

**PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN INTERVAL ANAEROB
DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PENINGKATAN
KECEPATAN LARI 100 METER**

(Studi Eksperimen Pengaruh Rasio Waktu Kerja-Istirahat 1:5 dan 1:10
pada Siswa Kelas XII Putra Semester III SMK Negeri 3 Singaraja)

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Magister Program Studi Ilmu Keolahragaan



Oleh:

Gede Eka Budi Darmawan
A120908008

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

commit to user
2010

**PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN INTERVAL ANAEROB
DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PENINGKATAN
KECEPATAN LARI 100 METER**

(Studi Eksperimen Pengaruh Rasio Waktu Kerja-Istirahat 1:5 dan 1:10
pada Siswa Kelas XII Putra Semester III SMK Negeri 3 Singaraja)

Disusun oleh:

Gede Eka Budi Darmawan
A120908008

Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

Dewan Pembimbing:

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Prof. DR. H. M. Furqon H., M.Pd. NIP. 131 658 565
Pembimbing II	Prof. DR. H. Sudjarwo., M.Pd. NIP. 130 205 394

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Keolahragan

Prof. DR. H. Sudjarwo., M.Pd
NIP. 130 205 394

commit to user

**PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN INTERVAL ANAEROB
DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PENINGKATAN
KECEPATAN LARI 100 METER**

(Studi Eksperimen Pengaruh Rasio Waktu Kerja-Istirahat 1:5 dan 1:10
pada Siswa Kelas XII Putra Semester III SMK Negeri 3 Singaraja)

Disusun oleh:

Gede Eka Budi Darmawan
A120908008

Telah Disetujui Oleh Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. Sugiyanto	-----	-----
Sekretaris	Dr. dr. Muchsin Doewes, MARS	-----	-----
Anggota Penguji	1. Prof. Dr. H. M. Furqon H., M.Pd	-----	-----
	2. Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd	-----	-----

Surakarta,

Mengetahui,

Direktur PPS UNS

Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan

Prof. Drs. Suranto. M.Sc.,Ph.D
NIP. 131 472 192

Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd
NIP. 130 205 394

commit to user

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gede Eka Budi Darmawan

Nim : A120908008

Program/Jurusan : Ilmu Keolahragaan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa tesis yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter” adalah benar-benar karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam tesis tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

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

Surakarta, 8 Desember 2009

Yang membuat pernyataan,

Gede Eka Budi Darmawan

MOTTO

AHIMSA

(PRINSIP TANPA KEKERASAN)

ADALAH IDE YANG TERTINGGI.

IA DIPERUNTUKAN BAGI MEREKA YANG KUAT,
BUKAN BAGI PARA PENGE CUT.

AHIMSA ADALAH ATRIBUT PARA PEMBERANI.
KELEMAHAN DAN AHIMSA IBARAT AIR DAN API,
TAK PERNAH BERTEMU.

(MAHATMA GANDHI)



Persembahan:

Untuk mengenang...Kakek (Jero Kubayan) & Nenek
Rasa Hormat dan Bakti...Bapak & Ibu
Ade...Asri, Komang dan Keluarga Sentana Dalam Tarukan
Cinta...Luh Putu Candri Dewi
(Cinta & Terima Kasih)
Buah hati...I Putu Chandra Wijaya

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter”.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga, kepada Dosen Pembimbing Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd. dan Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd., yang telah berkenan dan sabar dalam memberikan semangat, arahan, ilmu, masukan dan koreksi hingga tesis ini bisa terselesaikan. Serta kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Ilmu Keolahragaan Pascasarjana UNS yang dengan tulus telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. dr. M. Syamsulhadi, Sp.KJ. (K) selaku Rektor Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan Program Pascasarjana di Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. I Nyoman Sudiana, selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja yang telah memberikan ijin belajar untuk melanjutkan Pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Prof. Dr. I Nyoman Kanca, M.S., Selaku Dekan Fakultas Olahraga dan Kesehatan Undiksha Singaraja telah memberikan ijin belajar dan rekomendasi untuk melanjutkan Pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

4. Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam rangka memenuhi tugas akhir.
5. Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan arahan, serta bimbingan dalam penyusunan tesis.
6. Prof. Dr. Sudjarwo, M.Pd., selaku dosen pembimbing II dan Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan motivasi, bimbingan serta dorongan untuk segera menyelesaikan tesis ini.
7. Dr. dr. Muchsin Doewes, MARS selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan motivasi, bimbingan serta dorongan untuk segera menyelesaikan tesis ini.
8. Kepala SMK Negeri 3 Singaraja yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
9. Seluruh Staf Dosen Pengajar pada Program Studi Ilmu Keolahragaan Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret, yang telah memberikan ilmu dan juga motivasinya dalam penyelesaian studi
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis paparkan satu persatu, juga yang telah banyak membantu dalam penelitian tesis ini.

Kiranya seluruh perhatian, kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi karma baik, dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal dan selalu dalam lindunganNya.

Surakarta, 8 Desember 2009

commit to user
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Perumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II. KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS.....	11
A. Kajian Teori	11
1. Lari Cepat 100 Meter <i>commit to user</i>	11

a. Kecepatan Lari 100 Meter	12
b. Analisis Kecepatan Lari 100 Meter	14
c. Teknik Lari Cepat 100 Meter	19
d. Energi Utama Aktivitas Lari Cepat 100 Meter	27
e. Latihan Untuk Meningkatkan Kecepatan Lari 100 Meter	29
2. Latihan Interval Anaerob	46
a. Kebutuhan Waktu Pemulihan	52
b. Pemulihan Oksigen	53
c. Jenis <i>Relief Interval</i>	55
d. Rasio Waktu Kerja dan Istirahat	56
3. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5	57
Kelebihan dan Kekurangan Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5	58
4. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10	59
Kelebihan dan Kekurangan Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10	61
5. Waktu Reaksi	62
a. Waktu <i>Respons</i>	66
b. Waktu Reaksi	66
B. Penelitian yang Relevan	67
C. Kerangka Pemikiran	69
1. Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Anaerob dengan Rasio Kerja dan Istirahat 1:5 dan 1:10 Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter	69

2. Perbedaan Kecepatan Lari 100 Meter Antara Pelari yang Memiliki Waktu Reaksi Tinggi dan Rendah	71
3. Pengaruh Interaksi Antara Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter	72
D. Pengajuan Hipotesis	74
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	75
A. Tempat dan waktu penelitian.....	75
1. Tempat Penelitian	75
2. Waktu Penelitian	75
B. Metode Penelitian	76
C. Populasi dan Sampel	77
1. Populasi	77
2. Sampel Penelitian	77
D. Variabel Penelitian	79
1. Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	79
2. Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	79
E. Definisi Operasional Variable Penelitian	79
1. Kecepatan Lari 100 Meter	80
2. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5	80
3. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10	80
4. Waktu Reaksi	80
F. Teknik Pengumpulan Data	81
G. Teknik Analisis Data	84
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	89

A. Deskripsi Data	89
B. Pengujian Prasyarat Analisis	93
1. Uji Normalitas	93
2. Uji Homogenitas	94
C. Pengujian Hipotesis	94
1. Pengujian Hipotesis I	97
2. Pengujian Hipotesis II	97
3. Pengujian Hipotesis III	98
D. Pembahasan Hasil Penelitian	98
1. Perbedaan Pengaruh Antara Latihan Interval Anaerob dengan Rasio Kerja-Istirahat 1:5 dan Rasio 1:10 Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter	98
2. Perbedaan Pengaruh Antara Waktu Reaksi Tinggi dan Rendah Terhadap Prestasi Lari 100 Meter	99
3. Interaksi Antara Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Prestasi Lari 100 Meter	100
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	103
A. Kesimpulan	103
B. Implikasi	104
C. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persentase Waktu Kerja dan Sistem Energi dalam Nomor-Nomor Lari ..	28
2.2 Berbagai Cabang Olahraga dan Sistem Energi Utama	33
2.3 Patokan Untuk Memperkirakan Intensitas, Frekuensi, Tenggang Waktu dan Jarak Bagi Program Latihan Aerobic dan Anaerobic	36
2.4 Tingkat Intensitas Latihan Kecepatan dan Kekuatan	40
2.5 Lima Daerah Intensitas Untuk Olahraga <i>Cyclic</i>	41
2.6 Intensitas Berdasarkan Reaksi Denyut Jantung Terhadap Beban Latihan	43
2.7 Informasi Penting Untuk Penulisan Resep Latihan Interval Berdasarkan "Waktu" Latihan	50
2.8 Informasi Penting Untuk Penulisan Resep Latihan Interval Berdasarkan "Jarak" Latihan	51
3.1 Rancangan Penelitian Faktorial 2x2	76
3.2 Ringkasan Anava Untuk Uji Reliabilitas	82
3.3 Range Kategori Reliabilitas	83
3.4 Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data	84
3.5 Ringkasan Anava Untuk Eksperimen Faktorial 2x2	86
4.1 Deskripsi Data Hasil Tes Kecepatan Lari 100 Meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Interval Anaerob dan Tingkat Waktu Reaksi	89
4.2 Nilai Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter Masing-Masing Sel (Kelompok Perlakuan)	91
4.3 Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data	93

4.4	Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data	94
4.5	Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan Lari 100 Meter Berdasarkan Rasio Kerja : Istirahat Pada Latihan Interval Anaerob dan Tingkat Waktu Reaksi	95
4.6	Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Penggunaan Metode Latihan Interval Anaerob (A_1 dan A_2)	95
4.7	Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Tingkat Waktu Reaksi (B_1 dan B_2)	96
4.8	Ringkasan Hasil Analisis Varian Dua Faktor	96
4.9	Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls Setelah Analisis Varian ...	96
4.10	Pengaruh Sederhana, Pengaruh Utama, dan Interaksi Faktor, A dan B Terhadap Hasil Kecepatan Lari 100 Meter	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kontribusi Total Panjang Langkah Pelari	15
2.2 Jarak Pusat Gravitasi Pelari Pada Saat Kaki Meninggalkan Landasan dengan Sudut Kemiringan Badan Bervariasi	16
2.3 Teknik Start Lari Sprint	20
2.4 Kemiringan Tubuh Pelari	24
3.1 <i>Whole Body Reaction</i>	81
4.1 Histogram Nilai Rata-Rata Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan Interval Anaerob dan Tingkat Waktu Reaksi	90
4.2 Histogram Nilai Rata-Rata Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter Pada Tiap Kelompok Perlakuan	91
4.3 Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Hasil Kecepatan Lari 100 Meter	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	111
2. Deskripsi Program Latihan Interval Anaerob	114
3. Program Latihan Interval Anaerob Rasio 1:5	117
4. Program Latihan Interval Anaerob Rasio 1:10	115
5. Data Hasil Tes Waktu Reaksi	117
6. Data Hasil Tes Waktu Reaksi Beserta Klasifikasinya	119
7. Data Kelompok Waktu Reaksi Tinggi dan Rendah	125
8. Daftar Pembagian Kelompok dengan Ordinal Pairing	126
9. Data Kelompok Perlakuan	127
10. Data Tes Awal Kecepatan Lari 100 Meter	128
11. Data Tes Akhir Kecepatan Lari 100 Meter	129
12. Data Hasil Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari 100 Meter dalam Kelompok Sel-sel	130
13. Data Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari pada Kelompok 1 (Kelompok Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5)	131
14. Data Tes Awal dan Akhir Kecepatan Lari Pada Kelompok 2 (Kelompok Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10)	132
15. Uji Reliabilitas dengan Anava	133
16. Tabel Kerja Untuk Menghitung Nilai Homogenitas dan Analisis Varians ...	142
17. Uji Homogenitas dan Analisis Varians	143
18. Uji Normalitas Data dengan Metode Lilliefors	144
19. Uji Homogenitas dengan Uji Bartlett	148

20. Analisis Varians	149
21. Uji Rata-rata Rentang Newman-Keuls	150
22. Surat-surat dan dokumentasi penelitian	151



ABSTRAK

GEDE EKA BUDI DARMAWAN. A.120908008. ***Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter.*** Tesis. Surakarta. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, Desember 2009.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) perbedaan pengaruh metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter, (2) perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah, (3) pengaruh interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan desain faktorial 2x2. Sampel yang digunakan Siswa Kelas XII Putra Semester III Jurusan Otomotif SMK Negeri 3 Singaraja Tahun Ajaran 2008/2009, yang berjumlah 40 siswa dengan *purposive random sampling*. Data waktu reaksi diperoleh dari tes waktu reaksi dengan alat *whold body reaction*. Teknik analisis data menggunakan ANAVA. Sebelum menguji dengan ANAVA, terlebih dulu digunakan uji prasyarat analisis data dengan menggunakan uji normalitas sampel (Uji *Lilliefors* dengan $\alpha = 0,05$) dan Uji homogenitas varians (Uji *Barlett* dengan $\alpha = 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:5 dan rasio 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter, $F_{hitung} = 8.114 > F_{tabel} = 4.11$, pengaruh latihan interval anaerob rasio 1:10 memiliki peningkatan yang lebih baik dari pada latihan interval anaerob dengan rasio 1:5, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 229.00 point dan 292.90 point. (2) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah, $F_{hitung} = 4.334 > F_{tabel} = 4.11$, peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter pada siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi lebih baik dari siswa yang memiliki waktu reaksi rendah, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 284.30 point dan 237.60 point. (3) Terdapat pengaruh interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap kecepatan lari 100 meter, $F_{hitung} = 5.730 > F_{tabel} = 4.11$, a) siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi cocok jika mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10, b) siswa yang memiliki waktu reaksi rendah lebih cocok jika mendapatkan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5.

Kata-kata kunci : Latihan interval anaerob, Waktu reaksi, Kecepatan lari 100 Meter

ABSTRACT

GEDE EKA BUDI DARMAWAN. A.120908008. *The Difference of Effect Anaerobic Training Method and Reaction Time on the Increase of 100-meter Running Speed*. Thesis. Surakarta. Postgraduate Program of Surakarta Sebelas Maret University, December 2009.

The objective of research is to find out (1) the difference of anaerobic interval training method with the work-rest ratios of 1:5 and 1:10 on the increase of 100-meter running speed, (2) the difference of the increase of 100-meter running speed between the runner with high and low reaction time, (3) the effect of interaction between anaerobic interval training method and reaction time on the increase of 100-meter running speed.

This research employed an experimental method with a 2x2 factorial design. The sample employed was the Semester III XII graders of Automotive Department of SMK Negeri 3 Singaraja in School Year of 2008/2009, as many as 40 students with purposive random sampling. Data on reaction time was obtained from the reaction time test with whole body reaction. Technique of analyzing data used ANAVA. Before testing ANAVA, the data analysis prerequisite test was used with sample normality test (Liliefors test at $\alpha = 0.05$) and variance homogeneity test (Bartlett test at $\alpha = 0.05$).

The result of data analysis shows that: (1) There is a significant effect difference of anaerobic interval training between work-rest ratios of 1:5 and 1:10 on the increase of 100-meter running speed, $F_{\text{stat}} = 8.114 > F_{\text{table}} = 4.11$, the effect of anaerobic interval training with work-rest ratios of 1:10 gives the increase better than that of anaerobic interval training with work-rest ratios of 1:5, with the mean increase of 229.00 point and 292.90 point respectively. (2) There is significant effect difference of 100-meter running speed between the runner with high and low reaction time, $F_{\text{stat}} = 4.334 > F_{\text{table}} = 4.11$, the increase of 100-meter running speed achievement in the students with high reaction time is better than in the ones with low reaction time, with the means increase of 284.30 point and 237.60 point respectively. (3) There is an interaction effect between anaerobic interval training method and the time reaction on 100-meter running speed, $F_{\text{stat}} = 5.730 > F_{\text{table}} = 4.11$, a) the students with high reaction time is better given anaerobic interval training with 1:10 ratio, b) the students with low reaction time is better given anaerobic interval training with 1:5 ratio.

Keywords: Anaerobic interval, Reaction Time, 100 Meter Running Speed

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga atletik khususnya lari 100 meter mengalami perkembangan prestasi. Di Asia Tenggara prestasi lari 100 meter atlet Indonesia cukup diperhitungkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil Sea Games XXIV 2007 di Nakhon Ratchasima, Thailand. Surya Agung Wibowo adalah salah satu atlet yang meraih dua medali emas untuk lari 100 meter dengan catatan waktu 10,25 detik, menjadi rekor terbaru Sea Games 2007, dan memecahkan rekor lama atas nama sprinter Thailand Reanchai Seeharwong yang diciptakan di SEA Games Brunei 1999, serta lari 200 meter ditempuhnya dengan 20,76 detik, rekor baru Nasional. Rekor baru yang dibuat pelari Indonesia masih di bawah rekor Asia yang dicatat pelari Qatar, Samuel Francis, di Amman pada 26 Juli 2007 dengan catatan 9,9 detik (Ludi, Hasibuan, 2007).

Surya Agung Wibowo resmi menjadi atlet lari tercepat di Asia Tenggara. Atlet Nasional khususnya lari 100 meter mengalami perkembangan prestasi, lain halnya dengan prestasi atlet lari 100 meter yang ada di daerah. Atlet lari 100 meter yang ada di daerah Kabupaten Buleleng belum berprestasi di tingkat Provinsi. Hal ini dilihat dari hasil perlombaan pada PORSENI Pelajar Provinsi Bali dari tahun 2003-2009, untuk nomor lari 100 meter putra tingkat SMA/SMK putra belum pernah meraih medali (Ketut Wija, 2009).

Pencapaian prestasi olahraga, khususnya lari 100 meter ini, tentunya tidak terlepas dari beberapa faktor pendukung. Faktor utama yang dapat memacu perkembangan prestasi olahraga terutama adanya peningkatan kualitas latihan dan pembinaan olahraga. Peningkatan kualitas latihan dan pembinaan olahraga tersebut dapat dicapai dengan penerapan berbagai disiplin ilmu dan teknologi yang terkait dengan latihan dan pembinaan olahraga.

Kemajuan dibidang Ilmu Kepelatihan telah membuktikan pentingnya peran pengetahuan ilmiah dalam penerapan berbagai metodologi latihan. Menurut Bompa (1990:2) ilmu-ilmu yang menunjang teori dalam metodologi latihan adalah sebagai berikut: 1) ilmu anatomi, 2) ilmu faal, 3) biomekanika, 4) statistik 5) tes dan pengukuran, 6) kesehatan olahraga, 7) ilmu jiwa, 8) belajar gerak, 9) ilmu pendidikan, 10) ilmu gizi, 11) sejarah, 12) ilmu sosial. Pendekatan dan kajian ilmiah yang dilakukan diharapkan dapat menyusun program latihan yang efektif dan efisien serta dapat dilaksanakan dengan teratur dan berkelanjutan. Indikator peningkatan metodologi latihan teratur oleh pesatnya kemajuan teknologi dan metode latihan yang bermuara pada peningkatan prestasi atlet.

