANAVA, maka sebelum sampai pada pemanfaatan ANAVA, perlu dilakukan adalah melakukan uji persyaratan. Urutan langkah-langkah analisis data penelitian ini adalah:

### 1. Uji Normalitas.

Uji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan metode Lilliefors (Sudjana, 2005:466). Adapun prosedur pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

- 1) Pengamatan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, \dots, z_n$

dengan menggunakan rumus:

Keterangan :

$x$  = Nilai tiap kasus

$\bar{x}$  = Rata-rata

$s$  = Simpangan baku

- 2) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(z) = P(Z \leq z)$
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi  $S(z_1, z_2, \dots, z_n)$  yang lebih kecil atau sama dengan  $F(z)$ . Jika proporsi dinyatakan oleh

$$S(z) = \frac{\text{banyak } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang}}{n}$$

- 4) Hitung selisih  $F(z) - S(z)$  kemudian ditentukan harga mutlaknya
- 5) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut sebagai  $L_{hitung}$ .

## 2. Uji Homogenitas.

Uji homogenitas data dilakukan dengan uji Barlet. Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut (Husaini & Purnomo, 2008: 137-138):

1) Membuat tabel perhitungan yang terdiri dari kolom-kolom kelompok sampel: dk

$$(n - 1); 1/dk; SD_1^2; \text{ dan } (dk) \log SD_1^2.$$

2) Menghitung variansi gabungan dari semua sampel, rumusnya:

$$SD^2 = \frac{(n-1) SD^2}{(n-1)}$$

$$B = \text{Log } SD_{(n-1)}^2$$

3) Menghitung  $X^2$ :

$$\text{Rumusnya: } X^2 = (\text{Ln}) B - (N - 1) \text{Log } SD_1$$

$$\text{Dengan } (\text{Ln } 10) = 2,3026$$

Hasilnya ( $X^2_{\text{hitung}}$ ) kemudian dibandingkan dengan  $X^2_{\text{tabel}}$ .

Pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan dk  $(n - 1)$

4) Apabila  $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima.

Artinya; varians sampel bersifat homogen. Begitu juga sebaliknya apabila  $X^2_{\text{hitung}}$

$> X^2_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya varians sampel bersifat tidak

homogen/heterogen.

*commit to user*

### 3. Uji Hipotesis.

Setelah dilakukan reliabilitas, uji normalitas dan uji homogenitas varians, maka pemanfaatan ANAVA dalam analisis data sudah bisa dilakukan. Data hasil tes terakhir yaitu lari cepat (*sprint*) 100 meter dinalisis dengan statistika ANAVA dua jalur dan pengujian hipotesis dengan perhitungan uji F pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Adapun pengujian ANAVA sesuai dengan disain faktorial 3 X 2 adalah sebagai berikut:

#### a) Metode AB Untuk Perhitungan ANAVA 2 jalur

Tabel 13. Ringkasan ANAVA 2 Jalur

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>
Rata-rata Perlakuan	1	Ry	R	
A	a - 1	Ay	A	A/E
B	b - 1	By	B	B/E
AB	(a-1)(b-1)	ABy	AB	AB / E
Kekeliruan	ab (n-1)	Ey	E	

(Budiyono, 2009 : 215).

Keterangan:

a = taraf faktorial A

b = taraf faktorial B

n = jumlah sampel

Prosedur langkah perhitungannya:

$$1). \quad \sum Y^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b Y_{ij}^2$$

*commit to user*

$$2). \quad R_y = \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b Y_{ij}^2}{abn}$$

$$3). \quad J_{ab} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (J_{ij}^2) - R_y$$

$$4). \quad A_y = \sum_{i=1}^a (A_i^2 / bn) - R_y$$

$$5). \quad B_y = \sum_{i=1}^a (B_i^2 / an) - R_y$$

$$6). \quad ABy = J_{ab} - A_y - B_y$$

$$7). \quad E_y = Y^2 - R_y - A_y - B_y = ABy$$

**b) Kreteria Pengujian Hipotesis.**

Jika  $F \geq F(1 - \alpha)(V_1 - V_2)$ , maka hipotesis nol **ditolak**.

Jika  $F \leq F(1 - \alpha)(V_1 - V_2)$ , maka hipotesis nol **tidak ditolak**.

Dengan: dk pembilang  $V_1(k - 1)$  dan dk penyebut  $V_2 - (n_1 + \dots + n_k - k)$ ,  $\alpha$  taraf signifikansi untuk pengujian hipotesis.

**c) Analisis Setelah ANAVA Dengan Uji Scheffe.**

Menurut Siswandari (2009:137) melakukan analisis lanjutan setelah ANAVA untuk mengetahui secara terperinci mean mana yang berbeda dari

kelompok-kelompok perlakuan. Analisis lanjutan dalam penelitian ini akan menggunakan uji *Scheffe*.

Uji ini tidak langsung menggunakan menggunakan tabel distribusi F untuk mengetahui apakah perolehan  $F_0$  signifikan atau tidak, dan sebagai gantinya peneliti harus mencari nilai kritis dari F yaitu  $F_{nk}$  sebagai standar yang akan digunakan sebagai nilai pembanding untuk berbagai nilai komparasi yang diinginkan nilai kritis  $F_{nk}$  yang dimaksud dapat dihitung melalui (Siswandari. 2009: 138);

$$F_{nk} = (k-1) (F_{\alpha})$$

dimana:

$k$  = banyak kelompok

$F_{\alpha}$  = nilai F-tabel yang relevan

Pada uji ini minimal harus tiga mean yang terlibat, sehingga uji *Scheffe* akan digunakan khusus untuk menganalisis lebih terperinci hipotesis I.