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 kembangkan sesuai dengan batas-batas kemampuan biomotorik yang ada, terutama pada atlet muda yang masih tumbuh dan berkembang (Astrand & Rodahl, 1986:213).

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.

Penyusunan program latihan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter harus dilakukan dengan cermat dan penuh perhitungan agar dapat mencapai hasil sesuai dengan yang diharapkan. Untuk meningkatkan lari 100 meter diperlukan latihan yang intensif dan program latihan yang tepat. Metode latihan yang digunakan juga harus bersifat khusus yang ditujukan terhadap sistem energi dan sesuai dengan karakteristik nomor lari 100 meter.

Permasalahan yang dihadapi oleh pelatih lari 100 meter di Kabupaten Buleleng, yaitu kesulitan menentukan intensitas latihan, menyelaraskan antara kerja dan pemulihan, memilih metode latihan yang tepat serta penyusunan latihan yang efisien dan memiliki relevansi dengan tujuan latihan. Hampir

sebagian besar cabang olahraga merupakan aktivitas fisik yang *intermitten* (Fox, Bower & Foss, 1988:207). Aktivitas *intermitten* artinya suatu bentuk aktivitas yang terdiri dari periode kerja (*work interval*) dan periode istirahat (*rest interval*). Menurut Fox, Bower & Foss, (1993:300) salah satu program latihan yang dilakukan berdasarkan dengan penggunaan rasio beban kerja dan istirahat adalah latihan interval (*interval training*). Untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter harus diperhitungkan dengan cermat antara periode kerja dan istirahat. Latihan interval merupakan program yang terdiri dari periode pengulangan kerja yang diselingi periode istirahat, latihan ini terdiri dari dua jenis yaitu latihan interval anaerob dan interval aerob. Latihan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter adalah latihan interval anaerob yang menggunakan sistem energi utama sewaktu interval kerja, tetapi sewaktu interval istirahat menggunakan oksigen (Foss & Keteyian, 1998:44).

Di Kabupaten Buleleng masih banyak dijumpai pelatih yang belum memahami dalam menentukan besarnya rasio antara interval kerja dan istirahat, dan pelatih belum menganggap begitu pentingnya waktu pemulihan dalam latihan, pada hal pemulihan sama pentingnya dengan kerja. Menurut Fox & Mathew (1981:262) bahwa rasio antara kerja dan istirahat dalam latihan kecepatan adalah 1:3. Di sisi lain, Rushall & Pyke (1992:210) mengemukakan bahwa rasio kerja dan istirahat 1:3 hingga 1:5 untuk interval jarak pendek, merupakan latihan untuk mengembangkan daya tahan. Sedangkan untuk meningkatkan kecepatan, menurut Rushall & Pyke (1992:270) yaitu dengan waktu kerja 6-15 detik, dengan intensitas 100% dan lama istirahat 1-2 menit. Atas dasar hal ini, maka jika

dihitung rasio waktu kerja dan istirahat untuk lari kecepatan adalah $\pm 1:10$. Berdasarkan uraian diatas, besarnya rasio antara waktu interval kerja dan interval istirahat dalam latihan anaerob terdiri dari rasio 1:3, 1:5 dan 1:10.

Penentuan rasio antara waktu kerja dan istirahat dalam suatu latihan interval sangat berpengaruh terhadap hasil yang dicapai. Jika penentuan besarnya rasio antara waktu kerja dan istirahat tersebut tidak sesuai, maka tidak akan dapat mencapai yang diharapkan. Mungkin karena rasio waktu kerja dan istirahatnya salah, maka latihan yang semula bertujuan untuk meningkatkan kecepatan berubah menjadi latihan daya tahan. Oleh karena itu, dalam menentukan besarnya rasio antara waktu kerja dan waktu istirahat ini harus diperhitungkan dengan cermat.

Untuk meningkatkan kecepatan diperlukan interval istirahat yang lebih panjang, hal ini dimaksudkan untuk memberikan pemulihan yang cukup terhadap tubuh. Berdasarkan hal tersebut maka dalam pelaksanaan latihan anaerob dengan rasio 1:3, interval istirahatnya terlalu pendek, sehingga kurang tepat untuk meningkatkan kecepatan. Rasio 1:5 dan 1:10 memberikan pemulihan yang lebih panjang sehingga lebih cocok untuk latihan kecepatan.

Pemulihan yang cukup memungkinkan pelari untuk menampilkan kerja secara maksimal pada tiap ulangan dalam latihan interval anaerob. Untuk memenuhi kebutuhan waktu pemulihan pada latihan anaerob terhadap kecepatan 100 meter dilakukan latihan dengan rasio kerja istirahat yaitu: 1:5 dan 1:10. Antara kedua jenis rasio tersebut 1:5 dan 1:10 belum diketahui dengan pasti, latihan interval manakah yang lebih efektif untuk meningkatkan kecepatan lari

100 meter. Untuk mengetahui pengaruh rasio waktu kerja dan waktu istirahat terhadap kecepatan lari, perlu diadakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengkaji mengenai latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

Kecepatan merupakan komponen biomotorik yang sangat penting dibutuhkan dalam olahraga, sebab kebanyakan atlet harus lari, beraksi atau berubah arah dengan cepat. Kecepatan memiliki tiga unsur-unsur mencakup waktu reaksi, waktu bergerak dan kecepatan lari (Bompa, 2000:63).

Dalam dunia olahraga, rangsangan dapat berupa sinar yang diterima oleh indra mata, suara atau bunyi yang diterima oleh indra telinga, sentuhan yang diterima oleh indra kulit dan posisi tubuh yang diterima oleh alat keseimbangan dalam tubuh. Rangsangan dalam bidang olahraga yang paling sering dialami yang erat kaitannya dengan waktu reaksi adalah bunyi letusan pistol yang diterima oleh indra pendengaran pada waktu start untuk cabang atletik khususnya lari cepat 100 meter. Pelari cepat bila terlambat “start”, akibat waktu reaksinya yang lambat, akan kehilangan waktu yang amat berharga, yang merupakan salah satu penyebab utama kekalahan. Kemampuan kecepatan start ini amat menentukan keberhasilan pelari. Kalah dalam kecepatan bergerak sewaktu start akan berpengaruh besar terhadap prestasinya. Waktu yang dibutuhkan sejak rangsangan mulai diterima oleh reseptor (panca indra) sampai efektor (otot) bereaksi terhadap rangsangan tersebut, waktu inilah yang disebut waktu reaksi (Drowatzky, 1981:108). Komponen kecepatan erat kaitannya dengan komponen biomotorik waktu reaksi.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam meningkatkan kecepatan lari 100 meter, salah satu diantaranya dengan menggunakan metode latihan yang tepat dan hendaknya digabungkan dengan komponen waktu reaksi sehingga hasil yang diperoleh akan maksimal. Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian yang mengkaji mengenai “Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter”.

B. Identifikasi Masalah

Penggunaan metode latihan yang tepat dan mengadakan evaluasi berdasarkan metodologi latihan merupakan wujud keberhasilan dan kemajuan latihan-latihan cabang atletik. Pelatih yang mengacu pada pengalaman selama menjadi atlet dan tidak berbasis pada ilmu kepelatihan akan menghambat peningkatan latihan bahkan merusak penampilan atlet. Kelemahan-kelemahan yang terjadi harus dicari alternatif pemecahannya sehingga peningkatan prestasi yang maksimal dapat tercapai.

Inovasi dalam bidang metode latihan yang mengkaji pada pengembangan teori dan metodologi latihan serta penemuan-penemuan baru hasil penelitian yang relevan dan selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah perlu mendapat perhatian, sehingga peningkatan hasil latihan dapat dicapai lebih cepat dan akurat.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka masalah-masalah yang timbul dapat diidentifikasi sebagai berikut :

commit to user

1. Latihan interval anaerob dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter.
2. Waktu reaksi merupakan salah satu faktor kondisi fisik yang berpengaruh terhadap kecepatan lari 100 meter.
3. Cara-cara melatih kecepatan lari 100 meter.
4. Latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 merupakan satu media yang dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter.
5. Latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:10 merupakan satu media yang dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter.
6. Seseorang dengan kemampuan waktu reaksi tinggi dan waktu reaksi rendah memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kecepatan lari 100 meter.
7. Pemberian bentuk latihan interval anaerob yang berbeda rasio kerja dan istirahat pada kondisi waktu reaksi dapat mempengaruhi kecepatan lari 100 meter.

C. Pembatasan Masalah

Guna membatasi ruang lingkup penelitian agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda, maka perlu ada batasan-batasan pada permasalahan yang akan diteliti. Dalam penelitian ini tidak akan dikaji keseluruhan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan lari 100 meter, hanya akan meneliti pada permasalahan sebagai berikut :

1. Perbedaan pengaruh metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

2. Perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah.
3. Pengaruh Interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter

D. Perumusan Masalah

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

1. Adakah perbedaan pengaruh metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter?
2. Adakah perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah?
3. Adakah pengaruh interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah untuk mengetahui:

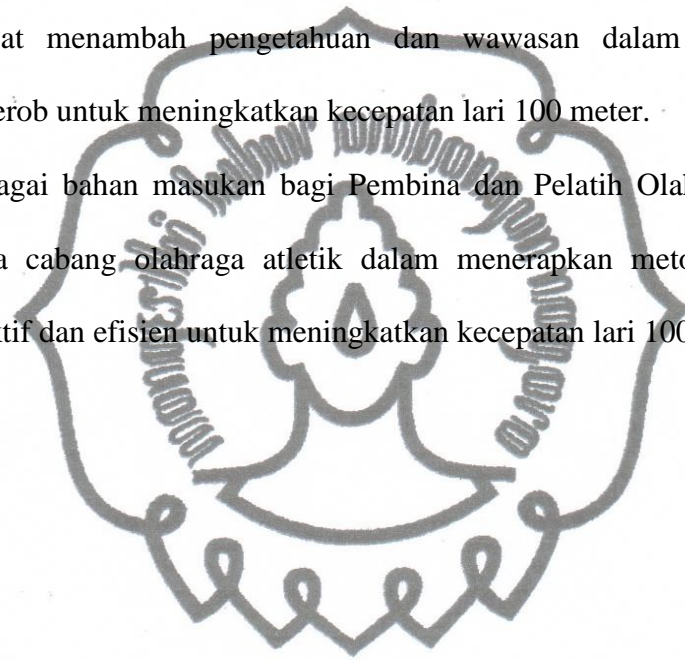
1. Perbedaan pengaruh metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.
2. Perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah.

3. Pengaruh interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

F. Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam latihan interval anaerob untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter.
2. Sebagai bahan masukan bagi Pembina dan Pelatih Olahraga, khususnya pada cabang olahraga atletik dalam menerapkan metode latihan yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter.



BAB II

KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Lari Cepat 100 Meter

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. Adapun yang dimaksud dengan lari cepat 100 meter adalah lari yang diusahakan atau dilakukan dengan secepat-cepatnya (kecepatan maksimal) mulai *start* hingga *finish* dalam waktu yang sesingkat-singkatnya untuk menempuh jarak 100 meter. Inti olahraga lari cepat 100 meter adalah terletak pada kecepatannya, oleh karena itu faktor kecepatan adalah unsur utama yang harus diperhatikan dalam lari cepat. Bumpa (1990:314) mengemukakan bahwa kecepatan adalah salah satu kemampuan biomotorik yang sangat penting dilakukan dalam olahraga yaitu: kecepatan, atau kapasitas berpindah, bergerak secepat mungkin. Menurut Harsono (1988:216) kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya, atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. 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 (Aip

Syarifuddin, 1992:15). Kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah atau bergerak dari tubuh atau anggota tubuh dari satu titik ke titik lainnya atau untuk mengerjakan suatu aktivitas berulang-ulang yang sama serta berkesinambungan dalam waktu sesingkat-singkatnya.

Jonath, Haag & Krempel (1987:20) menjelaskan bahwa kecepatan merupakan hasil kerja suatu massa. Di dalam dasar gerakan manusia, massa adalah tubuh atau salah satu anggota tubuh. Tenaga merupakan kekuatan otot yang digunakan seseorang menurut massa yang bergerak. Secara fisik, kecepatan didefinisikan sebagai jarak persatuan waktu. Sedangkan secara fisiologis, kecepatan diartikan sebagai kemampuan gerak, sistem proses syaraf atau perangkat otot untuk melakukan gerakan dalam satuan waktu tertentu. Berdasarkan pengertian-pengertian yang telah diuraikan di atas, maka dapat didefinisikan bahwa lari cepat adalah kemampuan tubuh untuk bergerak maju dengan kecepatan penuh.

a. Kecepatan Lari 100 Meter

Secara umum kecepatan dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu kecepatan umum dan kecepatan khusus (Bompa, 1983:249), adapun sebagai berikut:

- 1) Kecepatan umum adalah kapasitas untuk melakukan beberapa macam gerakan reaksi (*reaksi motoric*) dengan cara cepat. Persiapan fisik secara umum maupun khusus dapat diperbaiki kecepatan umum.
- 2) Kecepatan khusus adalah kapasitas untuk melakukan suatu latihan atau ketrampilan pada kecepatan tertentu, biasanya sangat tinggi. Kecepatan

husus adalah khusus untuk tiap cabang olahraga dan sebagian tidak dapat ditranferkan. Kecepatan khusus hanya mungkin dikembangkan melalui metode khusus, namun demikian perlu dicarikan bentuk latihan alternatifnya. Seseorang tidak boleh berharap akan terjadi transfer yang positif, kecuali jika memperbaiki struktur gerakan yang mirip dengan pola keterampilanya.

Kecepatan menurut Jonath, Haag & Krempel (1987:20), kecepatan dilihat dari pembagian gerakan kecepatan dapat dibedakan menjadi 3 macam antara lain:

- 1) Kecepatan Siklis adalah produk yang dihitung dari frekuensi gerak (misalnya frekuensi langkah amplitud gerak, contohnya panjang langkah). Apabila gerakan siklis mulai dengan kecepatan 0 (nol) pada pembagian isyarat mulai, dan jika waktunya dihitung dari pembagian isyarat-isyarat misalnya pada lari cepat jarak pendek, maka dapat dibedakan faktor-faktor sebagai berikut: waktu reaksi (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 dalam otot. Terutama tenaga statis ini dan kecepatan kontraksi yang menentukan cepatnya gerak. Kedua faktor tersebut selanjutnya tergantung pada viskositas dan tonus otot. Selain itu juga faktor-faktor luar memegang peranan, kerja antagonis otot dan pemelarnya sehubungan dengan itu,

pangkal dan permulaan lagi otot tuas maupun massa yang digerakan (perbandingan beban-tenaga). Faktor-faktor yang membatasi prestasi adalah tenaga dinamis (gaya cepat) ukuran antropometri (perbandingan badan-tuas) dan massa (perbandingan beban-tenaga)

- 3) Kecepatan Dasar sebagai kecepatan maksimal yang dicapai dalam gerak siklis adalah produk maksimal yang dapat dicapai dari frekuensi gerakan amplitudo gerak. Ini tidak dapat dibedakan menurut kecepatan gerak maju dan kecepatan gerak. Maksimum kecepatan dasar pada wanita dicapai pada usia antara 17 dan 22 tahun, pada pria antara 19 dan 23 tahun. Faktor-faktor yang membatasi adalah: tenaga, vikositas, otot, kecepatan kontraksi, ukuran antropometris, koordinasi, stamina dan waktu reaksi pada permulaan lari (start).

b. Analisis Kecepatan Lari 100 Meter

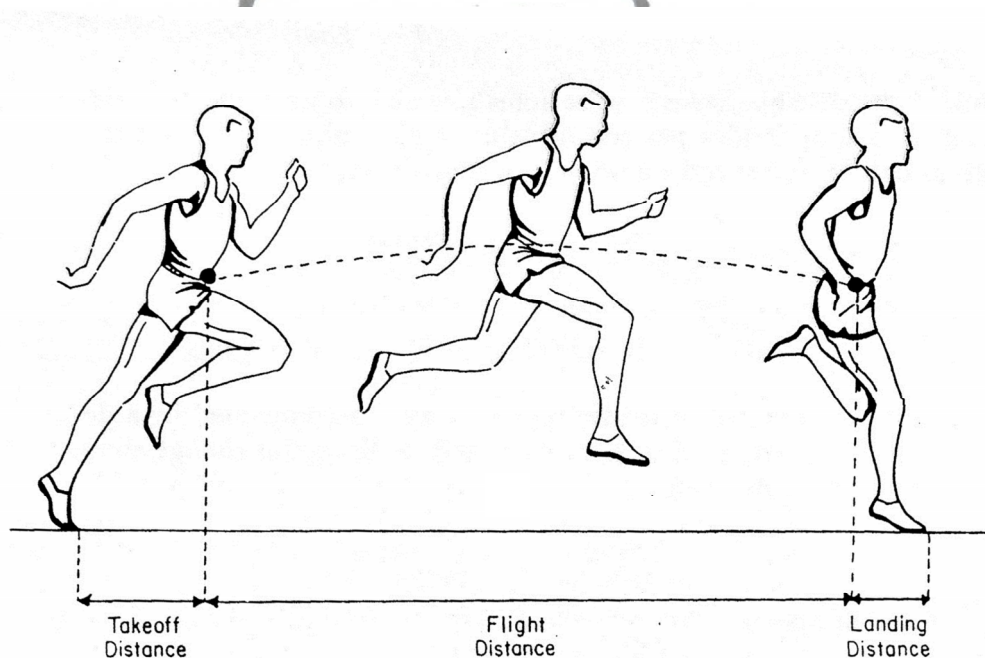
Lari 100 meter pada dasarnya adalah gerak seluruh tubuh ke depan secepat mungkin yang dihasilkan oleh gerakan dari langkah-langkah kaki dalam menempuh jarak 100 meter, yang unsur pokoknya adalah panjang langkah dan kecepatan frekuensi langkah. Hal ini sesuai dengan pendapat Hay (1993:396) bahwa kecepatan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

- 1) Panjang langkah adalah jarak yang ditempuh oleh setiap langkah yang dilakukan.
- 2) Frekuensi langkah jumlah langkah yang diambil pada suatu waktu tertentu (yang juga disebut sebagai *irama langkah* atau *kecepatan langkah*).

Kecepatan lari sangat tergantung kepada besarnya panjang langkah dan frekuensi langkah, maka penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor yang menentukan ukuran tersebut.

1) Panjang Langkah

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

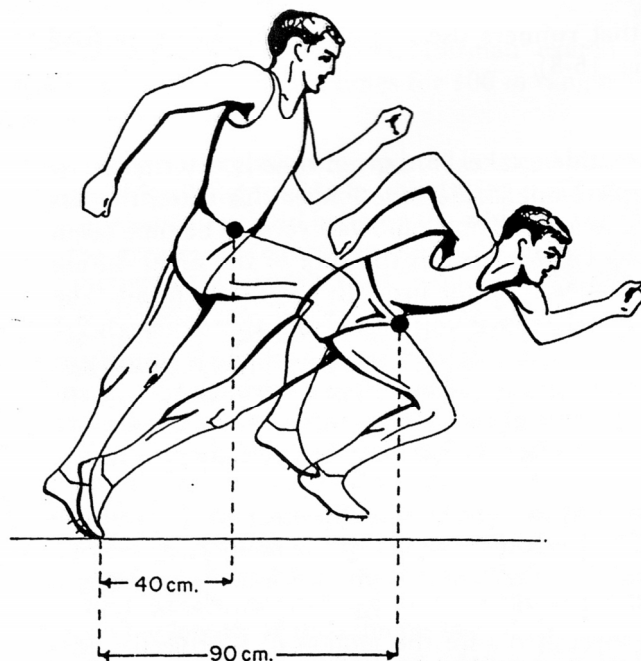


Gambar 2.1
Kontribusi Total Panjang Langkah Pelari (Hay, 1993:398)

- (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 didepan menghadap ke pusat gravitasi pada saat pelari mendarat (Hay, 1993:398)

Yang pertama dari ketiga kontribusi tersebut tergantung kepada kedudukan tubuh atlet pada saat tinggal landas (*takeoff*). Seberapa jauh pelari menjulurkan kaki penopangnya sebelum kaki meninggalkan tanah, dan sudut yang dibuat oleh kaki dengan horizontal pada saat itu memiliki arti penting dalam kaitannya dengan kedudukan tubuh. Sudut yang dibuat oleh kaki dengan garis horizontal pada saat kaki memutuskan hubungan dengan tanah terkait dengan variasi yang besar.



Gambar 2.2
Jarak Pusat Gravitasi Pelari Pada Saat Kaki Meninggalkan Landasan dengan Sudut Kemiringan Badan Bervariasi (Hay, 1993:399)

Sudutnya bervariasi antara sekitar 30° ketika pelari meninggalkan blok sampai mendekati 60° ketika ia mendekati langkah yang penuh. Jarak horizontal dari ujung jari ke pusat gravitasi berkurang dari 90 cm menjadi 40 cm. Pada bagian lari tersebut langkah dimana atlet tidak menyentuh tanah, jarak horizontal yang pelari tempuh ditentukan oleh faktor-faktor yang mengatur terbangnya semua proyektil semacam itu, yaitu kecepatan, sudut, dan tinggi pelepasan dan resistensi udara yang ditemui saat terbang (*flight*). Terpenting dari hal ini adalah kecepatan pelepasan, sebuah jumlah yang pada dasarnya ditentukan oleh kekuatan reaksi tanah yang dikerahkan pada atlet. Hal ini nantinya merupakan hasil dari kekuatan (gaya), terutama dari juluran pinggul, lutut, sendi pergelangan kaki, yang dikerahkan oleh pelari terhadap tanah.

Jarak horizontal dari ujung jari kaki yang didepan sampai garis gravitasi pada saat atlet mendarat adalah yang terkecil diantara kontribusi terhadap panjang langkah keseluruhan. Ukurannya dibatasi oleh kebutuhan untuk menjamin bahwa gaya reaksi tanah yang ditimbulkan ketika kaki mendarat seefisien mungkin. Saat mengayunkan kaki bawah kedepan tepat didepan kaki yang mendarat tampaknya merupakan cara yang tepat bagi pelari untuk menambah panjang langkah, gerakan kaki kedepan ketika pelari menyentuh tanah menimbulkan reaksi kebelakang (sejenis reaksi baling-baling atau mengerem) yang mengurangi kecepatan pelari kedepan (Hay, 1993:399).

2) Frekuensi 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 40-45 persen ketika kecepatan tertinggi didekati.

Waktu saat atlet bersentuhan dengan tanah diatur terutama oleh kecepatan yang dengannya otot kaki penopang dapat mengarahkan tubuh kedepan dan kemudian kedepan dan keatas ke fase terbang berikutnya. Waktu yang dihabiskan oleh atlet di udara ditentukan oleh kecepatan dan ketinggian pusat gravitasi pada saat tinggal landas dan oleh resistensi udara yang ditemui pada saat terbang (Hay, 1993:400).

Usaha untuk meningkatkan panjang langkah dan frekuensi langkah dalam lari 100 meter dapat dilakukan dengan beberapa metode. Metode yang paling efektif adalah dengan meningkatkan kondisi fisik yang menunjang kecepatan lari 100 meter dan meningkatkan penggunaan efisiensi teknik lari *sprint*.

c. Teknik Lari Cepat 100 Meter

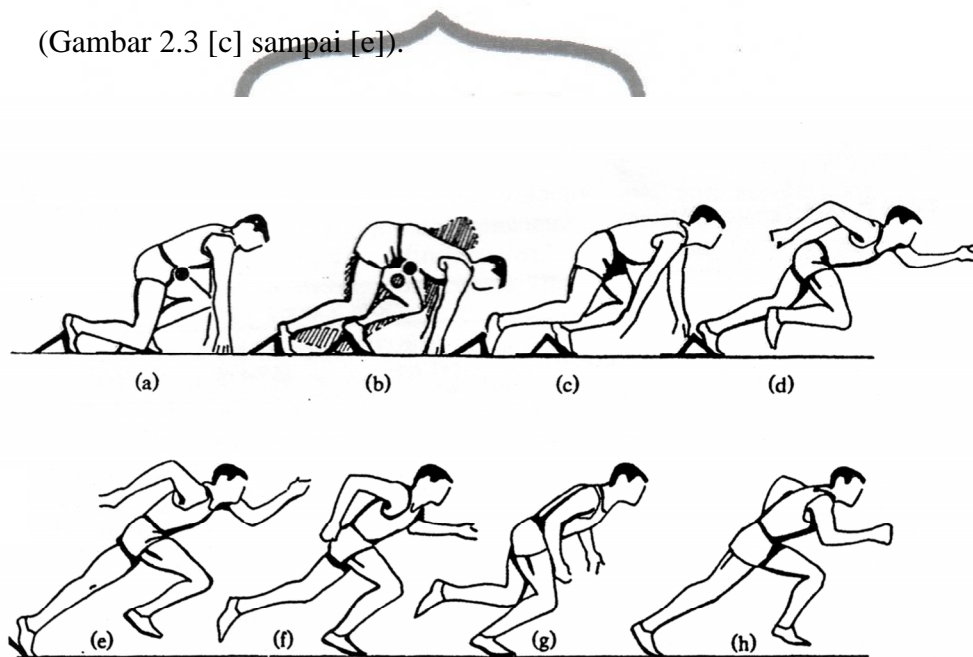
Kecepatan lari cepat 100 meter dapat ditingkatkan melalui peningkatan efisiensi dalam penggunaan teknik yang ada. Penggunaan teknik yang baik dapat meningkatkan efisiensi gerakan sehingga kecepatan lari 100 meter dapat meningkat. Gerakan lari jarak pendek (*sprint*) merupakan gerakan mengais (*pawing movement*). Badan bergerak maju akibat dari gaya dorong ke belakang terhadap tanah. Gaya maju ini dan efisiensi penggunaannya merupakan kunci kecepatan yang dapat dikembangkan oleh pelari. Ada tiga teknik dasar dalam lari jarak pendek (*sprint*), yaitu:

1) Teknik Start

Start merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam lari cepat. Pelari harus dapat melakukan start dengan reaksi cepat. Untuk itu pelari harus menggunakan teknik start yang efisien selain itu unsur yang tidak kalah penting dalam lari yaitu teknik gerakan lari cepat. Faktor utama yang menentukan kecepatan lari adalah panjang langkah dan frekuensi langkah. Pelari dapat mencapai prestasi jika frekuensi langkah larinya bertambah cepat dan panjang. Agar frekuensi langkahnya bertambah cepat, maka titik berat badan jatuh di depan telapak kaki, sehingga menimbulkan reaksi yang lebih cepat untuk bergerak ke depan.

Pada aba-aba starter “diatas sasaran,” atlet bergerak kedepan dan mengambil posisi dengan tangan tepat dibelakang garis start, kaki diatas blok start, dan lutut kaki belakang bersandar di tanah (Gambar 2.3). Pada aba-aba “siap”, atlet mengangkat lutut kaki belakang dari tanah, kemudian

menaikkan pinggul dan menggeser pusat gravitasi kedepan (Gambar 2.3 [b]). Terakhir, ketika senjata ditembakkan, atlet mengangkat tangan dari lintasan, mengayunkan tangan dengan giat (satu kedepan dan satu kebelakang), dan dengan juluran kedua kaki yang kuat mendorong tubuh kedepan menjauh dari blok dan menuju langkah lari yang pertama (Gambar 2.3 [c] sampai [e]).



Gambar 2.3
Teknik Start Lari Sprint (Hay, 1993:403)

Ada tiga jenis pokok start yaitu, *bunch start*, *medium start*, dan *long start*. Perbedaan ketiga jenis tersebut terletak pada jarak longitudinal antar kaki yaitu, pada jarak antara ujung jari salah satu kaki dengan ujung jari kaki yang lain, seperti yang diukur pada arah lari. Pada *bunch start*, ujung jari kaki belakang diletakkan hampir sejajar dengan tumit kaki depan. Jarak antara ujung ke ujung jari adalah pada urutan 25-30. Pada *medium start*, lutut kaki belakang diletakkan sehingga berlawanan satu

titik didepan bagian depan kaki depan saat atlet berada pada posisi “diatas tanda anda”. Penempatan semacam itu menghasilkan jarak dari ujung jari ke ujung jari antara 40 cm dan 55 cm. *Long start* yang jarang digunakan, lutut kaki belakang diletakkan sejajar dengan atau sedikit dibelakang tumit kaki depan, pada posisi “diatas tanda anda”. Jarak dari ujung ke ujung yang dihasilkan berada pada urutan 60-70 cm (Hay, 1993:403).

Tiap-tiap teknik *start* tersebut memiliki perbedaan, yang membedakan antara ketiga teknik tersebut adalah jarak antara posisi telapak kaki depan dengan belakang. Menurut Jonath, Haag & Krempel (1989:45) jarak antara posisi posisi tumit ke tumit adalah sebagai berikut, (a) pendek: 14-28 cm, (b) sedang: 35-42 cm, (c) panjang: 50-70 cm. Penggunaan teknik *start* jongkok dalam lari cepat dapat disesuaikan dengan postur tubuh dan panjang tungkai pelari. Pada setiap perlombaan lari cepat, untuk *start* biasanya digunakan *start block*. Pelari tinggal mengatur jarak antara *block* depan dengan belakang sesuai dengan teknik *start* jongkok mana yang akan digunakan.

2) Teknik Lari Cepat (*Sprinting*)

Gerakan dasar sprinting sangat penting bukan hanya dalam lintasan dan lapangan melainkan juga dalam beberapa olahraga lainnya. Walaupun kesuksesan dalam sprinting jelas tergantung kepada kemampuan seorang atlet untuk memadukan gerakan kaki, lengan, batang tubuh dan sebagainya, kedalam suatu keseluruhan yang terkoordinir secara lancar. Gerakan setiap anggota badan dalam lari 100 meter.

(a) Gerakan kaki.

Gerakan kaki saat lari adalah berulang-ulang (siklus). Setiap kaki secara bergiliran mendarat di tanah, lewat dibawah dan dibelakang tubuh, dan kemudian meninggalkan tanah untuk bergerak kedepan lagi siap untuk pendaratan berikutnya. Siklus ini dapat dibagi menjadi:

- Fase topangan yang dimulai saat kaki mendarat dan berakhir ketika pusat gravitasi atlet lewat didepannya.
- 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 (Hay, 1993:406).

(b) Lengan.

Fase gerakan kaki seorang atlet, pinggul diputar kebelakang dan kedepan pada sebuah bidang horizontal. Ketika lutut kiri dibawa kedepan dan keatas pada fase pemulihan dalam siklus kaki kiri, maka pinggul (yang dilihat dari atas) berputar searah jarum jam. Batas putaran arah jarum jam dicapai ketika lutut mencapai titik tertingginya didepan tubuh. Selanjutnya, ketika kaki kiri diturunkan kearah lintasan dan kaki kanan memulai gerakannya kedepan dan keatas, maka pinggul mulai berputar berlawanan dengan arah jarum jam. Batas

putaran pinggul yang berlawanan dengan jarum jam dicapai ketika lutut kanan mencapai titik tertingginya didepan tubuh.

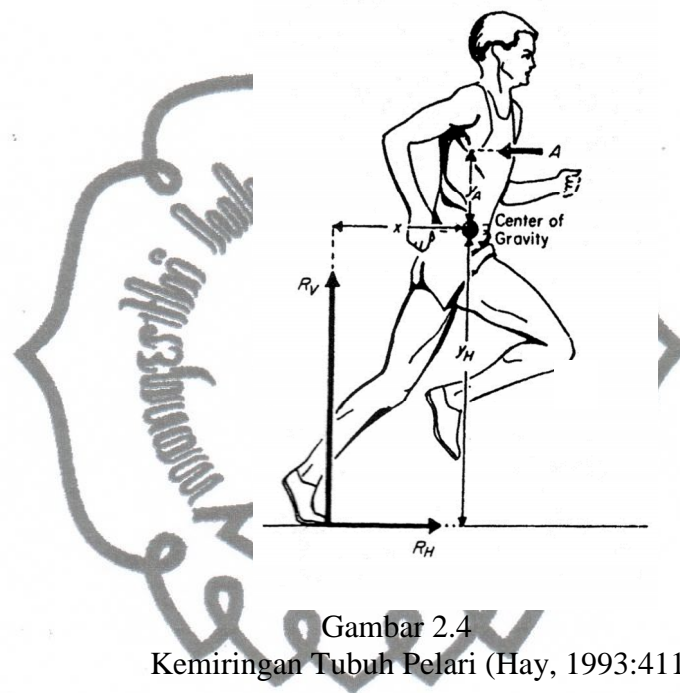
Gerakan putaran pinggul menimbulkan reaksi berlawanan pada tubuh bagian atas atlet, karena, ketika lutut kiri atlet mengayun kedepan dan keatas, lengan kanan mengayun kedepan dan keatas dan lengan kiri kebelakang dan keatas untuk mengimbangi gerakan kaki ini. Selanjutnya, ketika kaki kiri diturunkan, dan kaki kanan mulai bergerak kedepan, gerakan lengan dibalik. Walaupun bahu juga dapat diputar untuk mengimbangi gerakan pinggul, putaran semacam itu harus relatif lambat. Untuk menghindari komplikasi yang mungkin diperkenalkan oleh kelambatan ini, *sprinter* yang baik menggunakan sebuah gerakan lengan dari jangkauan dan kekuatan tersebut sehingga tidak dibutuhkan kontribusi dari bahu untuk mencapai kesetaraan (keseimbangan) yang diperlukan antara gerakan pinggul dengan reaksi tubuh atas.

Pada gerakan lengan ini, lengan dijulurkan ke sudut kanan pada siku dan diayunkan kebelakang dan kedepan dan sedikit kedalam disekitar sumbu melalui bahu. Pada batas ayunan kedepan tangan berada setinggi bahu dan pada batas belakang sejajar dengan atau sedikit dibelakang pinggul (Hay, 1993:410)

(c) Tubuh

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-2.4.



Gambar 2.4
Kemiringan Tubuh Pelari (Hay, 1993:411)

Melakukan penyesuaian yang tepat pada kemiringan tubuh dan memodifikasi momen-momen yang terlibat, sprinter yang baik mengontrol putaran tubuh disekitar sumbu transversal (melintang). Ketika sprinter bergerak kedepan dan kebelakang kearah blok start, maka komponen horizontal dari gaya reaksi tanah sangat besar. Untuk mencegah efek putaran kebelakang dari gaya yang menjadi sangat dominan ini, sprinter miring kedepan, yang menjaga lengan reaksi horizontal tetap kecil dan lengan reaksi vertikal tetap besar. Pada langkah-langkah yang berurutan, kecepatan kedepan sprinter yang

lebih besar membuatnya semakin sulit untuk mengarahkan gaya horizontal dengan ukuran yang sama seperti pada permulaan. Untuk mencegah kecenderungan putaran kedepan 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. Kecenderungan putaran kebelakang dari kedua gaya tersebut juga telah berkurang dan kebutuhan akan kemiringan tubuh kedepan tidak ada lagi. Akan tetapi, masih ada suatu kebutuhan untuk melawan kecenderungan resistensi udara dan reaksi horizontal putaran kebelakang yang kecil. Jika hal ini tidak dilakukan, maka tubuh pada akhirnya akan berputar kepada posisi dimana atlet tidak dapat menerapkan gaya horizontal terhadap tanah yang diperlukan untuk mempertahankan kecepatan (Hay, 1993:412).

3) Teknik *Finish*

Unsur lari cepat yang tidak kalah pentingnya dengan teknik *start* dan teknik lari (gerakan sprint) adalah masuk *finish*. Keberhasilan memasuki garis *finish* sangat menentukan terhadap pencapaian prestasi dalam lari cepat. Hal ini terutama nampak pula saat terjadi persaingan yang sangat

ketat, dimana dua orang pelari atau lebih memasuki garis *finish* dengan waktu yang bersamaan, maka yang lebih berpeluang menjadi juara tentunya adalah pelari yang lebih menguasai teknik memasuki garis *finish*.

Pada perlombaan lari penentuan kedatangan di garis *finish* berpedoman pada posisi batang tubuh bagian atas yaitu bahu atau dada. Saat memasuki garis *finish* pelari harus berusaha membawa togok (tubuh) yaitu bahu atau dada secepat mungkin untuk menyentuh pita *finish*, dengan cara merebahkan badan atau memutar bahu ke depan dalam. Menurut Soegito, Bambang W. & Ismaryati (1993:101) dalam lari jarak pendek (*sprint*) dikenal 3 teknik melewati garis *finish* yaitu:

- (1) Berlari terus secepat mungkin, kalau mungkin bahkan menambah kecepatan seakan-akan garis *finish* masih 10 meter di belakang garis *finish* yang sesungguhnya.
- (2) Setelah sampai ± 1 meter di depan garis *finish* merebahkan badan kedepan seperti orang jatuh tersungkur tanpa mengurangi kecepatan.
- (3) Setelah sampai digaris *finish* memutar bahu kanan atau kiri tanpa mengurangi kecepatan

Lari jarak pendek menuntut pengerahan kemampuan kekuatan dan kecepatan maksimal guna menempuh jarak dalam waktu sesingkat mungkin oleh karena itu, atlet harus memiliki *start* yang baik, mampu menambah kecepatan dan mempertahankan kecepatan maksimal untuk jarak yang tersisa. Lari jarak pendek membutuhkan reaksi yang cepat, akselerasi yang baik dan teknik yang efisien.