Nilai  $F_{nk}$  akan digunakan sebagai pembanding terhadap selisih antara dua mean yang dianalisis dengan uji *Scheffe* dimana *Scheffe value* dapat diperoleh melalui rumus:

$$Sc\ e\ f\ f\ e\ V\ a\ l\ u\ e = \frac{X - X}{RJK \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{n}}}$$

dimana:

$X$  = mean kelompok

$n$  = banyak sampel

Apabila *Scheffe value* >  $F_{nk}$  maka  $X_1$  berbeda secara signifikan dengan  $X_2$ .

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan mengenai hasil penelitian beserta interpretasinya. Penyajian hasil penelitian adalah berdasarkan analisis statistik yang dilakukan pada tes awal dan tes akhir hasil kecepatan lari 100 meter. Berturut-turut berikut disajikan mengenai deskripsi data, uji persyaratan analisis, pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian.

#### A. Deskripsi Data

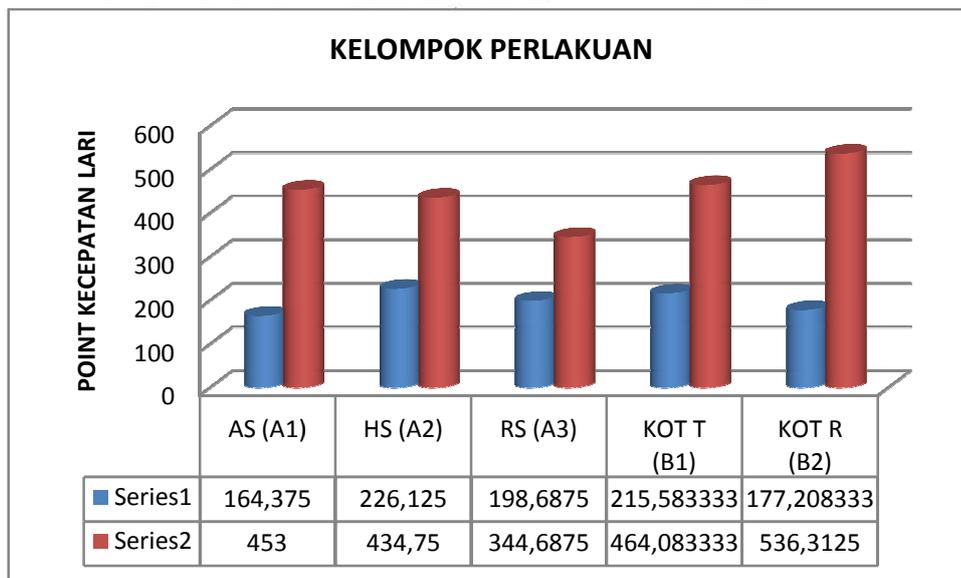
Deskripsi hasil analisis data hasil tes hasil kecepatan lari 100 meter yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai berikut: (data rinci pada lampiran 12, 13, dan 14)

Tabel 14 Deskripsi Data Hasil Tes Kecepatan lari 100 meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, *Repetition Sprints* dan Tingkat Kekuatan Otot Tungkai

Perlakuan	Tingkat Kekuatan Otot Tungkai	Statistik	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Akhir	Peningkatan
<i>Acceleration Sprints</i>	Tinggi	Jumlah	1615	4118	2503
		Rerata	201.875	514.75	312,875
		SD	55.87342	91.4592	71,76039
	Rendah	Jumlah	1015	3130	2115
		Rerata	126.875	391.25	265,375
		SD	46.94811	106.1276	78,66918
<i>Hollow Sprints</i>	Tinggi	Jumlah	2008	4162	2154
		Rerata	251	520.25	269,25
		SD	89.25085	107.6698	53,46227
	Rendah	Jumlah	1610	2794	1184
		Rerata	201.25	349.25	148
		SD	40.20927	74.21734	53,68426
<i>Repetition Sprints</i>	Tinggi	Jumlah	2008	4162	1307
		Rerata	251	520.25	163,375

		SD	89.25085	107.6698	76,28506
	Rendah	Jumlah	1628	2657	1029
		Rerata	203.5	332.125	128,625
		SD	106.3243	128.9855	39,28263

Gambaran menyeluruh dari nilai rata-rata kecepatan lari 100 meter dapat dilihat pada histogram perbandingan nilai-nilai sebagai berikut:



Gambar 9. Histogram Nilai Rata-Rata Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints* dan *Repetition Sprints* dan Tingkat Kekuatan Otot Tungkai

Keterangan :