Keberhasilan pelari cepat 100 meter, terletak pada penggunaan tenaga maksimal untuk mendorong tubuh ke depan, tinggi lutut, dan penempatan kaki tepat di bawah titik berat tubuh. Kecepatan pelari jarak pendek, tergantung pada kemampuan atlet untuk mengkombinasikan gerakan langkah kaki, lengan atas, lengan bawah, telapak tangan, badan, dan lain-lain dalam satu kesatuan koordinasi.

d. Energi Utama Aktivitas Lari Cepat 100 Meter

Hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan dalam menyusun program latihan adalah kebutuhan energi utama pada cabang olahraga yang akan dikembangkan. Jenis energi yang digunakan untuk kerja otot tergantung pada intensitas kerja dan waktu kerjanya. Bagi atlet lari cepat 100 meter umumnya dilakukan dengan intensitas yang maksimal, dengan waktu kerja kurang dari 15 detik. Untuk aktivitas kerja dengan intensitas tinggi dalam waktu kurang dari 15 detik, energi yang digunakan adalah ATP-PC. Menurut Fox & Mathews (1981:242), aktivitas lari 100 meter diperkirakan memerlukan ATP-PC dan LA sebesar 98% dan LA-O₂ sebesar 2%. Adapun menurut Pyke, Robert, Woodman, Telford, & Jarver (1991:46), lari 100 meter diperkirakan memerlukan phosphate (ATP-PC) sebesar 90% dan LA sebesar 10 %. Menurut Fox, Bower & 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-2.1 berikut ini:

Tabel 2.1
Persentase Waktu Kerja dan Sistem Energi dalam Nomor-Nomor Lari
(Fox, Bower & Foss, 1993:289)

Event	Time of performance (min:sec)	Speed (ATP-PC strength)	Aerobic capacity (oxygen system)	Anaerobic capacity (speed & lactic acid system)
<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

Sumber: Fox, Bower & Foss, 1993:289

Berdasarkan pendapat diatas 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.

Sistem energi ATP-PC disebut sistem phosphagen, sedangkan sistem LA disebut sistem glikolisis anaerob (Foss & Keteyian, 1998:44). Aktivitas dengan sistem energi utama ATP-PC dan LA merupakan aktivitas yang menggunakan sistem phosphagen dan sistem glikolisis anaerob sebagai penyuplai ATP ke dalam otot yang bekerja. Aktivitas yang sangat tergantung pada sistem phosphagen dan glikolisis anaerob disebut aktivitas anaerob (Foss

& Keteyian, 1998:45). Dengan demikian aktivitas lari cepat 100 meter merupakan aktivitas anaerob. Untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter maka latihan yang tepat adalah latihan anaerob.

e. Latihan Untuk Meningkatkan Kecepatan Lari 100 Meter

Peningkatan kecepatan lari 100 meter dapat dicapai dengan pengembangan unsur-unsur yang diperlukan untuk lari 100 meter melalui latihan. Melalui latihan kemampuan seseorang dapat ditingkatkan sebagian besar sistem fisiologis dapat menyesuaikan diri pada tuntutan fungsi yang melebihi dari apa yang biasa dijumpai dari biasanya. Menurut Bompa (1990:3) latihan adalah kegiatan yang sistematis dalam waktu yang lama ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah pada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Latihan fisik merupakan kegiatan fisik yang dilakukan secara sistematis dan berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang dengan meningkatkan beban secara bertahap dan bersifat individual yang bertujuan untuk membentuk kondisi fisiologis dan psikologis, sehingga dapat melaksanakan tugas dengan baik (Brooks & Fahey, 1984:231). Secara fisiologis latihan bertujuan untuk memperbaiki sistem dan fungsi organ tubuh agar dapat menghasilkan kinerja yang lebih baik, sehingga dapat berprestasi lebih baik (Bompa, 1990:23 ; Nossek, 1982:37).

Dari pendapat para ahli diatas, dapat diuraikan bahwa latihan fisik adalah suatu aktivitas fisik yang dilakukan dengan berulang-ulang secara

terus-menerus dengan peningkatan beban secara periodik dan berkelanjutan yang dilaksanakan berdasarkan pada intensitas, pola dan metode tertentu yang mengarah pada fungsi fisiologis dan psikologis untuk mencapai tujuan yaitu meningkatkan prestasi atlet.

Latihan fisik merupakan salah satu unsur dari program latihan olahraga secara menyeluruh dengan penekanan pada peningkatan kemampuan fisik untuk melakukan kerja. Melalui latihan fisik atlet mempersiapkan diri untuk tujuan mencapai prestasi yang setinggi-tingginya.

1) Tujuan Latihan

Tujuan latihan fisik yang utama dalam olahraga prestasi adalah mengembangkan kemampuan biomotornya ke standar yang paling tinggi, atau dalam arti fisiologisnya, atlet berusaha mencapai tujuan perbaikan sistem organisme dan fungsinya untuk mencapai puncak prestasi. Menurut Bompa (1990:3-5) bahwa dalam rangka mencapai tujuan utama latihan yaitu puncak penampilan prestasi yang lebih, perlu kiranya memperhatikan tujuan-tujuan latihan sebagai berikut:

- a) Mencapai dan memperluas perkembangan fisik secara menyeluruh.
- b) Menjamin dan memperbaiki perkembangan fisik khusus sebagai suatu kebutuhan yang telah ditentukan di dalam praktek.
- c) Menanamkan kualitas kemauan melalui latihan yang mencakup serta disiplin untuk tingkah laku, ketekunan dan keinginan untuk menanggulangi kerasnya latihan dan menjamin persiapan psikologis yang cukup.

- d) Mempertahankan keadaan kesehatan.
- e) Mencegah cedera melalui pengamanan terhadap penyebabnya dan juga meningkatkan fleksibilitas di atas tingkat tuntutan untuk melaksanakan gerakan.
- f) Memberikan sejumlah pengetahuan teoritis yang berkaitan dengan dasar-dasar fisiologis dan psikologis latihan, perencanaan gizi dan regenerasi.

Selain hal diatas latihan fisik bertujuan untuk: 1) meningkatkan perkembangan fisik secara umum, 2) mengembangkan fisik secara khusus sesuai dengan tujuan olahraga tertentu, 3) menyempurnakan teknik olahraga tertentu (Bompa, 1990:45).

Keberhasilan dalam penampilan olahraga tidak hanya ditentukan oleh pencapaian pada domain fisik saja, melainkan juga ditentukan oleh pencapaian pada domain psikomotor, kognitif dan afektif. Oleh karena domain ini kenyataannya merupakan satu kesatuan yang saling terkait, maka dalam peningkatannya harus dikembangkan secara bersamaan atau simultan. Menurut Hare (1982:8) secara terinci tujuan latihan adalah sebagai berikut:

- a) Mengembangkan kepribadian.
- b) Kondisi dengan sasaran utama untuk meningkatkan power, kecepatan dan daya tahan.
- c) Meningkatkan teknik dan koordinasi gerak.
- d) Meningkatkan taktik.

e) Meningkatkan mental.

Tujuan utama atlet berlatih adalah untuk mencapai puncak prestasinya (Harsuki, 2003:307), untuk itu pembinaan atlet harus direncanakan dengan baik dan benar serta didasarkan pada konsep periodisasi dan metodeologi serta prinsip-prinsip latihan.

2) Prinsip-prinsip Latihan Fisik

Latihan olahraga merupakan suatu latihan dalam upaya untuk meningkatkan fungsi sistem organ tubuh agar mampu memenuhi kebutuhan tubuh secara optimal ketika berolahraga. Agar latihan olahraga mencapai hasil yang maksimal, harus memiliki prinsip latihan. Menurut Fox, Bowers & Foss (1988:288), prinsip dasar dalam program latihan adalah mengetahui sistem energi utama yang dipakai untuk melakukan suatu aktivitas dan melalui prinsip beban berlebih (*overload*) untuk menyusun satu program latihan yang akan mengembangkan sistem energi yang bersifat khusus pada cabang olahraga.

Adapun prinsip-prinsip latihan yang secara umum diperhatikan adalah sebagai berikut:

a) Prinsip Kekhususan (*Specificity*)

Untuk mencapai hasil sesuai dengan yang diharapkan latihan harus bersifat khusus, yaitu khusus mengembangkan kemampuan tubuh sesuai dengan tuntutan dalam cabang olahraga yang akan dikembangkan. Kekhususan dalam hal ini adalah spesifik terhadap

sistem energi utama, spesifik terhadap kelompok otot yang dilatih, pola gerakan, sudut sendi dan jenis kontraksi otot.

Menurut Bompa (1990:34) bahwa ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam prinsip kekhususan yaitu: (1) melakukan latihan-latihan khusus sesuai dengan karakteristik cabang olahraga, (2) melakukan latihan untuk mengembangkan kemampuan biomotorik khusus dalam olahraga. Soekarman (1987:60) mengemukakan bahwa latihan itu harus khusus untuk meningkatkan kekuatan atau sistem energi yang digunakan dalam cabang olahraga yang bersangkutan. Menurut Pyke, Robert, Woodman, Telford & Jarver (1991:119) latihan harus ditujukan khusus terhadap sistem energi atau serabut otot yang digunakan, juga dikaitkan dengan peningkatan ketrampilan motorik khusus. Program latihan yang dilakukan harus bersifat khusus, disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai dalam cabang olahraga. Berikut ini dapat dilihat tabel-2.2 berbagai cabang olahraga, aktivitas dan sistem energi utama (*predominant energy system*).

Table 2.2
Berbagai Cabang Olahraga dan Sistem Energi Utama
(Fox, Bower & Foss, 1993:290)

Sports or Sports Activity	% Emphasis by Energi System		
	ATP-PC and Lactic Acid	Lactic Acid- Oxygen	Oxygen
1. <i>Baseball</i>	80	15	5
2. <i>Basketball</i>	60	20	20
3. <i>Fencing</i>	90	10	
4. <i>Field hockey</i>	50	20	30
5. <i>Football</i>	90	10	
6. <i>Golf</i>	95	5	
7. <i>Gymnastics</i>	80	15	5
8. <i>Ice hockey</i>			

A. Forward, defense	60	20	20
B. Goalie	90	5	5
9. La Crosse			
A. Goalie defense, attacker	50	20	30
B. Midfielders, man-down	60	20	20
10. Rowing	20	30	50
11. Skiing			
A. Slalom, jumping	80	15	5
B. Downhill	50	30	20
C. Cross-country	5	10	85
D. Recreational	20	40	40
12. Soccer			
A. Goalie, wings, strikers	60	30	10
B. Halfbacks or link men	60	20	20
13. Swimming and diving			
A. Diving	98	2	
B. 50 m	90	5	5
C. 100 m	80	15	5
D. 200 m	30	65	5
E. 400 m	20	40	40
F. 1500 m, 1650 yd	10	20	70
14. Tennis	70	20	10
15. Track and field			
A. 100, 200 m	95-98	2-5	
B. Field events	95-98	2-5	
C. 400 m	80	15	5
D. 800 m	30	65	5
E. 1500 m (mile)	20-30	20-30	40-60
F. 3000 m (2 mile)	10	20	70
G. 5000 m (3 mile)	10	20	70
H. 10.000 m (6 mile)	5	15	80
I. Marathon	negligible	5	95
16. Volleyball	80	5	15
17. Wrestling	90	5	5

Sumber: Fox, Bower & Foss, 1993:290

b) Prinsip Beban-Lebih (*The Overload Principles*)

Prinsip beban lebih adalah prinsip latihan yang menekankan pada pembebanan latihan yang lebih berat daripada yang mampu dilakukan oleh atlet (Yusuf Hadisasmita & Aip Syarifuddin, 1996:131)

Atlet harus selalu berusaha berlatih dengan beban yang lebih berat daripada yang mampu dilakukan saat itu, artinya berlatih dengan beban

yang berada diatas ambang rangsang. Kalau beban latihan terlalu ringan (dibawah ambang rangsang), walaupun latihan sampai lelah, berulang-ulang dan dengan waktu yang lama, peningkatan prestasi tidak mungkin tercapai.

Meskipun beban latihan harus berat, beban tersebut harus masih berada dalam batas-batas kemampuan atlet untuk mengatasinya. Kalau bebannya terlalu berat, maka perkembangan pun tidak akan mungkin karena tubuh tidak akan dapat memberikan reaksi terhadap beban latihan yang terlalu berat tersebut. Hal ini juga bisa mengakibatkan cedera (*overtraining*).

Pemberian beban dimaksud agar tubuh beradaptasi dengan beban yang diberikan tersebut, jika itu sudah terjadi maka beban harus terus ditambah sedikit demi sedikit untuk meningkatkan kemungkinan perkembangan kemampuan tubuh. Penggunaan beban secara *overload* akan merangsang penyesuaian fisiologis dalam tubuh, sehingga peningkatan prestasi terus-menerus hanya dapat dicapai dengan peningkatan beban latihan (Bompa, 1990:44). Untuk mendapatkan efek latihan yang baik organ tubuh harus diberi beban melebihi beban dari aktivitas sehari-hari. Beban yang diberikan mendekati maksimal hingga maksimal (Brook & Fahey, 1984:84).

Fox, Bower & Foss (1993:296) menyatakan bahwa, patokan untuk faktor-faktor yang terlibat dalam prinsip *overload* yang

diterapkan dalam program latihan anaerob (*sprint*) untuk nomor-nomor lari disajikan dalam tabel-2.3, sebagai berikut:

Table 2.3
Patokan Untuk Memperkirakan Intensitas, Frekuensi, Tenggang Waktu dan Jarak Bagi Program Latihan Lari Aerobic dan Anaerobic
(Fox, Bower & Foss, 1993:296)

Training factor	Aerobic training	Anaerobic training
<i>Intensity</i>	Heart rate = 80 to 90 % of HRR	<i>Heart rate = 180 beats per minute to greater</i>
<i>Frequency</i>	4-5 days per week	<i>3 day per week</i>
<i>Sessions per day</i>	One	<i>One</i>
<i>Duration</i>	12-16 weeks	<i>8-10 weeks</i>
<i>Distance/workout</i>	3-5 miles	<i>1 1/2 – 2 miles</i>

Sumber : Fox, Bower & Foss, 1993:296

c) Prinsip Beban Bertambah (*The Principles of Progressive*)

Beban latihan adalah sejumlah intensitas, volume, durasi dan frekuensi dari suatu aktivitas yang harus dijalani oleh atlet dalam jangka waktu tertentu untuk meningkatkan kemampuan fungsional dari sistem organ tubuhnya agar mampu beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi sesuai dengan tujuan latihan (Nala,1998:34).

Peningkatan pemberian beban hendaknya dilakukan secara progresif dan bertahap. Progresif artinya beban latihan selalu meningkat, dari awal sampai akhir latihan. Peningkatan berat beban dilakukan tidak sekaligus, tetapi bertahap. Diawali dengan beban rendah dan dilanjutkan ke beban yang semakin tinggi, bukan sebaliknya pada awal latihan diberikan beban berat, kemudian makin

lama beban latihannya semakin ringan. Menurut Nala (1998:34) bahwa yang dimaksudkan dengan beban latihan tidaklah selalu pengertiannya kuantitatif, tetapi mencakup kuantitatif dan kualitatif. Beban latihan yang bersifat kuantitatif ini, beban latihannya dapat berupa berat beban yang harus diangkat, banyaknya repetisi, set, lama istirahat per set, kecepatan, frekuensi perminggu dan sebagainya. Bagi atlet cabang olahraga yang lain tentu beban latihannya akan berbeda, sebab tujuan latihannya berbeda. Atlet pelari cepat 100 meter berlatih agar dapat berlari secepat-cepatnya. Atlet pelompat tinggi tujuan latihannya adalah agar mampu melompat setinggi-tingginya. Sedangkan atlet pelempar lembing berlatih dengan harapan agar mampu melempar lembing sejauh mungkin, dengan demikian dapatlah dimengerti mengapa atlet pelari cepat 100 meter beban latihan utamanya tidak berupa mengangkat beban (halter) seberat-beratnya, tetapi berupa kecepatan, jarak tempuh atau lamanya berlatih lari dalam sehari. Beban latihan yang bersifat kualitatif dapat berupa presentase intensitas latihan, berapa persen beban latihan diambil pada awal latihan dan berapa persen peningkatannya.

d) Prinsip Individualitas (*The Principles of Individuality*)

Pada prinsipnya masing-masing individu berbeda satu dengan yang lain. Dalam latihan setiap individu juga berbeda kemampuannya, manfaat latihan akan lebih berarti jika program latihan tersebut direncanakan dan dilaksanakan berdasarkan karakteristik dan kondisi

individu atlet. Oleh karena itu faktor-faktor karakteristik individu atlet harus dipertimbangkan untuk menyusun program latihan. Berkaitan dengan hal ini Harsono (1988:112-113) mengemukakan bahwa: faktor-faktor seperti umur, jenis kelamin, bentuk tubuh, kedewasaan, latar belakang pendidikan, lamanya berlatih, tingkat kesegaran jasmaninya, ciri-ciri psikologisnya, semua itu harus ikut dipertimbangkan dalam menyusun program latihan.

Latihan yang dilakukan harus direncanakan dan dilaksanakan berdasarkan karakteristik dan kondisi individu atlet. Program latihan yang disusun dan beban yang diberikan dalam latihan harus sesuai dengan kondisi tiap-tiap individu.

e) Prinsip Reversibilitas (*The Principles of Reversibility*)

Kemampuan fisik yang dimiliki seseorang tidak menetap, tetapi dapat berubah sesuai dengan aktivitas yang dilakukan. Keaktifan seseorang melakukan latihan atau kegiatan fisik dapat meningkatkan kemampuan fisik, sebaliknya ketidakaktifan atau tanpa latihan akan menimbulkan kemunduran kemampuan fisik. Menurut Soekarman (1987:60) bahwa, setiap hasil latihan kalau tidak dipelihara akan kembali keadaan semula. Berdasarkan prinsip ini, latihan fisik harus secara teratur dan kontinyu.

Prinsip ini harus dipegang oleh pelatih maupun atlet. Latihan yang teratur dan kontinyu akan membawa tubuh untuk dapat segera menyesuaikan diri pada situasi latihan. Adaptasi tubuh terhadap situasi

latihan ini, maka kemampuan tubuh dapat meningkat sesuai dengan rangsangan yang diberikan.