AS (A1) = Kelompok *acceleration sprints*

HS (A2) = Kelompok *hollow sprints*

HS (A3) = Kelompok *repetition sprints*

KOT T = Kelompok kekuatan otot tungkai tinggi

KOT R = Kelompok kekuatan otot tungkai rendah

 Series 1 = Hasil tes awal

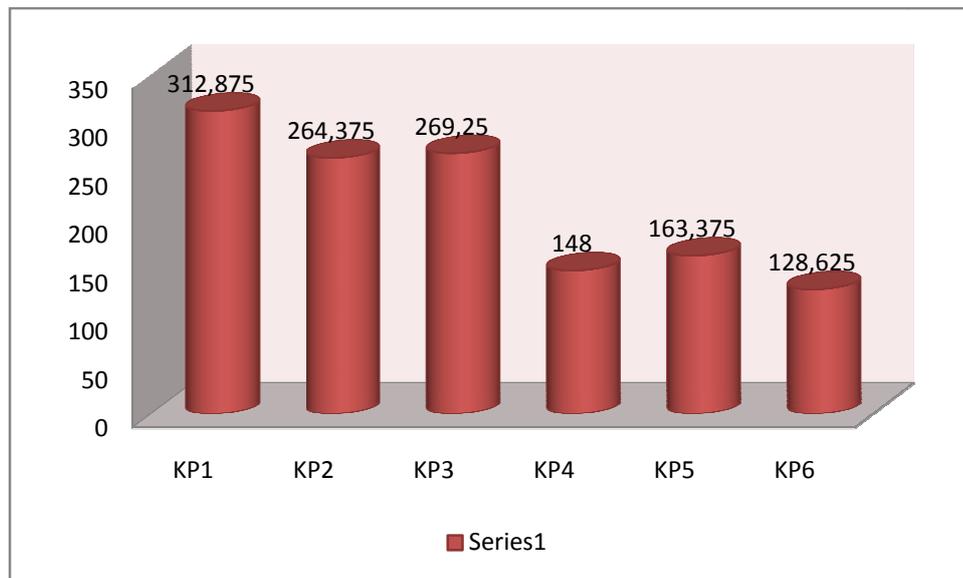
 Series 2 = Hasil tes akhir

Masing-masing sel (kelompok perlakuan) memiliki peningkatan kecepatan lari 100 meter yang berbeda. Nilai peningkatan kecepatan lari 100 meter masing-masing sel (kelompok perlakuan) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 15. Nilai Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter Masing-Masing Sel (Kelompok Perlakuan)

No	Kelompok Perlakuan (Sel)	Nilai Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter
1	$A_1B_1$ (KP <sub>1</sub> )	312,875
2	$A_1B_2$ (KP <sub>2</sub> )	264,375
3	$A_2B_1$ (KP <sub>3</sub> )	269,25
4	$A_2B_2$ (KP <sub>4</sub> )	148
5	$A_3B_1$ (KP <sub>5</sub> )	163,375
6	$A_3B_2$ (KP <sub>6</sub> )	128,625

Agar nilai rata-rata peningkatan kecepatan lari 100 meter yang dicapai tiap kelompok perlakuan mudah dipahami, maka nilai peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter pada tiap kelompok perlakuan disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



Gambar 10. Histogram Nilai Rata-Rata Peningkatan Kecepatan lari 100 meter Pada Tiap Kelompok Perlakuan.

Keterangan :

KP<sub>1</sub> = Kelompok latihan *acceleration sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai tinggi

KP<sub>2</sub> = Kelompok latihan *acceleration sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai rendah

KP<sub>3</sub> = Kelompok latihan *hollow sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai tinggi

KP<sub>4</sub> = Kelompok latihan *hollow sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai rendah

KP<sub>5</sub> = Kelompok latihan *repetition sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai tinggi.

KP<sub>6</sub> = Kelompok latihan *repetition sprints* pada tingkat kekuatan otot tungkai rendah

Hal-hal yang menarik dari nilai-nilai yang terdapat dalam tabel di atas adalah sebagai berikut:

1. Jika antara kelompok mahasiswa yang mendapat latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok

perlakuan *acceleration sprints* memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter sebesar 70 point yang lebih tinggi dari pada kelompok latihan *hollow sprints* dan sebesar 129,625 point yang lebih tinggi dari pada kelompok latihan *repetition sprints*.

2. Jika antara kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok siswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter sebesar 98,167 point yang lebih tinggi dari pada kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah.

## B. Pengujian Persyaratan Analisis

### 1. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis data perlu diuji distribusi kenormalannya. Uji normalitas data dalam penelitian ini digunakan metode Lilliefors. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	N	M	SD	$L_{hitung}$	$L_{tabel 5\%}$	Kesimpulan
KP <sub>1</sub>	8	312,875	71,760	0,201	0,285	Berdistribusi Normal
KP <sub>2</sub>	8	264,375	78,670	0,167	0,285	Berdistribusi Normal
KP <sub>3</sub>	8	269,250	53,462	0,125	0,285	Berdistribusi Normal
KP <sub>4</sub>	8	148,000	53,684	0,174	0,285	Berdistribusi Normal
KP <sub>5</sub>	8	163,375	76,285	0,160	0,285	Berdistribusi Normal
KP <sub>6</sub>	8	128,625	39,283	0,171	0,285	Berdistribusi Normal

(Perhitungan lengkap pada lampiran 18)

Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP<sub>1</sub> diperoleh nilai  $L_o = 0,201$ . Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP<sub>1</sub> termasuk

berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_2$  diperoleh nilai  $L_0 = 0,167$ , yang ternyata lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_2$  termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_3$  diperoleh nilai  $L_0 = 0,125$ . Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan menggunakan signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_3$  termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_4$  diperoleh nilai  $L_0 = 0,174$ . Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan menggunakan signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_4$  termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_5$  diperoleh nilai  $L_0 = 0,160$ . Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan menggunakan signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_5$  termasuk berdistribusi normal. Adapun dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada  $KP_6$  diperoleh nilai  $L_0 = 0,171$ , yang ternyata juga lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0,285. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada  $KP_6$  juga termasuk berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji kesamaan varians antara kelompok 1, kelompok 2, dan kelompok 3. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji Bartlet. Hasil uji homogenitas data antara kelompok 1, kelompok 2, dan kelompok 3 adalah sebagai berikut:

Tabel 17. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data

$\sum$ Kelompok	$N_i$	$SD^2_{gab}$	$\chi^2_o$	$\chi^2_{tabel\ 5\%}$	Kesimpulan
6	8	151,620	4,636	11,07	Varians homogen

(Perhitungan lengkap pada lampiran 19)

Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai  $\chi^2_o = 4,636$ . Sedangkan dengan  $K - 1 = 6 - 1 = 6$ , angka  $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 11,07$ , yang ternyata bahwa nilai  $\chi^2_o = 4,636$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 11,07$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelompok dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

### Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis varians. Uji *Scheffe* ditempuh sebagai langkah-langkah uji rata-rata setelah Anava guna mengetahui secara terperinci rata-rata yang berbeda. Berknaan dengan hasil analisis varians dan uji *Scheffe*, ada beberapa hipotesis yang harus diuji. Urutan pengujian disesuaikan dengan urutan hipotesis yang dirumuskan pada bab II.

Hasil analisis data, yang diperlukan untuk pengujian hipotesis sebagai berikut:

Tabel 18. Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan Lari 100 Meter Pada Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, dan *Repetition Sprints* Ditinjau Dari Tingkat Kekuatan Otot Tungkai

Variabel	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Rerata Kecepatan Lari						
Hasil Tes	201.875	126.875	251	201.25	193.875	203.5

Awal							
Hasil Tes Akhir	514.75	391.25	520.25	349.25	357.25	332.125	
Peningkatan	312.875	391.25	269.25	148	163.375	128.625	

(Perhitungan lengkap pada lampiran 12, 13, dan 14)

Keterangan :

A<sub>1</sub> = Latihan *acceleration sprints*

A<sub>2</sub> = Latihan interval *hollow sprints*

A<sub>3</sub> = Latihan interval *repetition sprints*

B<sub>1</sub> = Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi

B<sub>2</sub> = Kelompok mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah

Tabel 19. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Penggunaan Metode Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprint*, dan *Repetition Sprints* (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, dan A<sub>3</sub>)

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
A	2	163540,2	81770,1	20,074 *	3,22
Kekeliruan	42	171088	4073,5		

(Perhitungan lengkap pada lampiran 20)

Tabel 20. Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Tingkat Kekuatan Otot Tungkai (B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub>)

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
B	1	55760,4	55760,4	13,689 *	3,22
Kekeliruan	42	171088	4073,5		

(Perhitungan lengkap pada lampiran 20)

Tabel 21. Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Faktor

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>
Rata-rata					
Perlakuan	1	2206776	2206776		
A	2	163540,2	81770,1	20,074 *	3,22
B	1	55760,4	55760,4	13,689 *	3,22
AB	2	17285,4	8642,7	2,150 *	3,22
Kekeliruan	42	171088	4073,5		
Total	48	2614449,8			

(Perhitungan lengkap pada lampiran 20)

Tabel 22. Ringkasan Hasil Analisis Setelah Analisis Varians dengan Uji *Scheffe*

Komparasi Kelompok	<i>Scheffe value</i>	F <sub>nk</sub>
Kelompok <i>acceleration sprints</i> dengan kelompok <i>hollow sprints</i> (A <sub>1</sub> dan A <sub>2</sub> )	12,57	6,44
Kelompok <i>acceleration sprints</i> dengan kelompok <i>repetition sprints</i> (A <sub>1</sub> dan A <sub>3</sub> )	39,94	
Kelompok <i>hollow sprints</i> dengan kelompok <i>repetition sprints</i> (A <sub>2</sub> dan A <sub>3</sub> )	7,7	

(Perhitungan lengkap pada lampiran 21)

Apabila *Scheffe value* > F<sub>nk</sub> maka X<sub>1</sub> berbeda secara signifikan dengan X<sub>2</sub>.

Berdasarkan hasil analisis data di atas dapat dilakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

### 1. Pengujian Hipotesis I

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* memiliki peningkatan yang berbeda. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 20,074 > F_{tabel} = 3,22$ . Dengan demikian hipotesa nol ( $H_0$ ) ditolak. Yang berarti bahwa latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* memiliki peningkatan yang berbeda dapat diterima kebenarannya. Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata (1) latihan *acceleration sprints* berbeda secara signifikan dengan latihan *hollow sprints* karena  $12,57 > 6,44$  dan dapat diinformasikan lebih lanjut bahwa hasil latihan *acceleration sprints* lebih baik dari latihan *hollow sprints*. (2) latihan *acceleration sprints* berbeda secara signifikan dengan latihan *repetition sprints* karena  $39,94 > 6,44$  dan dapat diinformasikan lebih lanjut bahwa hasil latihan *acceleration sprints* lebih baik dari latihan *repetition sprints*. (3) latihan *hollow sprints* berbeda secara signifikan dengan latihan *hollow sprints* karena  $7,7 > 6,44$  dan dapat diinformasikan lebih lanjut bahwa hasil latihan *hollow sprints* lebih baik dari latihan *repetition sprints*. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa hasil latihan *acceleration sprints* lebih baik dari latihan *hollow sprints* dan *repetition sprint* dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 278,625 point, 208,625 dan 149 point

### 2. Pengujian Hipotesis II

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang berbeda dengan siswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah. Hal ini dibuktikan dari nilai  $F_{hitung} = 13,689 > F_{tabel} = 3,22$ . Dengan demikian hipotesa nol ( $H_0$ ) ditolak. Yang berarti bahwa siswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan

lari 100 meter yang berbeda dengan siswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah dapat diterima kebenarannya. Mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dari pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah, hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan peningkatan rata-rata masing-masing yaitu 248,5 point dan 150,3 point.

### 3. Pengujian Hipotesis III

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints* dan *repetition sprints* dan kekuatan otot tungkai kurang bermakna. Ini dapat dibuktikan dengan hasil perhitungan analisis varians 2 faktor yaitu  $F_{hitung} = 2,150 < F_{tabel} = 3,22$ . Dengan demikian hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima.

### Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini memberikan penafsiran yang lebih lanjut mengenai hasil-hasil analisis data yang telah dikemukakan. Berdasarkan pengujian hipotesis menghasilkan dua kelompok kesimpulan analisis yaitu: (a) ada perbedaan pengaruh yang bermakna antara faktor-faktor utama penelitian (b) ada interaksi yang bermakna antara faktor-faktor utama dalam bentuk interaksi dua faktor. Kelompok kesimpulan analisis tersebut dapat dipaparkan lebih lanjut sebagai berikut:

#### **Perbedaan Pengaruh Antara Latihan *Acceleration Sprints*, *Hollow Sprints*, dan *Repetition Sprints* Terhadap Prestasi Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter**

Berdasarkan pengujian hipotesis pertama ternyata ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok mahasiswa yang mendapatkan latihan *acceleration sprints*, kelompok mahasiswa yang mendapatkan latihan *hollow sprints*, dan kelompok mahasiswa yang mendapatkan latihan *repetition sprints* terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Pada kelompok mahasiswa yang mendapat *acceleration sprints*

mempunyai peningkatan kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang mendapat latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints*. Begitu pula pada mahasiswa yang dapat latihan *hollow sprints* mempunyai peningkatan kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang mendapat latihan *repetition sprints*.

*Acceleration sprints* apabila ditinjau dari bentuk latihannya yang terdiri beberapa komponen-komponen gerakan antara lain : *jogging*, *striding*, *sprinting*, dan *walk*. Latihan lari cepat yang diawali dengan *jogging*, dilanjutkan *striding*, *sprinting*, dan untuk *recovery* dilakukan dengan gerakan berjalan akan memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap perbaikan langkah dan frekuensi langkah pada saat melakukan lari cepat (*sprint*) 100 meter, disamping itu juga sangat efektif untuk melatih langkah panjang, dan minimalisasi resiko cedera.

*Jogging* merupakan gerakan berlari dengan perlahan-lahan sekali hampir tanpa tenaga, dilakukan dengan santai, dengan langkah pendek tetapi bukan berjalan. Menurut Soekarman (1987: 80) menyatakan bahwa *jogging* diartikan sebagai lari lambat dan kontinyu. Pada gerakan ini tubuh akan mempersiapkan diri untuk mengatur langkah selanjutnya. *Striding* pada lari dilakukan dengan gerakan melangkahkan kaki, *striding* yang baik adalah yang panjang, teratur dan efisien, laju ke depan tidak terlalu meloncat-loncat, kaki depan dilemparkan dan diayunkan sedikit ke depan di depan bawah lutut. Gerakan-gerakan tersebut sangat efektif untuk melatih frekuensi langkah dan memaksimalkan panjang langkah saat melakukan lari cepat (*sprint*).

Predominan pengembangan sistem energi ATP-PC pada metode latihan *acceleration sprint* akan berimplikasi pada peningkatan frekuensi langkah sehingga kecepatan lari akan meningkat yang juga ditunjang dengan perkembangan panjang

langkah yang semakin maksimal akibat semakin meningkatnya kekuatan otot dan fleksibilitas otot tungkai akibat latihan *acceleration latihan* tersebut.

Pada pelatihan *hollow sprints* yang ditekankan adalah melatih banyaknya frekuensi langkah. *Hollow sprints* adalah suatu bentuk pelatihan yang terdiri dari dua kali periode lari cepat yang diselingi dengan periode jalan (Fox, Bowers, dan Foss, 1993). Pelatihan lari cepat berselang dilakukan dengan lari secepat-cepatnya (*sprint*) kemudian lari pelan (*jogging*) dan dilanjutkan dengan lari secepat-cepatnya (*sprint*). Berdasarkan pengembangan sistem energi pada latihan *hollow sprints*, ATP-PC merupakan sumber energi utama dalam latihan ini. Namun apabila dibandingkan dengan latihan *acceleration sprint*, latihan *hollow sprints* masih kurang maksimal pemanfaatan sumber energi ATP-PC dengan latihan *acceleration sprints* (*acceleration sprints*: ATP-PC = 90% sedangkan *hollow sprints*: ATP-PC= 85%). Dari perbandingan tersebut juga akan berdampak pada kualitas peningkatan frekuensi langkah.

Latihan lari cepat repetisi adalah lari cepat yang dilakukan dengan kecepatan maksimal, berulang-ulang, diselingi periode pulih asal (*recovery*) dilakukan sempurna diantara ulangan yang dilakukan (Fox, Bowers, dan Foss 1993). Menurut Rushall dan Pyke (1992: 265), bahwa hasil latihan yang diperoleh dari program latihan lari cepat repetisi adalah selain peningkatan terjadi pada power anaerobik dan hanya sedikit power aerobik, peningkatan juga terjadi pada serabut-serabut otot cepat dan peningkatan mekanik pada neoromuskular. Namun resiko cedera yang terjadi tinggi, terutama cedera otot kaki, karena kecepatan lari ditambah secara tidak bertahap.

Apabila ditinjau dari bentuk latihan, pada latihan *repetition sprints* tampak sangat monoton sehingga lebih cepat terjadi kejenuhan pada atlet bila malukan latihan tersebut dalam durasi yang lama. Bila dibandingkan dengan metode latihan *acceleration sprints* dan *hollow sprints*, *repetition sprints* kurang baik untuk memperbaiki langkah lari cepat

dan memiliki resiko cedera yang sangat tinggi. *Repetition sprints* lebih cocok diberikan pada atlet *advance* ataupun atlet yang sudah mahir yang ingin melatih daya tahan ananerobiknya.