3) **Komponen-komponen Latihan**

Setiap kegiatan fisik yang dilakukan atlet, akan mengarah kepada sejumlah perubahan yang bersifat anatomis dan fisiologis, biokimia dan kejiwaannya. Bomp (1990:75) mengatakan bahwa, efisiensi dari suatu latihan merupakan akibat dari; waktu yang dipakai, jarak yang ditempuh dan jumlah pengulangan (volume); beban dan kecepatannya (intensitas); serta frekuensi penampilannya (densitas). Seorang pelatih harus mempertimbangkan semua aspek yang menjadi komponen latihan tersebut diatas.

a) **Intensitas Latihan**

Sebelum menentukan volume dan densitas suatu latihan, maka faktor intensitas ini harus ditetapkan terlebih dahulu. Berapa persen akan diberikan takaran pada unsur volume dan densitas agar latihan mencapai hasil seperti yang direncanakan. Menurut Bomp (1990:77) bahwa, intensitas merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk dikaitkan dengan komponen kualitatif kerja yang dilakukan dalam kurun waktu yang diberikan. Lebih banyak kerja yang dilakukan dalam satuan waktu akan lebih tinggi pula intensitasnya. Intensitas adalah fungsi dari kekuatan rangsangan syaraf yang dilakukan dalam latihan; dan kekuatan atau rangsangan tergantung dari beban kecepatan gerakannya variasi interval atau istirahat diantara tiap ulangnya.

Tingkat intensitas dapat diukur sesuai dengan jenis latihannya. Untuk latihan yang melibatkan kecepatan diukur dalam meter per detik (m/dt) tentang rata-rata gerakan yang dilakukan untuk setiap menitnya. Intensitas latihan berbeda satu sama lain tergantung dari cabang olahraga. Ada beberapa cara untuk mengukur besarnya rangsangan terhadap intensitas. Sebagai contoh bentuk latihan yang akan mengembangkan kecepatannya, yaitu melalui persentase dari intensitas maksimalnya, dimana 100% merupakan prestasi tertinggi. Untuk lari cepat 100 meter, penampilan terbaiknya adalah kecepatan rata-rata yang dikembangkan dalam jarak tertentu, 10 m/dt. Tetapi mungkin saja pada atlet yang sama, atlet tersebut mampu berlari sampai 10,2 m/dt, artinya dapat dikatakan 105% dari maksimalnya (Bompa, 1990:78). Kualitas suatu intensitas yang menyangkut kecepatan dari suatu latihan ditentukan oleh besar kecilnya persentase dari kemampuan maksimalnya.

Tabel 2.4
Tingkat Intensitas Latihan Kecepatan dan Kekuatan
(Harre, 1982 dalam Bompa, 1990:78)

Intensity Number	Percentage of the Maximum Performance	Intensity
1	30-50 %	Low
2	50-70 %	Intermediate
3	70-80 %	Medium
4	80-90 %	Submaximum
5	90-100 %	Maximum
6	100-105 %	Supermaximum

Alternatif lain untuk menentukan intensitas adalah berdasarkan atas sistem energi yang dipakai dalam latihan. Menurut Bompa (1990:78) klasifikasi ini lebih tepat untuk cabang olahraga yang *cyclic*.

Tabel 2.5
Lima Daerah Intensitas Untuk Olahraga *Cyclic* (Bompa, 1990:78)

Zone No.	Duration of Work	Level of Intensity	System producing the energy for work	Ergogenesis %	
				Anaerobic	Aerobic
1	1-15 sec	Up to maximum limits	ATP-PC	100-90	0-5
2	15-60 sec	Maximum	ATP-PC and LA	90-80	10-20
3	1-6 min	Sub-maximum	LA+aerobic	70-(40-30)	30-(60-70)
4	6-30 min	Medium	Aerobic	(40-30)-10	(60-70)-90
5	Over 30 min	Low	Aerobic	5	95

Sumber : Bompa (1990:78)

Zona intensitas pertama merupakan tuntutan yang kuat terhadap atlet untuk mencapai batas yang lebih tinggi, yang terdiri dari suatu kegiatan atau latihan 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. Latihan pada jarak waktu yang pendek, tidak memberikan kesempatan kepada sistem syaraf *autonomic* untuk menyesuaikan diri dengan latihan tersebut. Tuntutan fisik pada cabang yang khusus dalam zona ini adalah lari cepat 100 meter, membutuhkan aliran oksigen (O_2) yang tinggi, yang tidak dapat disediakan oleh tubuh manusia. Berdasarkan Gandelsman dan Smirnov dalam Bompa (1990:79), bahwa selama melakukan lari cepat 100 meter, tuntutan O_2 adalah 66-80 liter per menit, dan selama cadangan O_2 pada jaringan tidak mampu memenuhi kebutuhan tadi, mungkin atlet tersebut 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 latihan dilakukan, yang akan memberikan kesempatan pula untuk mengganti cadangan ATP-PC kembali selama pacuan tersebut. Akibatnya, kita harus mengambil satu kesimpulan bahwa kelanjutan terhadap tuntutan suatu latihan akan dibatasi oleh pengiriman O_2 dalam organisme serta ATP-PC yang disimpan dalam otot, seperti kemampuan seseorang dalam mempertahankan hutang O_2 yang tinggi.

Selama berlatih atlet dipaksa untuk merasakan berbagai tingkatan intensitas, organisme menyesuaikan dirinya terhadap tingkatan intensitas dengan cara meningkatkan fungsi fisiologinya untuk memenuhi tuntutan latihan.

Berdasarkan atas perubahan fisiologi ini khususnya denyut jantung (HR), pelatih harus mendeteksi serta memantau intensitas program latihannya. Klasifikasi akhir dari intensitas berdasarkan atas denyut jantung, berikut ini tabel intensitas berdasarkan reaksi denyut jantung terhadap beban latihan:

Tabel 2.6
Intensitas Berdasarkan Reaksi Denyut Jantung Terhadap Beban Latihan
(Nikiforov, 1974 dalam Bompa, 1990:81)

Zone	Type of Intensity	Heart Rate/Min
1	Low	120-150
2	Medium	150-170
3	High	170-185
4	Maximum	>185

Sumber : Bompa, 1990:81

Setelah intensitas latihan ditetapkan, barulah disusun besarnya volume latihan.

b) Volume Latihan

Volume merupakan komponen latihan yang paling penting dalam setiap latihan. Volume latihan merupakan jumlah seluruh aktivitas yang dilakukan selama latihan. Sering 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:

- (1) Durasi atau lama waktu latihan (dalam detik, menit, jam, hari, minggu atau bulan).
- (2) Jarak tempuh (meter), berat beban (kilogram), jumlah angkatan dalam satuan waktu (berapa kilogram dapat diangkat dalam waktu satu menit).
- (3) Jumlah repetisi, set atau penampilan unsur teknik dalam satu kesatuan waktu (berapa kali ulangan dapat dilakukan dalam

waktu satu menit). Penggunaan repetisi dan set ini amat penting dalam meningkatkan kemampuan komponen biomotorik seperti kecepatan (Bompa, 1990:75-77).

Berdasarkan uraian diatas dapat dikemukakan bahwa, volume latihan adalah jumlah kerja secara keseluruhan yang dinyatakan dengan satuan jarak, waktu, berat dan jumlah pengulangan bentuk latihan yang dilakukan selama satu kali latihan atau selama fase latihan. Volume beban latihan untuk program latihan lari cepat 100 meter, menurut Bompa (1990:312) adalah sebagai berikut:

- (1) Intensitas rangsangan antara submaksimal 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 Nosseck (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.

Dari pendapat tersebut dapat dikemukakan bahwa untuk latihan kecepatan, yaitu dengan menempuh jarak 40-60 meter.

c) Densitas Latihan

Densitas merupakan ukuran yang menunjukkan kepadatan atau kekerapatan (frekuensi) dari suatu seri rangsangan per satuan waktu yang terjadi pada atlet ketika sedang berlatih. Bompa (1990:89) menyatakan bahwa densitas merupakan suatu frekuensi dimana atlet dihadapkan pada sejumlah rangsang per satuan waktu. Densitas berkaitan erat dengan frekuensi dan waktu latihan. Rasio antara frekuensi latihan dan interval istirahat menunjukkan densitas dari latihan. Densitas latihan tinggi jika rasio menunjukkan frekuensi banyak sedangkan waktu (durasi) latihannya pendek.

Densitas yang mencakupi dapat menjamin efesiensi latihan, menghindarkan atlet dari jangkauan kelelahan yang kritis atau bahkan sangat melelahkan. Suatu densitas latihan yang seimbang akan mengarah kepada pencapaian rasio optimal antara rangsangan latihan dan pemulihan. Dalam pelaksanaan latihan dianjurkan istirahat antara dua session latihan sedikitnya 48 jam dan sebaiknya tidak lebih dari 96 jam. Harsono (1988:194) yang menyatakan bahwa: Istirahat antara dua session latihan sedikitnya 48 jam, dan sebaiknya tidak lebih dari 96 jam. Demikian sebaiknya latihan dilakukan 3 kali seminggu dan diselingi dengan satu hari istirahat (hari senin, rabu dan jumat) untuk memberikan kesempatan bagi otot untuk berkembang dan mengadaptasikan diri pada hari istirahat. Hal ini sesuai dengan

pendapat dari Fox, Bower & Foss (1993:296) bahwa frekuensi latihan untuk lari *sprint* 100 meter (anaerob) adalah 3 kali seminggu.

2. Latihan Interval Anaerob

Program latihan yang efektif akan tampak pada cara latihan yang baik sesuai dengan sistem energinya. Sistem energi yang tepat tergantung terutama pada waktu dan intensitasnya, tanpa perlu merinci sifat-sifat dari olahraganya, waktu merupakan hal yang terpenting untuk diperhatikan. Ini menunjukkan cara yang mudah tetapi tepat untuk menganalisa kebutuhan energi berdasarkan atas waktu yang diperlukan untuk kegiatan tersebut, masalahnya:

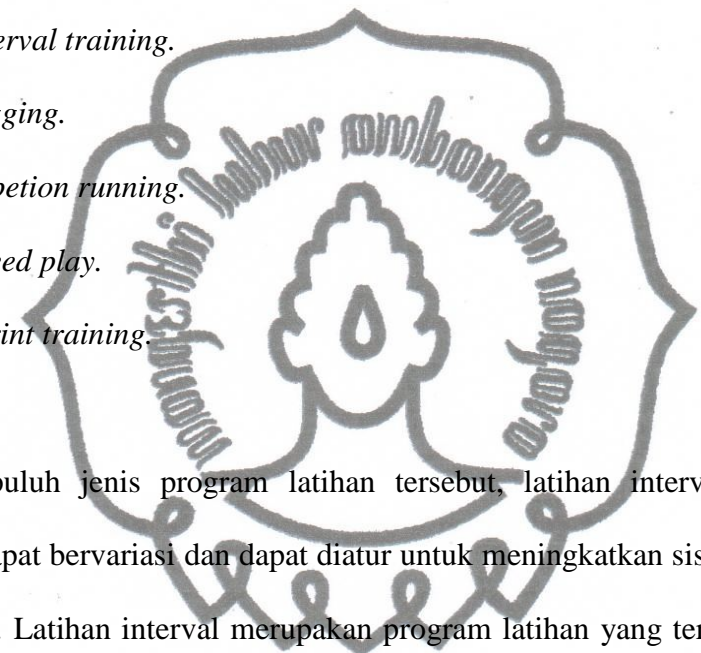
- Kegiatan kurang dari 30 detik ATP-PC
- Kegiatan antara 30 detik sampai 90 detik ATP-PC dan LA
- Kegiatan antara 1 $\frac{1}{2}$ menit sampai 3 menit LA dan O₂
- Kegiatan lebih dari 3 menit O₂

Kebutuhan latihan yang penting adalah memberikan *overload* atau beban berlebih, yang berarti meningkatkan kebutuhan energi secara bertahap dengan menambah beban dalam program latihan. Faktor-faktor dalam *overload* untuk program latihan aerob dan anaerob meliputi peningkatan frekuensi latihan, intensitas dan lamanya program latihan.

Menurut Fox (1984:208) metode latihan berdasarkan pengembangan sistem energi ada sepuluh jenis program latihan sebagai berikut:

commit to user

- 1) *Accleration sprint.*
- 2) *Continous fast running.*
- 3) *Continous slow running.*
- 4) *Hollow sprint.*
- 5) *Interval sprinting.*
- 6) *Interval training.*
- 7) *Jogging.*
- 8) *Repetition running.*
- 9) *Speed play.*
- 10) *Sprint training.*



Sepuluh jenis program latihan tersebut, latihan interval atau interval *training* dapat bervariasi dan dapat diatur untuk meningkatkan sistem anaerob dan atau aerob. Latihan interval merupakan program latihan yang terdiri dari periode pengulangan kerja yang diselingi oleh periode istirahat (Fox, 1984:59; Smith, N.J, 1983:184) atau merupakan serangkaian latihan yang diulang-ulang dan diselingi dengan periode pemulihan. Latihan ringan biasanya dilakukan pada periode istirahat (Fox, Bower & Foss, 1984:205; Fox & Mathews 1981:163). Latihan interval adalah serangkaian sistem latihan fisik yang diulang-ulang yang diselingi dengan periode pemulihan. Latihan interval anaerob karena terdiri dari interval kerja dan interval istirahat, disaat interval istirahat terjadi pemulihan dengan proses aerob, maka hal ini dapat meningkatkan kecepatan.

Ada beberapa istilah khusus dalam latihan interval yang harus dipahami dengan sebaik-baiknya (Fox, 1984:193), adalah sebagai berikut:

- 1) Interval kerja (*work interval*) merupakan bagian dari program latihan interval yang terdiri atas kegiatan dengan intensitas tinggi.
- 2) Interval pemulihan atau istirahat (*relief interval*) adalah waktu antar interval-interval kerja serta antar set-set. Pada interval istirahat akan terjadi proses pemulihan. Selama pemulihan keperluan akan energi sangat menurun, tetapi konsumsi oksigen tetap berlanjut pada kadar yang cukup tinggi selama beberapa waktu. Konsumsi oksigen selama pulih asal ini terutama dipergunakan untuk menyediakan energi guna memulihkan badan ke kondisi sebelum latihan, termasuk mengisi kembali simpanan energi yang telah kosong. Interval pemulihan dapat terdiri dari:
 - a) Kegiatan ringan atau pemulihan istirahat, disebut *rest relief*.
 - b) Latihan fisik ringan sampai sedang atau pemulihan dengan kegiatan, disebut *work relief*.
 - c) Gabungan antara *rest relief* dan *work relief*, interval pemulihan biasanya dapat dinyatakan dalam hubungan dengan kerja dan dapat dinyatakan sebagai berikut: $1:1/2$, $1:1$, $1:2$ atau $1:3$. Rasio $1:1/2$ mengisyaratkan bahwa waktu interval pemulihan sama dengan setengah waktu interval kerja.
 - d) Set adalah serangkaian interval dan pemulihan.
 - e) Pengulangan (*repetition*) adalah banyaknya interval kerja dalam satu set. Banyaknya ulangan dari interval kerja penting untuk menentukan

jarak pelatihan, dimana jarak total latihan antara 600-2400 meter diperlukan untuk mencapai pengembangan secara maksimal.

- f) Waktu latihan (*training time*) adalah kecepatan pelaksanaan kegiatan selama interval kerja.
- g) Frekuensi adalah banyaknya waktu per minggu melakukan latihan
- h) Resep latihan interval berisi informasi mengenai suatu pelaksanaan interval yang biasanya meliputi banyak set, banyaknya pengulangan, waktu pelaksanaan atau jarak interval kegiatan, waktu latihan dan waktu interval pemulihan.

Pelaksanaan latihan interval untuk atlet dalam melakukan interval kerja disesuaikan dengan cabang olahraganya, misalnya lari cepat 100 meter. Tipe kegiatan yang dipilih untuk latihan fisik umum berdasarkan atas pilihannya. Sebagai ringkasan dari sistem latihan interval sebagai berikut (Fox, Bower & Foss, 1984:280):

- 1) Tentukan terlebih dahulu sistem energi utama mana yang perlu dikembangkan.
- 2) Pilih bentuk aktivitas (*exercise*) yang digunakan selama interval kerja (*sprint*).
- 3) Tentukan latihan sesuai dengan keterangan yang ada dalam daftar dari sistem energi utama yang ingin dikembangkan. Jumlah ulangan

(repetisi) dan set, rasio kerja istirahat, dan tipe dari interval istirahat, seluruhnya ada dalam tabel-2.7 dan 2.8. Untuk setiap aktivitas yang dipilih, untuk latihan lari cepat 100 meter, biasanya memakai waktu latihan dan jarak latihan seperti dalam tabel-2.7 dan 2.8.

- 4) Berikan peningkatan intensitas (Progressive overload) selama program latihan.

Tabel 2.7
Informasi Penting Untuk Penulisan Resep Latihan Interval Berdasarkan "Waktu" Latihan (Fox, Bower & Foss, 1993:306).

Major energi system	Training time (min:sec)	Repetition per workout	Set per workout	Repetition per set	Work relief ratio	Types of interval
ATP-PC	0:10	50	5	10	1:3	Rest-relief (d.g., walking, flexing)
	0:15	45	5	9		
	0:20	40	4	10		
	0:25	32	4	8		
ATP-PC-LA	0:30	25	5	5	1:3	Work-relief (d.g., light to mind exercise, jogging)
	0:40 – 0:50	20	4	5	1:2	
	1:0 – 1:10	15	3	5		
	1:20	10	2	5		
LA-0 ₂	1:30 – 2:30	8	2	4	1:2	Work-relief
	2:10 – 2:40	6	1	6	1:1	Host-relief
	2:50 – 3:00	4	1	4		
0 ₂	3:00 – 4:00	4	1	4	1:1	
	4:00 – 5:00	3	1	3	1: ½	Rest-relief

Sumber : Fox, Bowers & Foss, 1993:306

Tabel 2.8
Informasi Penting Untuk Penulisan Resep Latihan Interval Berdasarkan "Jarak"
Latihan (Fox, Bowers & Foss, 1993:307)

Major energi system	Training distance yards Run:swim	Repetition per workout	Set per workout	Repetition per set	Work relief ratio	Types of relief interval
ATP-PC	55:15	50	5	10	1:3	Rest-relief (d.g., walking, flexing)
	110:25	24	3	8		
ATP-PC-LA	220:55	16	4	4	1:3	Work-relief (d.g., light to mind exercise, jogging)
	440:110	8	2	4	1:2	
LA-0 ₂	660:165	5	1	5	1:2	Work-relief
	880:220	4	2	2	1:1	Host-relief
0 ₂	1100:275	3	1	3	1: ½	Rest-relief
	1320:330	3	1	3	1: ½	

Sumber : Fox, Bowers & Foss, 1993:307

Peningkatan prestasi atlet merupakan akibat langsung dari jumlah dan kualitas kerja yang dicapai dalam latihan. Beban kerja dalam latihan ditingkatkan secara bertahap, dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap atlet. Organisme akan memberikan reaksi berupa perubahan morfologis dan psikologis sebagai pemenuhan kebutuhan adanya peningkatan beban latihan. Peningkatan intensitas latihan melalui cara sebagai berikut:

- a) Meningkatkan kecepatan dalam jarak tertentu atau meningkatkan berat beban.

- b) Meningkatkan rasio antara intensitas relatif dan absolut, sehingga intensitas absolut boleh dilakukan.
- c) Mempersingkat istirahat interval diantara masing-masing pengulangan atau set.
- d) Meningkatkan intensitas latihan.
- e) Meningkatkan jumlah pertandingan/perlombaan (Bompa, 1990:85).

a. Kebutuhan Waktu Pemulihan

Interval istirahat (*relief inreval*) merupakan waktu diantara interval kerja atau set (Foss & Keteyian, 1998:281). Interval istirahat diperlukan sebagai pemulihan setelah melakukan interval kerja. Aktivitas pemulihan yang cukup, tubuh akan siap kembali untuk melaksanakan aktivitas atau pelatihan berikutnya. Pemulihan ada dua macam yaitu pemulihan oksigen dan pemulihan energi. Selama periode interval kerja pada pelatihan interval anaerob laktasid terjadi pengurasan energi ATP-PC untuk kerja otot. Selama periode istirahat atau pemulihan, maka kekurangan oksigen dan pengurasan energi di otot harus segera diisi kembali.

Foss & Keteyian (1998:51) mengemukakan bahwa oksigen yang dikonsumsi selama pemulihan terutama oksigen selama pemulihan digunakan untuk pemulihan tubuh ke kondisi sebelum latihan, termasuk pengisian kembali simpanan energi yang dikosongkan dan pengubahan asam laktat yang diakumulaskan selama latihan. Pengisian simpanan energi yang dikuras selama kerja dan pengurasan asam laktat diperlukan kerja secara aerob, sehingga diperlukan oksigen. Besar jumlah oksigen yang diperlukan selama

pemulihan tergantung pada besarnya jumlah asam laktat yang terakumulasi dalam darah dan otot selama latihan. Pemulihan energi merupakan pengisian kembali simpanan energi yang telah dikuras atau dikosongkan selama periode interval kerja. Ada dua sumber energi yang dihabiskan selama interval yaitu: Phosphagen (ATP-PC) yang disimpan dalam sel otot, dan Glikogen yang disimpan dalam jumlah besar baik pada hati dan otot yang berfungsi sebagai dua sumber bahan bakar yang penting di sebagian besar aktivitas latihan (Foss & Keteyian, 1998:52).

Selama interval kerja anaerob laktasid, cadangan energi yang dikuras adalah ATP-PC, sehingga pada latihan lari cepat cadangan ATP-PC habis setelah berlari beberapa detik dengan kecepatan maksimal. Pemulihan energi latihan interval anaerob laktasid merupakan pengisian ATP-PC di dalam otot yang telah dikuras atau dikosongkan selama interval kerja. Selama periode interval karena cadangan ATP-PC yang telah dihabiskan akan diisi kembali melalui sistem aerob. Sebagian besar ATP-PC yang digunakan selama interval kerja dalam latihan disini kembali ke dalam otot selama 2-3 menit.

b. Pemulihan Oksigen

Pemulihan oksigen diperlukan karena selama kerja latihan terjadi oksigen debt. Banyak yang keliru menginterpretasikan istilah hutang oksigen yang diartikan sebagai oksigen ekstra yang dikonsumsi selama pemulihan digunakan untuk mengganti oksigen yang dipinjam dari suatu tempat di dalam tubuh selama melakukan latihan. Sebenarnya, selama latihan dengan kerja yang maksimal terjadi pengosongan simpanan oksigen di dalam otot dan

dalam darah vena (Foss & Keteyien, 1998:50). Pada hakekatnya hal inilah yang menyebabkan terjadinya hutang oksigen. Davis, Kimmet & Auty (1992:78) mengemukakan bahwa, dua konsep mengenai hutang oksigen, yaitu: 1) kekurangan oksigen adalah jumlah oksigen tambahan yang diperlukan saat harus benar-benar diselesaikan secara aerobik, 2) hutang oksigen adalah jumlah oksigen yang digunakan selama pemulihan melebihi jumlah yang seharusnya digunakan pada saat istirahat pada waktu yang sama. Pemulihan oksigen merupakan besarnya oksigen yang dikonsumsi saat istirahat pada kurun waktu yang sama. Selama pemulihan kebutuhan energi sangat sedikit karena *exercise* telah berhenti, namun demikian konsumsi oksigen berlanjut ke tahap yang relatif tinggi dalam suatu kurun waktu yang lamanya tergantung pada intensitas dan untuk tingkat yang lebih rendah, durasi dari latihan (Foss & Keteyian, 1998:51).

Pada periode awal sesaat latihan terhenti kebutuhan oksigen sangat tinggi, kemudian menurun seiring dengan berjalannya waktu pemulihan. Kebutuhan oksigen selama pemulihan cukup tinggi hal ini bukan hanya sekedar untuk membayar atau mengganti hutang oksigen yang dilakukan selama kerja dalam latihan. Foss & Keteyian (1998:51) mengemukakan bahwa, oksigen yang dikonsumsi selama pemulihan terutama digunakan untuk perbaikan/pemulihan tubuh ke kondisi *pre-exercise*, termasuk pengisian kembali simpanan energi yang dikosongkan dan perubahan asam laktat yang diakumulasi selama *exercise*.

Pengisian simpanan energi yang dikuras selama kerja dan penggusuran asam laktat diperlukan kerja secara aerobik sehingga diperlukan oksigen. Besarnya jumlah oksigen yang diperlukan selama pemulihan tergantung pada besarnya jumlah asam laktat yang terakumulasi dalam darah dan otot selama latihan.

c. Jenis *Relief Interval*

Jenis kegiatan yang dilakukan saat interval istirahat perlu ditetapkan dan diperhatikan. Apa yang dilakukan saat berhubungan juga dengan sistem energi yang diharapkan dapat dikembangkan. Foss & Keteyian (1998:284) mengemukakan bahwa, interval relief bisa berbentuk *rest relief* (misal: berjalan atau melentukan lengan dan kaki), *work relief* (misal: *exercise* yang ringan atau mudah seperti jalan cepat dan jogging) atau kombinasi dari *rest relief* dan *work relief*.

Interval *rest relief* harus digunakan dengan program latihan interval yang dirancang untuk memodifikasi sistem energi ATP-PC yang menentukan selama kerja melelahkan jangka pendek. Interval *rest relief* membantu mempercepat pengisian kembali ATP-PC yang disuplai dalam otot sehingga latihan yang kuat bisa diulang lagi. Saat latihan untuk memperbaiki glikolisis anaerob, interval *work relief* harus digunakan diantara interval kerja. Sebab, *work relief* dapat mempercepat penggusuran LA di dalam darah dan otot. Jenis aktivitas kerja pada pemulihan harus bersifat aerobik, oleh karena itu aktivitasnya harus ringan.

d. Rasio Waktu Kerja dan Istirahat

Perbandingan (rasio) antara periode kerja dan periode istirahat dalam latihan interval ikut menentukan hasil latihan. Untuk meningkatkan kecepatan harus diperhitungkan dengan cermat, besarnya rasio antara periode kerja dan periode istirahat. Rasio yang keliru dapat mengubah tujuan latihan. Latihan kecepatan dapat berubah menjadi latihan daya tahan jika rasio antara periode kerja dan periode istirahatnya salah. Dari berbagai pendapat ahli diperoleh kesimpulan bahwa, mengenai besarnya rasio antara periode kerja dan periode istirahat yang bervariasi yaitu 1:3, 1:5 dan 1:10 untuk meningkatkan kecepatan diperlukan interval istirahat yang lebih panjang, hal ini dimaksudkan untuk memberikan pemulihan yang cukup terhadap tubuh.

Latihan anaerob untuk pengembangan kecepatan murni, harus dilakukan dengan intensitas maksimal. Pelaksanaannya harus menghindari adanya pengembangan asam laktat. Kelelahan harus dihindari agar intensitas maksimal dalam pelaksanaan latihan dapat dipertahankan. Dalam hal ini diperlukan waktu pemulihan yang sempurna (Foss & Keteyian, 1998:285).

Berdasarkan hal tersebut maka latihan anaerob yang masih dianggap cocok untuk meningkatkan kecepatan lari yaitu dengan rasio 1:5 dan 1:10, karena dengan rasio 1:5 dan 1:10 memberikan periode pemulihan yang lebih sempurna.

3. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5

Latihan interval dengan rasio 1:5 yaitu perbandingan 1 untuk waktu kerja dan 5 untuk waktu istirahat. Misalnya, waktu kerja menempuh jarak 100 meter dengan waktu 15 detik, maka periode istirahatnya adalah 75 detik. Latihan yang akan diterapkan dalam penelitian ini yaitu lari cepat (*sprint*) menempuh jarak 40-60 meter, dengan waktu kerja 5-15 detik, dengan demikian periode istirahatnya yaitu 25-75 detik. Pelaksanaan latihan ini dilakukan secara bertahap. Pada latihan awal menempuh jarak 40 meter, kemudian ditingkatkan hingga mencapai jarak 60 meter. Ciri khas latihan kecepatan adalah pada setiap ulangan dilakukan dengan kecepatan penuh. Pada latihan ini setiap ulangan dilakukan dengan kecepatan maksimal (intensitas maksimal). Setiap akhir ulangan (repetisi) segera dihitung waktu pemulihannya, apabila waktu pemulihan hampir habis siswa segera disiapkan untuk melakukan repetisi berikutnya.

Pelaksanaan program latihan interval anaerob 1:5 sebagai berikut:

- Intensitas : 90-100% (kecepatan maksimal)
- Jarak : 40 - 60 meter
- Repetisi : 5 - 8
- Set : 3 - 5
- Istirahat antar set : 2 - 5 menit
- Frekuensi latihan : 3 kali latihan per minggu
- Lama latihan : 10 minggu

Pelaksanaan latihan yang dilakukan seperti yang telah dipaparkan diatas, contoh 3 set dan 5 repetisi dengan jarak latihan 40 meter, jadi jumlah lari yang

dilakukan sampel pada setiap 1 set = 5 kali perlakuan, berarti kalau 3 set jumlahnya 15 kali lari dalam jarak latihan 40 meter. Untuk pelaksanaan latihan sampel membuat empat baris berjajar, kemudian barisan didepan 5 orang bersamaan melakukan lari dengan jarak latihan 40 meter dengan waktu tempuh 6.7 detik (waktu kerja) dan waktu istirahat 33.5 detik. Setelah selesai melakukan lari kemudian kembali kebelakang barisan dengan *rest relief* (berjalan). Lari dilakukan secara bergantian dan seterusnya, sehingga sampel melakukan tugas lari sebanyak jumlah repetisi dalam satu setnya, setelah itu istirahat 2-5 menit kemudian kembali untuk melakukan set berikutnya dan seterusnya.

Kelebihan dan Kekurangan Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5

Periode istirahat 25-75 detik, energi ATP-PC pelari baru pulih sebesar $\pm 50-80\%$. Untuk melaksanakan kerja berikutnya maka energi yang digunakan tidak 100% ATP-PC, karena ATP-PCnya belum pulih 100%. Belum sempurnanya pemulihan dan pengisian kembali ATP-PC di dalam otot, maka untuk aktivitas berikutnya ATP-PC tidak cukup untuk mensuplai energi ke dalam otot yang bekerja secara maksimal. Hal ini memungkinkan timbulnya akumulasi LA, apabila dilakukan dengan berulang kali.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5, merupakan latihan interval dengan istirahat yang lebih pendek. Saat pengulangan dan jarak bertambah asam laktat mulai diproduksi. Ketika asam laktat mulai diproduksi maka keletihan mulai timbul. Jika hal ini berlangsung secara berulang-ulang dan terus menerus maka latihan telah beralih dari pelatihan kecepatan menjadi daya tahan.

Jika usaha fisik maksimal dilakukan terus menerus diluar sistem energi phosphate (ATP-PC), energi akan dipenuhi melalui persediaan glikogen yang ada di dalam otot yang aktif. Energi anaerob yang dihasilkan dari glikogen ini memproduksi asam laktat (LA). LA ini mengakibatkan rasa lelah (Pyke, Robert, Woodman, Telford & Jarver, 1991:45).

Akumulasi LA di dalam darah menimbulkan keletihan otot. Otot yang mengalami keletihan tidak dapat melaksanakan tugas gerak dengan kecepatan maksimal. Persyaratan latihan kecepatan adalah adanya pengulangan gerakan kecepatan maksimal. Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 menyebabkan pengulangan kerja (lari) tidak sepenuhnya dilakukan dengan kecepatan maksimal. Dapat dikatakan bahwa, latihan interval anaerob rasio 1:5 bukan merupakan latihan kecepatan murni, tetapi mengarah pada peningkatan daya tahan kecepatan, karena ada akumulasi LA.

4. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10

Latihan interval dengan rasio 1:10 yaitu perbandingan 1 untuk waktu kerja dan 10 untuk waktu istirahat. Latihan yang akan diterapkan dalam penelitian ini yaitu lari cepat (*sprint*) menempuh jarak 40-60 meter, dengan waktu kerja 5-15 detik, dengan demikian periode istirahatnya yaitu 50-150 detik. Pelaksanaan pelatihan ini dilakukan secara bertahap. Pada latihan awal menempuh jarak 40 meter, kemudian ditingkatkan hingga mencapai jarak 60 meter. Ciri khas latihan kecepatan adalah pada setiap ulangan dilakukan dengan kecepatan penuh. Pada

latihan ini setiap ulangan dilakukan dengan kecepatan maksimal (intensitas maksimal).

Pelaksanaan program latihan interval anaerob 1:10 sebagai berikut:

- Intensitas : 90-100% (kecepatan maksimal)
- Jarak : 40 - 60 meter
- Repetisi : 5 - 8
- Set : 3 - 5
- Istirahat antar set : 2 - 5 menit
- Frekuensi latihan : 3 kali latihan per minggu
- Lama latihan : 10 minggu

Pelaksanaan latihan yang dilakukan seperti yang telah dipaparkan diatas, contoh 3 set dan 5 repetisi dengan jarak latihan 40 meter, jadi jumlah lari yang dilakukan sampel pada setiap 1 set = 5 kali perlakuan, berarti kalau 3 set jumlahnya 15 kali lari dalam jarak latihan 40 meter. Untuk pelaksanaan latihan sampel membuat empat baris berjajar, kemudian barisan didepan 5 orang bersamaan melakukan lari dengan jarak latihan 40 meter dengan waktu tempuh 6.7 detik (waktu kerja) dan waktu istirahat 67 detik. Setelah selesai melakukan lari kemudian kembali kebelakang barisan dengan *rest relief* (berjalan). Lari dilakukan secara bergantian dan seterusnya, sehingga sampel melakukan tugas lari sebanyak jumlah repetisi dalam satu setnya, setelah itu istirahat 2-5 menit kemudian kembali untuk melakukan set berikutnya dan seterusnya.

Kelebihan dan Kekurangan Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10

Periode istirahat pada latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 yang dilaksanakan pada penelitian ini cukup panjang yaitu 50-150 detik. Dengan periode istirahat 50-150 detik, maka energi ATP-PC pelari telah pulih sebesar $\pm 70-95\%$. Dengan demikian pemulihan dalam latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 ini cukup panjang, hampir 100%. Hal ini menghindari adanya akumulasi LA. Latihan ini merupakan latihan kecepatan murni, karena unsur daya tahan dihindari. Rushall & Pyke (1992:258) mengemukakan bahwa, untuk latihan kecepatan murni, latihan harus dibatasi untuk menghindari pengembangan asam laktat, dengan pemulihan yang cukup yang diperbolehkan pada saat pengulangan. Latihan kecepatan harus berhenti bila perubahan teknik mengarah keletihan.

Intensitas dari semua aktivitas pelatihan *sprint* haruslah maksimum. Jika kurang, hal ini tidak akan dapat membantu peningkatan kecepatan. Pengulangan lari dengan jarak yang lebih pendek cocok untuk pengembangan kecepatan. Sumber energi primer tugas kecepatan adalah anaerobik alactacid. Rushall & Pyke (1992:264) menyatakan bahwa, durasi tugas pelatihan haruslah dalam keadaan dimana tidak ada akumulasi asam laktat dan sumber bahan bakar primer adalah sistem energi alactacid. Latihan lari dengan jarak pendek dan istirahat yang cukup lama dapat meminimalkan timbulnya LA dan timbulnya keletihan saat aktivitas.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10, merupakan latihan interval dengan istirahat yang lebih lama. Istirahat yang relatif lama memberikan pemulihan yang mendekati sempurna, sehingga kualitas tugas

kecepatan pada tiap ulangan dapat dipertahankan. Peningkatan kecepatan merupakan adaptasi saraf, maka penting untuk memberikan percobaan sebanyak mungkin dengan menggunakan susunan neuromuscular yang nyata dari penampilan dengan kecepatan maksimal. Penampilan dengan kecepatan maksimal yang dilakukan secara berulang-ulang dan terus-menerus menimbulkan superkompensasi otot dan saraf untuk dapat melaksanakan tugas kecepatan dengan lebih baik.

5. Waktu Reaksi

Penampilan gerak dan keterampilan olahraga memerlukan pertimbangan dan perhatian yang berkaitan dengan lingkungan gerak maupun *respons*. Kesadaran yang berhubungan dengan tempat terjadi atau berlangsung serentak bergerak melalui tempat dan objek-objek yang dihadapinya. Gerakan berkembang maupun terpisah karena seseorang mempelajari gerakan-gerakan berhubungan dengan yang lain di dalam waktu. Pengaturan waktu mendukung keberhasilan atau kegagalan dalam penampilan olahraga. Dalam kenyataan, bentuk rangsangan yang diterima oleh tubuh tidaklah selalu tunggal, berupa bunyi saja, gerakan atau sinar saja, tetapi dapat berupa gabungan dari beberapa rangsangan. Dalam dunia olahraga, rangsangan dapat berupa sinar yang diterima oleh indra mata, suara atau bunyi yang diterima oleh indra telinga, sentuhan yang diterima oleh indra kulit dan posisi tubuh yang diterima oleh alat keseimbangan dalam tubuh. Rangsangan dalam bidang olahraga yang paling sering dialami yang erat kaitanya dengan

waktu reaksi adalah bunyi letusan pistol yang diterima oleh Indera telinga pada waktu start untuk cabang atletik khususnya lari cepat (*sprint*).

Semua rangsangan yang diterima oleh alat penerima (panca indra) atau reseptor ini dikirim melalui urat saraf ke saraf pusat (otak). Setelah dipelajari dan diolah di sistema ini, kemudian ada perintah (dari otak) melalui urat saraf menuju ke efektor yakni otot skeletal untuk bereaksi. Reaksi merupakan kemampuan tubuh atau anggota tubuh untuk bereaksi secepat mungkin ketika ada rangsangan yang diterima yang diterima oleh reseptor. Biasanya komponen reaksi ini lebih dikenal dengan sebutan waktu reaksi (*reaction time*). Waktu reaksi seringkali digunakan untuk mengukur waktu dalam berbagai aktivitas olahraga dan reaksi merupakan aspek inherent atau sifat yang melekat. Waktu reaksi menunjukkan waktu diantara saat individu diberi stimulus dan seseorang melakukan gerakan atas *respons* tersebut.