Berdasarkan kajian di atas, tampak jelas bahwa latihan *acceleration sprint* sangat efektif untuk melatih efektifitas langkah lari atau frekuensi langkah, dan sangat cocok diterapkan pada atlet-atlet yang masih pemula (*beginer*). Kebenaran kajian teori di atas juga diperkuat dengan hasil analisis data dalam penelitian ini yaitu; metode latihan *acceleration sprints* memiliki peningkatan 278,625 sedangkan metode latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints* memiliki peningkatan 208,625 dan 149. Dapat disimpulkan bahwa metode latihan *acceleration sprints* lebih baik jika dibandingkan dengan metode latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints*, dan metode latihan *hollow sprints* lebih baik dibandingkan metode latihan *repetition sprints* untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter

### **Perbedaan Pengaruh Antara Kekuatan Otot Tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Prestasi Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter**

Kekuatan otot tungkai memiliki peranan penting terhadap kemampuan kecepatan lari. Kekuatan otot tungkai yang dalam hal ini kekuatan kecepatan tergantung secara langsung pada beban yang harus ditanggulangi (berat badan dalam lari) dan pada jumlah kontraksi (gerakan tunggal pada lari atau kontraksi berulang-ulang pada lari cepat).

Menurut Harsono (1988: 216) menyatakan bahwa kecepatan tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu, kekuatan, waktu reaksi (*reaction time*), dan fleksibilitas. Jadi untuk berlatih kecepatan lari, kekuatan otot yang dalam hal ini kekuatan otot tungkai perlu juga diperhatikan dengan baik, sehingga dapat dikatakan kekuatan otot tungkai merupakan bagian terpenting yang akan menunjang prestasi lari cepat atau *sprint*.

Kekuatan otot tungkai yang dimiliki oleh seseorang tidaklah sama, ada yang tinggi dan ada yang rendah, dan ini tentunya akan berpengaruh terhadap kecepatan lari. Bagi seseorang yang memiliki kekuatan otot tungkai, ia akan mudah mengembangkan kecepatan larinya, baik kecepatan gerak, kecepatan dasar, dan stamina kecepatannya jika dibandingkan dengan seseorang yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah. Kebenaran kajian teori di atas juga diperkuat dengan hasil analisis data dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai rendah; yaitu 248,5 pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai yang tinggi lebih tinggi dan 150,3 pada mahasiswa yang memiliki kekuatan otot tungkai yang rendah.

#### **Pengaruh Interaksi Antara Metode Latihan dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Prestasi Lari Cepat (*Sprint*) 100 Meter**

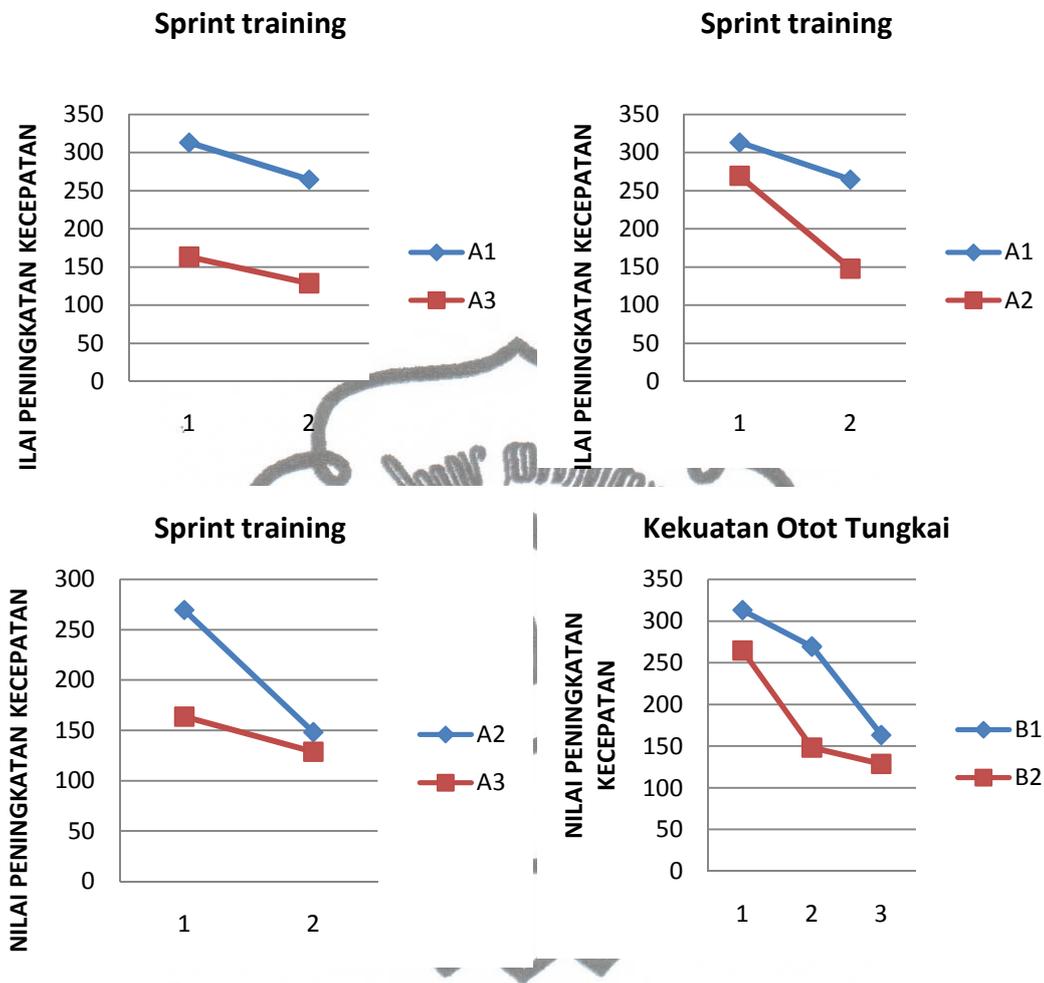
Dari tabel ringkasan hasil analisis varian dua faktor, nampak bahwa faktor-faktor utama penelitian dalam bentuk dua faktor menunjukkan tidak adanya interaksi. Untuk kepentingan pengujian bentuk interaksi AB terbentuklah tabel di bawah ini

Tabel 23. Pengaruh Sederhana, Pengaruh Utama, dan Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Hasil Kecepatan lari 100 meter.

Faktor		A = Metode <i>Sprint Training</i>				
	Taraf	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	Rerata	A <sub>1</sub> - A <sub>2</sub> - A <sub>3</sub>
B= Kekuatan Otot tungkai	B <sub>1</sub>	312,875	269,250	163,375	248,500	-119,75
	B <sub>2</sub>	264,375	148,000	128,625	150,333	-12,25
Rerata		278,625	208,625	149,000	212,083	-79
B <sub>1</sub> - B <sub>2</sub>		48,500	121,250	34,750	98,167	

Interaksi antara dua faktor penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:

*commit to user*



Gambar 11. Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Hasil Kecepatan Lari 100 Meter

Keterangan :

A<sub>1</sub> = Latihan *acceleration sprints*

A<sub>2</sub> = Latihan *hollow sprints*

A<sub>3</sub> = Latihan *repetition sprints*

B<sub>1</sub> = Kekuatan otot tungkai tinggi

B<sub>2</sub> = Kekuatan otot tungkai rendah

Atas dasar tabel 23, bahwa  $F_0$  dibandingkan dengan  $F_t$  hasilnya tidak signifikan dalam artian  $F_0$  lebih kecil dibandingkan dengan  $F_t$ . Karena hasil analisis statistika mengatakan  $F_0$  lebih kecil dibandingkan dengan  $F_t$ , maka penggunaan metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, *repetition sprints*

dan kekuatan otot tungkai; berarti tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan diantara keduanya. Hal ini dapat dijelaskan bahwa penerapan metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprins*, dan *repetition sprints* pada masing-masing metode latihan sama-sama memberikan pengaruh pada peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter dan tidak saling berinteraksi antara latihan *acceleration sprints*, *hollow sprins*, *repetition sprints* dan kekuatan otot tungkai.

Bertolak dari kajian teori ketiga metode latihan tersebut memiliki pengaruh terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, dan berdasarkan hasil analisis data metode latihan *acceralation sprints* memiliki yang diberikan pada sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi maupun rendah memiliki peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter lebih baik dibandingkan dengan metode latihan *hollow sprints* maupun *repetiton sprints*. Begitu juga metode latihan *hollow sprints* yang diberikan pada sampel yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah berpengaruh lebih baik terhadap peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter dibandingkan dengan metode latihan *repetiton sprints*.

Kekuatan otot tungkai pada dasarnya akan meningkat apabila diberikan bentuk latihan dari ketiga metode latihan. Sehingga yang akan membedakan dari ketiga metode latihan tersebut adalah pengaruh bentuk latihannya yang dapat lebih efektif untuk meningkatkan frekuensi langkah dan panjang langkah yang juga ditinjau dari predomnan sistem energi yang dipakai. Metode latihan *acceleration sprints* memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan metode latihan *hollow sprints* dan metode latihan *repetition sprints* terhadap peningkatan lari cepat (*sprint*) 100 meter, karena bentuk latihannya sangat efektif untuk melatih frekuensi langkah dan panjang langkah. Begitu juga pada metode latihan *hollow sprints* memiliki pengaruh yang lebih baik dari pada metode latihan *repetiton sprints*.

Kekuatan otot sebagai salah satu komponen biomotorik yang penting dalam setiap cabang olahraga prestasi juga akan meningkat apabila diberikan bentuk-bentuk latihan untuk meningkatkan kecepatan ataupun sebaliknya, kecepatan akan meningkat apabila ditunjang oleh kekuatan otot yang baik. Sehingga berdasarkan kajian teori dan didukung dengan data hasil penelitian

tampak jelas tidak akan ada pengaruh interaksi dari ketiga metode latihan dengan kekuatan otot tungkai dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter.



## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut;

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Pengaruh metode latihan *acceleration sprints* lebih baik dibandingkan dengan metode latihan *hollow sprints*, dan *repetition sprints* dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter, begitu juga pengaruh pada metode latihan *hollow sprints* lebih baik dibandingkan dengan *repetition sprints* dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Rata-rata peningkatan masing-masing adalah: untuk metode latihan *acceleration sprints* adalah 278,625, metode latihan *hollow sprints* adalah 208,625 dan metode latihan *repetition sprints* adalah 149.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara kekuatan otot tungkai yang tinggi dengan yang rendah dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Pengaruh kekuatan otot tungkai tinggi lebih baik dibandingkan dengan kekuatan otot tungkai rendah dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Rata-rata peningkatan masing-masing adalah: untuk kekuatan otot tungkai yang tinggi adalah 248,5 dan kekuatan otot tungkai yang rendah adalah 150,3.

3. Tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* dengan kekuatan otot tungkai terhadap peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Berdasarkan data hasil penelitian dan kajian teori, kekuatan otot yang dalam hal ini kekuatan otot tungkai akan berkembang pada ketiga metode latihan yang diberikan.

### B. Implikasi

Kesimpulan dari hasil penelitian ini dapat mengandung pengembangan ide yang lebih luas, jika dikaji pula tentang implikasi yang ditimbulkan setelah penelitian diselesaikan. Atas dasar kesimpulan yang telah diambil, dapat dikemukakan implikasi sebagai berikut:

1. Secara umum dapat disimpulkan bahwa metode latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints*, merupakan variabel yang mempengaruhi peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Penerapan beberapa metode latihan termasuk metode *sprint training* yang terdiri dari latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints* dalam pencapaian prestasi maksimal sangat penting. Oleh sebab itu, pelatih dituntut untuk memahami secara keseluruhan tentang latihan yang dalam hal ini metode *sprint training* baik dari segi karakteristik, kelemahan, dan keunggulan pada masing-masing metode latihan. Pemilihan metode latihan yang tepat yang sesuai dengan kebutuhan atlet jelas akan memiliki dampak yang positif terhadap pencapaian prestasi maksimal. Disamping itu juga

pelatih harus memahami karakter dan kebutuhan dari masing-masing cabang olahraga sehingga pelatih dituntut untuk memahami secara komprehensif tentang latihan berdasarkan kajian disiplin ilmu melatih seperti Fisiologi-Anatomi, Psikologi, Pedagogi, Biomekanika, Statistika, Nutrisi, dan lain sebagainya dalam melatih fisik.