Waktu reaksi secara umum dikenal sebagai latensi *respons* (*response latency*), yaitu waktu yang berlalu diantara pemberian rangsang dan munculnya suatu *respons*. Dengan kata lain waktu reaksi adalah waktu yang diperlukan untuk suatu *respons* yang tampak untuk memulai. Istilah latensi *respons* menunjukkan bahwa proses pemberian *respons* tetap yang tersembunyi atau terpendam sampai menyentuh otot-otot pada saat *respons* yang dapat diamati diproduksi (Drowatzky, 1981:108). Latensi disebabkan oleh beberapa faktor. Waktu reaksi melibatkan proses-proses sistem syaraf pusat di dalam pengembangan *respons* yang bersifat kemauan untuk proses menentukan suatu langkah atas *respons* yang ada.

Proses awal adanya organ peraba atau pengindra dibangkitkan oleh beberapa stimulasi. Perubahan fisiologis dari reseptor dalam neuron-neuron yang disebabkan oleh rangsangan dari organ pengindra ini, kemudian diubah kedalam implus syaraf dan dibawa ke otak. Ketika implus menyentuh atau mencapai otak maka diinterpretasikan pada dasar-dasar pengalaman yang lalu. Implus yang lain kemudian dikirim dari otak melalui sistem syaraf ke otot-otot yang tepat. Akhirnya otot-otot berkontraksi untuk memproduksi *respons*. Jadi waktu reaksi termasuk waktu yang diperlukan untuk proses-proses terjadinya di dalam organ perasa atau pengindra, otak, syaraf, dan otot.

Berdasarkan semua tahap yang ada, maka kerja dilakukan di dalam otak yang memerlukan terbatas. Kompleksitas stimulus dan pemberian *respons* secara bertahap mempengaruhi waktu reaksi. Dalam situasi-situasi yang kompleks lebih banyak waktu yang diperlukan oleh otak untuk mengidentifikasi stimulus yang relevan, menginterpretasikannya dan memproduksi *respons*. Proses informasi digunakan untuk menjelaskan aktivitas neurologis dimana sekumpulan informasi yang baru masuk harus dengan cepat diterima untuk memproduksi suatu tindakan yang cepat.

Faktor yang mempengaruhi waktu reaksi dipengaruhi oleh: (1) tingkat pengenalan terhadap persepsi maksudnya adalah berkaitan dengan faktor kemungkinan dan jumlah pilihan, (2) tingkat pengenalan terhadap jawaban kinestetik yang harus dibuat, maksudnya adalah berkaitan dengan kemungkinan respon yang harus dibuat sesuai dengan rangsangan yang diterima. Faktor-

faktor yang mempengaruhi latensi respon dalam dua kategori yaitu: (1) waktu reaksi yang ditentukan oleh karakteristik subyek yang bersifat individu seperti usia, jenis kelamin, belajar, motivasi, kemampuan fisik, dan kemampuan mental; (2) faktor-faktor yang berkaitan dengan karakteristik tugas. Variabel tugas tersebut termasuk hakikat dan kompleksitas stimulus dan kompleksitas tugas.

Komponen biomotori waktu reaksi ini sering dikelirukan dengan komponen waktu *refleks* atau komponen kecepatan, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak lintasan dari *start* sampai *finish*, pada lari cepat jarak pendek. Refleks adalah suatu reaksi gerakan yang timbul tanpa disadari akibat suatu rangsangan. Jadi waktu refleks adalah waktu yang dibutuhkan dari mulainya ada rangsangan sampai munculnya gerakan yang tidak disadari. Akibat latihan, gerakan yang disadari ini dapat menjadi gerakan tak disadari (refleks kondisi). Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak dari garis *start* sampai garis *finish* disebut waktu tempuh atau waktu bergerak (Nala, 1998:76).

Menurut Harsono (1988:217) waktu reaksi adalah waktu antara pemberian rangsang (*stimulus*) dengan gerak pertama. Sugiyanto dan Sudjarwo (1994:227) menyatakan bahwa waktu reaksi adalah unsur kemampuan fisik yang memungkinkan untuk mengawali *respons* kinetik atau *respons* gerak secepat mungkin setelah menerima stimulus.

Waktu yang dibutuhkan sejak rangsangan mulai diterima oleh reseptor (panca indra) sampai efektor (otot) bereaksi terhadap rangsangan tersebut, waktu inilah yang disebut waktu reaksi. Komponen waktu reaksi merupakan salah satu komponen biomotorik yang memiliki peranan yang besar dalam upaya pencapaian

prestasi seorang atlet. Waktu reaksi erat kaitannya dengan waktu bergerak atau waktu respon.

a. Waktu Respons

Waktu reaksi yang merupakan waktu yang berlalu antara pemberian sebuah rangsangan atau isyarat dengan kontraksi otot pertama dalam *respons*. Waktu *respons* digunakan untuk menunjukkan waktu antara pemberian stimulus sampai dengan penyelesaian *respons* terhadap stimulus. Waktu *respons* dibagi menjadi dua fase: 1) waktu reaksi, dan 2) waktu gerak. Perbedaan waktu *respons* dan waktu reaksi ini merupakan unsur yang sangat penting diperhatikan bagi pelatih dalam upaya peningkatan kecepatan lari 100 meter. Ada satu komponen waktu reaksi yang mempunyai implikasi penting bagi pelatih, yaitu kecepatan persepsi, seperti yang telah didefinisikan, waktu reaksi tidak hanya mencakup persepsi stimulus, tetapi juga pengambilan keputusan untuk memberi *respons* kepada stimulus dengan gerakan tertentu.

Waktu reaksi sendiri dapat terdiri dari dua tipe, yaitu 1) waktu reaksi sederhana dan 2) waktu reaksi pilihan, yang mencakup pengambilan keputusan antara dua *respons* atau lebih (Rahantoknam, 1988:137).

b. Waktu Reaksi

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 saraf dikenal dengan istilah unit motorik yang merupakan kesatuan fungsional mendasar dalam mekanisme kerja kontraksi otot (Junusul Hairry, 1989: 26).

Lama tidaknya keputusan yang diambil oleh otak untuk mengantisipasi berbagai rangsangan tersebut akan memperpendek waktu reaksinya. Pengambilan keputusan yang cepat akan memperpendek waktu reaksi. Komponen biomotorik waktu reaksi ini amat tergantung atas berbagai faktor, diantaranya adalah faktor kekuatan konsentrasi dan kemana konsentrasi tersebut diputuskan oleh atlet bersangkutan. Jika konsentrasi itu ditujukan kepada gerakan larinya dibandingkan kepada aba-abyanya, maka waktu reaksinya akan lebih pendek (Nala, 1998:78). Makin cepat atau pendek jalan yang ditempuh oleh rangsangan, sejak dari adanya rangsangan pada reseptor sampai timbulnya reaksi dari otot, akan semakin tinggi waktu reaksinya.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berkaitan dengan latihan untuk meningkatkan prestasi lari 100 meter banyak dilakukan. Hasil penelitian M. Furqon H. (1991) menyatakan bahwa, metode latihan lari cepat akselerasi (*acceleration sprint*) dan lari cepat *hollow* (*hollow sprint*) berpengaruh terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter.

Metode latihan lari cepat *hollow (hollow sprint)* memiliki pengaruh lebih baik dari pada lari cepat akselerasi (*acceleration sprint*) terhadap peningkatan prestasi lari 100 meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan prestasi lari 100 meter terutama harus ditujukan pada pengembangan sistem energi ATP-PC.

Penelitian yang lain dilakukan oleh Teguh Wiyono (2004), mengenai kebutuhan waktu pemulihan pelatihan interval anaerob terhadap kecepatan lari 100 meter. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa, 1) ada perbedaan pengaruh pelatihan interval anaerob atas dasar kebutuhan waktu pemulihan dengan rasio kerja : istirahat 1:5, 1:7, 1:10 dan 1:12 terhadap kecepatan lari 100 meter. 2) pelatihan interval anaerob atas dasar kebutuhan waktu pemulihan dengan rasio kerja : istirahat 1:10 lebih baik dibandingkan dengan rasio kerja : istirahat 1:5, 1:7 dan 1:12 pelatihan interval anaerob terhadap kecepatan lari 100 meter.

Ari Eka Ningrum (2007) juga meneliti mengenai perbedaan pengaruh rasio waktu kerja: istirahat latihan interval anaerob dan kapasitas aerob terhadap kecepatan lari 200 meter. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa, 1) ada perbedaan pengaruh antara latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 200 meter. 2) ada perbedaan pengaruh yang sangat signifikan antara kapasitas aerob tinggi dengan kapasitas aerob rendah, peningkatan kecepatan lari 200 meter pada siswa yang memiliki kapasitas aerob tinggi lebih baik dari pada yang memiliki aerob rendah. 3) tidak terdapat interaksi yang signifikan antara perbedaan rasio kerja : istirahat pada latihan interval anaerob dan kapasitas aerob terhadap kecepatan lari 200 meter.

C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di depan, dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut:

1. Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Interval Anaerob dengan Rasio Kerja dan Istirahat 1:5 dan 1:10 Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter

Untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter harus memperhitungkan dengan cermat antara periode kerja dan periode istirahat. Latihan interval anaerob untuk pengembangan kecepatan, dilakukan dengan intensitas maksimal. Kelelahan harus dihindari agar intensitas maksimal dalam pelaksanaan latihan dipertahankan. Latihan ini mengembangkan berbagai rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10, sehingga dengan perbedaan waktu pemulihan dapat mempengaruhi hasil latihan interval anaerob terhadap kecepatan lari 100 meter.

Perbandingan (rasio) antara periode kerja dan istirahat dalam latihan interval anaerob ikut menentukan hasil latihan. Pemulihan ATP-PC dalam latihan interval dengan rasio 1:5 belum memberikan pemulihan yang cukup terhadap pengisian kembali ATP-PC secara sempurna, sehingga masih memungkinkan timbulnya akumulasi LA, jika telah dilakukan dalam ulangan yang lebih banyak. Latihan ini dapat meningkatkan kecepatan, tetapi peningkatannya lebih besar kepada peningkatan daya tahan anaerob.

Latihan interval dengan rasio 1:5, merupakan latihan interval dengan istirahat lebih pendek. Saat pengulangan dan jarak bertambah asam laktat mulai diproduksi. Akumulasi LA di dalam darah menimbulkan kelelahan otot. Otot yang mengalami kelelahan tidak dapat melaksanakan tugas gerak dengan kecepatan

maksimal. Ketika asam laktat mulai diproduksi maka keletihan mulai timbul. Jika hal ini berlangsung secara berulang dan terus-menerus maka latihan telah beralih dari latihan kecepatan menjadi latihan daya tahan. Latihan interval dengan rasio 1:5 bukan merupakan latihan kecepatan murni, tetapi mengarah pada peningkatan daya tahan kecepatan, karena ada akumulasi LA.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10, merupakan latihan interval dengan istirahat yang lebih lama. Istirahat yang relatif lama memberikan pemulihan yang mendekati sempurna, sehingga kualitas tugas kecepatan pada tiap ulangan dapat dipertahankan. Persyaratan latihan kecepatan adalah adanya pengulangan gerakan dengan kecepatan maksimal. Latihan interval dengan rasio 1:10 dapat memungkinkan pelari untuk melakukan tiap ulangan dengan kecepatan maksimal. Penampilan dengan kecepatan maksimal yang dilakukan secara berulang-ulang dan terus-menerus menimbulkan superkompensasi otot dan syaraf untuk dapat melaksanakan tugas kecepatan dengan lebih baik.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 memungkinkan pemulihan ATP-PC mendekati 100%. Untuk melaksanakan kerja berikutnya maka energi yang digunakan sudah hampir 100%. Hal ini menghindari adanya akumulasi LA. Latihan ini merupakan latihan kecepatan murni, karena unsur daya tahan dihindari. Dengan pemulihan yang mendekati 100% maka kesempurnaan gerakan dan kecepatannya dapat dipertahankan. Pelatihan lari dengan jarak pendek dan istirahat yang cukup lama dapat meminimalkan timbulnya LA dan timbulnya keletihan saat aktivitas.

Kedua latihan interval anaerob tersebut mengembangkan rasio waktu kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10, sehingga dengan perbedaan waktu pemulihan dapat mempengaruhi hasil latihan interval anaerob terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

2. Perbedaan Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter Antara Pelari yang Memiliki Waktu Reaksi Tinggi dan Rendah

Waktu reaksi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap kecepatan lari khususnya lari cepat 100 meter. Waktu reaksi merupakan komponen biomotorik yang harus dimiliki atlet dalam latihan untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Reaksi merupakan kemampuan tubuh atau anggota tubuh untuk bereaksi secepat mungkin ketika ada rangsangan yang diterima yang diterima oleh reseptor. Biasanya komponen reaksi ini lebih dikenal dengan sebutan waktu reaksi (*reaction time*). Yakni waktu yang dibutuhkan oleh otot skelet untuk mengadakan reaksi akibat adanya rangsangan yang diterima oleh reseptor atau panca indra. Reaksi ini merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas kinestik secepatnya akibat suatu rangsangan yang diterima oleh reseptor.

Pelari cepat 100 meter bila terlambat “start”, akibat waktu reaksinya yang lambat, akan kehilangan waktu yang amat berharga, yang merupakan salah satu penyebab utama kekalahan. Waktu yang dibutuhkan oleh rangsangan dari mulai bunyi letusan pistol yang terdengar oleh panca indra telinga (reseptor) menuju ke pusat saraf kemudian sampai timbul reaksi tungkai untuk bergerak, sangat

mempengaruhi kecepatan lari 100 meter. Pelari yang memiliki waktu reaksi yang cepat (tinggi) akan dapat melakukan aktivitas lari tanpa menemui kendala yang berarti. Hal ini disebabkan karena dengan memiliki kemampuan waktu reaksi yang tinggi berarti pelari telah memiliki komponen biomotorik dasar yang mendukung dalam melakukan latihan.

Kemampuan biomotorik dasar waktu reaksi yang dimiliki oleh pelari ini merupakan suatu kondisi bahwa pelari telah siap dalam melakukan latihan interval terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Sebaliknya pada pelari yang memiliki waktu reaksi yang lambat (rendah) akan menemui kendala atau kesulitan dalam latihan. Hal ini disebabkan karena dengan kemampuan waktu reaksi yang lambat berarti pelari tidak memiliki modal dasar komponen biomotorik yang dapat mendukung dalam melakukan lari cepat 100 meter.

Waktu reaksi yang dimiliki oleh setiap pelari tidak semuanya sama, ada yang tinggi dan ada pula yang rendah. Tinggi rendahnya waktu reaksi yang dimiliki oleh seorang pelari 100 meter tentunya akan berpengaruh terhadap kecepatan lari 100 meter. Hal ini dikarenakan waktu reaksi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terhadap kecepatan lari khususnya lari 100 meter.

3. Pengaruh Interaksi Antara Metode Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan didalam meningkatkan kecepatan lari seseorang, salah satu diantaranya dengan menggunakan metode latihan yang tepat, sehingga hasil yang diperoleh akan maksimal. Metode latihan

untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter diantaranya adalah metode latihan interval anaerob dengan rasio waktu kerja-istirahat 1:5 dan 1:10.

Komponen waktu reaksi memberikan kontribusi dalam meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Peran waktu reaksi dalam kecepatan akan menjadi lebih baik, apabila metode latihan yang digunakan mempunyai efek adaptasi terhadap gerakan lari 100 meter. Setiap individu memiliki kemampuan waktu reaksi yang berbeda-beda. Perbedaan kemampuan waktu reaksi yang telah ada dalam diri individu yang merupakan perbedaan karakteristik secara individu dari masing-masing pelari. Tingkat kemampuan waktu reaksi ini akan berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Hal ini membawa kepada pemikiran untuk menentukan suatu metode latihan yang sesuai dengan kemampuan waktu reaksi yang dimiliki pelari.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 ini meningkatkan komponen kecepatan dan daya tahan, dimana waktu pemulihannya lebih singkat sehingga cocok untuk pelari yang memiliki waktu reaksi rendah, karena relatif lebih mendukung konsentrasi dalam melakukan latihan, sehingga pada akhirnya pelari yang memiliki waktu reaksi rendah dapat meningkatkan kecepatan larinya dan menampilkan gerakan yang sesuai dengan potensinya.

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 ini meningkatkan komponen kecepatan murni yang waktu pemulihan lebih lama sehingga cocok untuk pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi, karena ada waktu pemulihan yang lebih lama untuk berkonsentrasi dalam latihan. Sehingga pelari dapat mengembangkan kecepatan lari sesuai dengan komponen waktu reaksinya. Dengan demikian dari

uraian tersebut, dapat diduga terdapat interaksi antara latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

D. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja dan istirahat 1:5 dan 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.
2. Ada perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter antara pelari yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah.
3. Ada pengaruh interaksi antara metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yaitu; di laboratorium Fakultas Olahraga dan Kesehatan Undiksha dan di lapangan Bhuana Patra Singaraja.

2. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama tiga bulan, mulai tanggal 1 Agustus sampai 3 November 2009. Pelaksanaan perlakuan selama 10 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali dalam seminggu.

Fox, Bower & Foss (1993:296) menyatakan untuk latihan interval anaerob durasi latihan 8-10 minggu, dengan frekuensi 3 kali seminggu. Penentuan waktu latihan dengan frekuensi 3 kali per minggu sesuai dengan pendapat Brooks & Fahey (1984:405) menyatakan bahwa latihan dengan frekuensi 3 kali seminggu akan terjadi peningkatan kualitas latihan, karena dengan latihan 3 kali seminggu akan memberikan kesempatan bagi tubuh untuk beradaptasi terhadap beban pelatihan yang diterima.

Latihan dilakukan di luar jam pelajaran, yaitu pada pagi hari mulai pukul 06.00 WITA sampai dengan pukul 08.00 WITA. Secara keseluruhan latihan dilakukan selama 10 minggu dengan 30 kali pertemuan, ditambah pelaksanaan *pree test* dan *post test* sebanyak 2 pertemuan.

commit to user

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah eksperimen lapangan dengan menggunakan rancangan faktorial 2×2 . Menurut Sutrisno Hadi (2000:462) menjelaskan desain faktorial adalah suatu pola yang menyediakan kemungkinan bagi peneliti untuk sekaligus meneliti pengaruh dari dua jenis variabel eksperimen atau lebih.