2. Metode *sprint training* yang terdiri dari latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprints*, yang disajikan merupakan bentuk latihan yang sederhana, dengan menyajikan bentuk pembebanan yang berbeda merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan kondisi fisik melalui proses adaptasi fisiologi dan psikologi yang sistematis dan berkesinambungan, sebagai bentuk latihan yang bervariasi dan tetap pada koridor upaya untuk meningkatkan latihan, dan kekuatan otot tungkai merupakan variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan kecepatan lari 100 meter.

Latihan *acceleration sprints* ternyata memberikan pengaruh yang lebih tinggi dalam peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Kelebihan metode latihan *acceleration sprints* ini direkomendasikan sebagai solusi dalam upaya peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter. Karena latihan *acceleration sprint* memiliki keunggulan dalam melatih langkah pada saat lari cepat (*sprint*) 100 meter sehingga teknik lari menjadi lebih efektif. Latihan *acceleration sprints* diawali dengan *jogging*, dilanjutkan *striding*, *sprinting*, dan untuk *recovery* dilakukan dengan gerakan berjalan akan memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap perbaikan langkah pada saat melakukan lari cepat (*sprint*) 100 meter, dan pada metode latihan ini resiko cedera dapat

diminimalisasi. *Jogging* merupakan gerakan berlari dengan perlahan-lahan sekali hampir tanpa tenaga, dilakukan dengan santai, dengan langkah pendek tetapi bukan berjalan. Pada gerakan ini tubuh akan mempersiapkan diri untuk mengatur langkah selanjutnya. *Striding* pada lari dilakukan dengan gerakan melangkahkan kaki yang panjang, teratur dan efisien, laju ke depan tidak terlalu meloncat-loncat, kaki depan dilemparkan dan diayunkan sedikit ke depan di depan bawah lutut. Gerakan-gerakan tersebut sangat efektif untuk melatih frekuensi langkah dan memaksimalkan panjang langkah saat melakukan lari cepat (*sprint*).

3. Berkenaan dengan penerapan ketiga bentuk penggunaan metode *sprint training* dapat meningkatkan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter, masih ada faktor lain yaitu kekuatan otot tungkai. Kekuatan merupakan salah satu komponen dasar biomotori yang diperlukan dalam setiap cabang olahraga. Untuk dapat mencapai penampilan prestasi yang maksimal maka kekuatan harus ditingkatkan sebagai landasan yang mendasari dalam pembentukan komponen biomotorik lainnya termasuk komponen kecepatan. Sasaran pada latihan kekuatan adalah untuk meningkatkan daya tahan otot dalam mengatasi beban selama aktivitas olahraga berlangsung. Oleh karena itu, latihan kekuatan merupakan salah satu unsur biomotor dasar yang penting dalam mencetak olahragawan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter yang sangat signifikan antara kelompok latihan dengan kekuatan otot tungkai tinggi dengan kelompok latihan dengan

kekuatan otot tungkai rendah. Hal ini mengisyaratkan upaya peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter, hendaknya memperhatikan faktor kekuatan otot tungkai.

### C. Saran

Berdasarkan kajian teori, pembahasan hipotesis, hasil penelitian dan kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data di atas, maka peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Atlet; sebelum melaksanakan program *sprint training* sangat di anjurkan bagi tiap atlet untuk mendengarkan tubuhnya sendiri lebih dulu baru dikonversikan dengan program latihan setiap individu, karena setiap individu memiliki kemampuan yang berbeda-beda dan kondisi fisik yang berbeda satu sama lainnya. Disamping itu juga prosedur latihan (pemanasan, inti, pendinginan) harus dilaksanakan dengan benar, karena dengan hal ini akan meminimalkan resiko cedera pada saat latihan.
2. Pelatih;
  - a) Dalam upaya penerapan latihan dengan model *sprint training*, hendaknya mempergunakan *acceleration sprints* untuk melatih langkah lari cepat sebagai upaya meningkatkan efektifitas lari cepat (*sprint*) 100 meter serta perhatikan beban latihan, waktu, dan jarak lintasan, karena akan berdampak kepada sistem energi yang digunakan serta efek yang ditimbulkan dari hasil latihan tersebut.

- b) *Sprint training* yang diberikan juga harus memperhatikan komponen kekuatan otot tungkai atlet, karena kekuatan otot tungkai memiliki pengaruh terhadap prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter.
3. Untuk peneliti selanjutnya yang akan mengkaji tentang pengaruh metode *sprint training* yang terdiri dari latihan *acceleration sprints*, *hollow sprints*, dan *repetition sprint* terhadap peningkatan prestasi lari cepat (*sprint*) 100 meter, sebaiknya menggunakan sampel yang lebih banyak, tidak hanya pada tingkat mahasiswa, tetapi juga di tingkat siswa atau klub-klub dengan berbagai kelompok usia sehingga pengaruh metode latihan dapat diterapkan sesuai usia atlet.
4. Untuk lebih mendukung hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan ketiga bentuk latihan dan menambah variabel atributif yang meliputi power otot tungkai, waktu reaksi, fleksibilitas, kapasitas aerobik, dan kandungan laktat yang mendukung gerakan lari cepat (*sprint*) 100 meter.