Menurut Sudjana (2002:148) eksperimen faktorial adalah eksperimen yang menyangkut sejumlah faktor dengan banyak taraf. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dua faktor dan dua taraf. Sebuah faktor dikombinasikan atau disilangkan dengan semua taraf yang ada dalam eksperimen. Desain faktorial dua atau lebih variabel dimanipulasi secara simultan untuk mengetahui pengaruh masing-masing terhadap variabel terikat. Secara skematis rancangan penelitian tersebut dapat digambarkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian Faktorial 2×2

Waktu Reaksi (B)	Latihan Interval Anaerob Rasio Kerja : Istirahat (A)	
	Rasio 1 : 5 (a ₁)	Rasio 1 : 10 (a ₂)
Tinggi (b ₁)	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
Rendah (b ₂)	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂

Keterangan:

a₁ b₁ : Latihan interval dengan rasio 1:5 dengan waktu reaksi (reaksi) tinggi.

a₂ b₁ : Latihan interval dengan rasio 1:10 dengan waktu reaksi (reaksi) tinggi.

a₁ b₂ : Latihan interval dengan rasio 1:5 dengan waktu reaksi (reaksi) rendah.

a₂ b₂ : Latihan interval dengan rasio 1:10 dengan waktu reaksi (reaksi) rendah.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Penelitian ini menggunakan populasi Siswa Kelas XI Putra Semester III Jurusan Otomotif Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Singaraja Tahun Ajaran 2008/2009, yang berjumlah 70 siswa.

2. Sampel Penelitian

Untuk menentukan jumlah sampel dilakukan *purposive random sampling* sehingga diperoleh sampel 65 siswa, kemudian dilakukan penelitian pendahuluan (*pre-test*) dengan tes waktu reaksi dengan alat *whold body reaction* (alat untuk mengukur waktu reaksi), sehingga jumlah keseluruhan menjadi 40 sampel.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 siswa putra yang terdiri dari 20 siswa yang memiliki kemampuan waktu reaksi tinggi dan 20 siswa yang memiliki kemampuan waktu reaksi rendah. Selanjutnya 20 siswa yang memiliki kemampuan waktu reaksi tinggi dan rendah masing-masing dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 10 siswa yang mendapatkan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan 10 siswa sebagai kelompok yang mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10.

Tahap-tahap yang dilaksanakan dalam melaksanakan perubahan-perubahan sampel penelitian tersebut diatas adalah:

- a. Melakukan tes waktu reaksi terhadap 65 siswa yang menjadi subyek penelitian. Hasil tes disusun berdasarkan urutan kemampuan waktu reaksi dari yang tinggi ke yang rendah (dirangking).

- b. Membagi seluruh subyek penelitian ke dalam dua kelompok yang terdiri dari kelompok berkemampuan waktu reaksi tinggi dan kelompok berkemampuan waktu reaksi rendah. Adapun teknik pembagian kelompok yang digunakan adalah dengan membagi hasil pengukuran waktu reaksi ke dalam tiga kelompok yaitu 20 responden yang memiliki waktu reaksi terbaik (peringkat 1-20) dijadikan kelompok yang memiliki kemampuan waktu reaksi tinggi. Sementara itu 20 responden yang memiliki kemampuan waktu reaksi rendah (peringkat 46-65) dijadikan kelompok yang memiliki waktu reaksi rendah. Sedangkan 25 responden yang memiliki waktu reaksi sedang (peringkat 21-45) dijadikan kelompok pemisah antara kelompok yang memiliki kemampuan waktu reaksi tinggi dan kelompok yang memiliki kemampuan waktu reaksi rendah.
- c. Langkah berikutnya yang dilakukan adalah kelompok yang mempunyai waktu reaksi tinggi dibagi menjadi dua sub kelompok. Begitu juga pada kelompok yang memiliki kemampuan waktu reaksi rendah, dengan cara yang sama dibagi menjadi dua sub kelompok. Dengan demikian diperoleh dua kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 terhadap 10 responden yang memiliki waktu reaksi tinggi dan 10 responden yang memiliki kemampuan waktu reaksi rendah. Demikian halnya dengan kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 terdapat 10 responden yang memiliki waktu reaksi tinggi dan 10 responden yang memiliki waktu reaksi rendah.
- d. Selanjutnya untuk menentukan kelompok mana yang mendapatkan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan rasio 1:10 dilakukan dengan cara diundi.

Hasilnya kelompok A mendapatkan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan kelompok B mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang dikaji pada penelitian ini terdiri dari dua variabel *independent* (bebas) dan satu variabel *dependent* (terikat). Variabel *independent* yang dikaji terdiri dari variable-variabel manipulatif berupa latihan interval anaerob dan variabel atributif yang berupa tinggi-rendahnya waktu reaksi, sedangkan variabel *dependent* yaitu kecepatan lari 100 meter. Rincian variabel penelitiannya adalah :

1. Variabel Bebas (*independent*)

- a. Variabel manipulatif, yang terdiri dari:
 1. Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5
 2. Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10
- b. Variabel atributif dalam penelitian ini adalah:
 2. Kemampuan waktu reaksi tinggi
 3. Kemampuan waktu reaksi rendah

2. Variabel Terikat (*dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kecepatan lari 100 meter.

E. Defeinisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel dari masing-masing variabel penelitian perlu dijelaskan agar tidak menjadi bias dan penafsiran yang berbeda.

1. Kecepatan Lari 100 Meter

Kecepatan lari 100 meter adalah kecepatan maksimal yang dilakukan naracoba (pelari) dalam jarak 100 meter dengan capaian satuan detik. Kecepatan lari 100 meter merupakan salah satu nomor olahraga atletik, yang tergolong menggunakan sistem energi utama yaitu sistem energi anaerob alaktatsid.

2. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:5

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 adalah latihan lari cepat yang di antara seri pengulangannya diselingi periode istirahat dengan perbandingan waktu kerja dan waktu istirahat 1:5. Contoh: jarak latihan 50 meter, waktu tempuhnya 7 detik. Jika rasio kerja dan istirahat 1:5, maka waktu kerja 7 detik diperlukan waktu istirahat 35 detik dan seterusnya.

3. Latihan Interval Anaerob dengan Rasio 1:10

Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 adalah latihan lari cepat yang di antara seri pengulangannya diselingi periode istirahat dengan perbandingan waktu kerja dan waktu istirahat 1:10. Contoh: jarak latihan 50 meter, waktu tempuhnya 7 detik. Jika rasio kerja dan istirahat 1:10, maka waktu kerja 7 detik diperlukan waktu istirahat 70 detik dan seterusnya.

4. Waktu reaksi

Waktu reaksi merupakan kemampuan tubuh atau anggota tubuh untuk bereaksi secepat mungkin ketika ada rangsangan yang diterima oleh reseptor. Biasanya komponen reaksi ini lebih dikenal dengan sebutan waktu reaksi (*reaction time*). Waktu reaksi adalah waktu yang dibutuhkan sejak rangsangan

mulai diterima oleh reseptor (panca indra) sampai efektor (otot) bereaksi terhadap rangsangan tersebut.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik tes dan pengukuran.

Tes yang dilakukan untuk pengambilan data penelitian ini adalah:

1. Data Waktu Reaksi (Reaksi)

Untuk mengukur waktu reaksi dalam penelitian ini digunakan instrumen tes waktu reaksi dengan menggunakan alat berupa *whole body reaction* dengan tingkat ketelitian sampai dengan per 1.000 detik (Ismaryanti, 2008:75). Dibawah ini adalah gambar alat *whole body reaction* :



Gambar 3.1
Whole Body Reaction

2. Data Kecepatan Lari 100 Meter

Data kecepatan lari 100 meter diperoleh dengan tes lari cepat menempuh jarak 100 meter (Ismaryati, 2008:58). Tes dilaksanakan 2 kali

yaitu tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*), data yang diperoleh diconversikan dengan daftar tabel IAAF (1985:17-19)

3. Mencari Reliabilitas

Uji reliabilitas data menggunakan teknik *intraclass correlation*.

Langkah-langkah penghitungan reliabilitas sebagai berikut:

- Mencari $\sum X, \sum X^2, \frac{\sum Ti}{k}, \frac{\sum T^2}{n}$
- Menghitung SS_T, SS_S, SS_t , dan SS_I dengan rumus:

$$SS_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{nk}$$

$$SS_S = \frac{\sum Ti^2}{k} - \frac{(\sum T)^2}{nk}$$

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

$$SS_I = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{nk} - \frac{\sum Ti^2}{k} - \frac{\sum T^2}{n}$$

- Hasil penghitungan diringkaskan dalam tabel anava:

Tabel 3.2
Ringkasan Anava Untuk Uji Reliabilitas

Sumber Variasi	Df	SS	MS
Di antara Subyek	$n - 1$	SS_S	SS_S / df_s
Di antara Trial	$k - 1$	SS_t	SS_t / df_t
Interaksi	$(n-1) (k-1)$	SS_I	SS_I / df_I
Total	$nk - 1$	SS_T	SS_T / df_T

- Mencari reliabilitas dengan rumus:

commit to user

$$R = \frac{M}{M}$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{df}$$

Keterangan:

R = Koefisien reliabilitas

SS_S = Jumlah dalam kelompok

SS_w = Jumlah antar kelompok

MS_S = Rata-rata dalam kelompok

MS_w = Rata-rata antar kelompok

df = Derajat bebas

4. Hasil Uji Reliabilitas

Untuk mengetahui tingkat keajegan hasil tes dilakukan uji reliabilitas pada tes awal dan tes akhir kecepatan lari 100 meter. Hasil uji reliabilitas data kecepatan lari 100 meter kemudian dikategorikan, dengan menggunakan pedoman tabel koefisien korelasi dari Book Walter yang dalam Mulyono B. (1992:22), yaitu :

Tabel 3.3
Range Kategori Reliabilitas

Kategori	Reliabilita
Tinggi Sekali	0,90 – 1,00
Tinggi	0,80 – 0,89
Cukup	0,60 – 0,79
Kurang	0,40 – 0,59
Tidak Signifikan	0,00 – 0,39

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

Tabel 3.4
Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Data

Variabel	Reliabilita	Kategori
1. Waktu reaksi	0,94	Tinggi Sekali
2. Kecepatan lari 100 meter		
(a) Tes awal	0,96	Tinggi Sekali
(b) Tes akhir	0,98	Tinggi Sekali

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk pengujian hipotesis adalah analisis varian (Anava) rancangan 2 jalur. Pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan jika F_0 -nya signifikan analisis dilanjutkan dengan uji rentang Newman-Keuls (Sudjana, 1994:36).

Untuk memenuhi asumsi dalam teknik Anava, 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 homogeny 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:

commit to user

1. Uji Prasarat Analisa

a. 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_i = 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 $F(z_i) = P(Z \leq z_i)$
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi $S(z_i)$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi dinyatakan oleh

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_i \text{ yang}}{n}$$

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

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan uji Bartlett. Langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

- 1) Menghitung varians gabungan dari tiap kelompok sampel

$$S^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n}$$

$$B = (\log S^2) \sum (x_i - 1)$$

- 2) Menghitung nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel}

- 3) Membuat kesimpulan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka dengan demikian H_0 diterima, yang berarti bahwa varians dari kelompok-kelompok sampel tersebut homogen. Sebaliknya apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, yang berarti varians sampel bersifat tidak homogeny

2. Uji Hipotesis

a. Anava Rancangan Faktorial 2x2

- 1) Metode AB Untuk Perhitungan Anava Dua Faktor

Tabel 3.5
Ringkasan Anava Untuk Eksperimen Faktorial 2x2

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F _o
Rata-rata perlakuan	1	R _y	R	
A	a – 1	A _y	A	A/E
B	b – 1	B _y	B	B/E
AB	(a-1) (b-1)	AB _y	AB	AB/E
Kekeliruan	ab (n-1)	E _y	E	

Keterangan:

A = Taraf faktorial A

B = Taraf faktorial B

n = Jumlah sampel

2) Kriteria Pengujian Hipotesis

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

Jika $F < F(1-\alpha)(V_1-V_2)$, maka hipotesis nol diterima

Dengan : dk pembilang $V_1 (k-1)$ dan dk penyebut $V_2 = (n_1 + \dots nk-k)$,

α = taraf signifikansi untuk pengujian hipotesis

b. Uji Rata-rata Rentang Newman-Keuls

Menurut Sudjana (1994,36) langkah-langkah untuk melakukan menguji Uji Newman-Keuls adalah sebagai berikut:

- 1) Susun k buah rata-rata perlakuan menurut urutan nilainya, dan paling kecil sampai kepada yang terbesar
- 2) Dari rangkaian ANAVA, diambil harga RJK_e disertai dk-nya
- 3) hitung kekeliruan buku rata-rata untuk tiap perlakuan dengan rumus:

$$S_y = \frac{R \quad k \quad k \quad ir \quad an}{n}$$

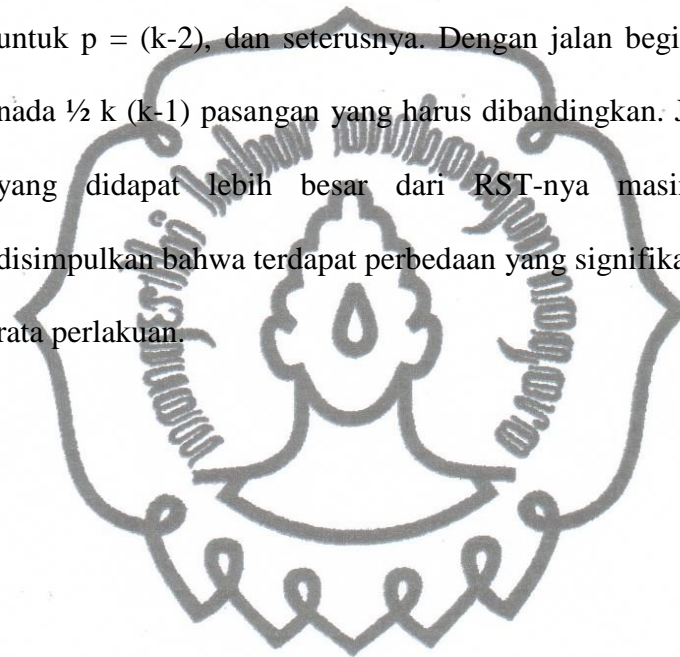
RJK_e (kekeliruan) juga didapat dari hasil rangkuman ANAVA

- 4) Tentukan taraf signifikasi α , lalu gunakan daftar rentang student.

Untuk uji Newman-Keuls, diambil $v = dk$ dari RJK (kekeliruan) dan $p = 2, 3 \dots, k$. harga-harga yang didapat dari badan daftar sebanyak $(k-1)$ untuk v dan p supaya dicatat

- 5) Kalikan harga-harga yang didapat di titik ... di atas masing-masing dengan S_y , dengan jalan demikian diperoleh apa yang dinamakan rentang signifikan terkecil (RST)

- 6) Bandingkan selisih rata-rata terkecil dengan RST untuk mencari p - k selisih rata-rata terbesar dan rata-rata terkecil kedua dengan RST untuk $p = (k-1)$, dan seterusnya. Demikian halnya perbandingan selisih rata-rata terbesar kedua rata-rata terkecil dengan RST untuk $p = (k-1)$, selisih rata-rata terbesar kedua dan rata-rata terkecil kedua dengan RST untuk $p = (k-2)$, dan seterusnya. Dengan jalan begini, semuanya akan ada $\frac{1}{2} k (k-1)$ pasangan yang harus dibandingkan. Jika selisih-selisih yang didapat lebih besar dari RST-nya masing-masing maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikansi di antara rata-rata perlakuan.



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

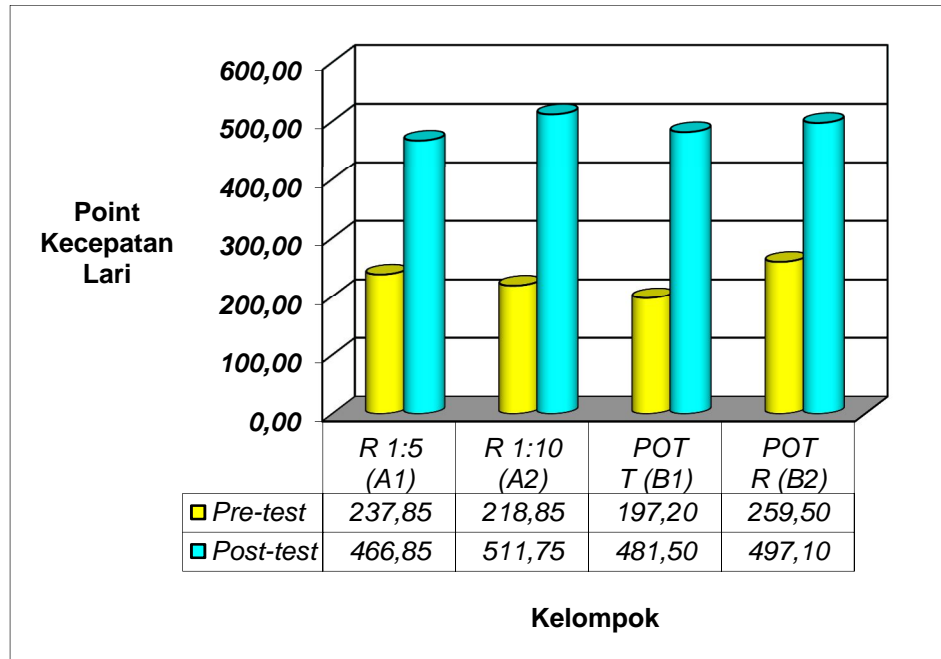
Deskripsi hasil analisis data hasil tes hasil kecepatan lari 100 meter yang dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.1

Deskripsi Data Hasil Tes Kecepatan lari 100 meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Interval Anaerob dan Tingkat Waktu Reaksi

Perlakuan	Tingkat Waktu Reaksi	Statistik	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Akhir	Peningkatan
Latihan Interval Anaerob Dengan Rasio 1 : 5	Tinggi	Jumlah	2068	4323	2255
		Rerata	206.800	432.300	225.500
		SD	78.195	103.046	51.278
	Rendah	Jumlah	2689	5014	2325
		Rerata	268.900	501.400	232.500
		SD	82.205	116.679	88.901
Latihan Interval Anaerob Dengan Rasio 1 : 10	Tinggi	Jumlah	1876	5307	3431
		Rerata	187.600	530.700	343.100
		SD	85.377	109.987	69.509
	Rendah	Jumlah	2501	4928	2427
		Rerata	250.100	492.800	242.700
		SD	65.421	99.378	69.031

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



Gambar 4.1

Histogram Nilai Rata-Rata Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kecepatan Lari 100 Meter Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan Interval Anaerob dan Tingkat Waktu reaksi

Keterangan :


R 1:5 = Kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:5

R 1:10 = Kelompok latihan interval anaerob rasio 1:10

POT T = Kelompok waktu reaksi tinggi

POT R = Kelompok waktu reaksi rendah

 = Hasil tes awal

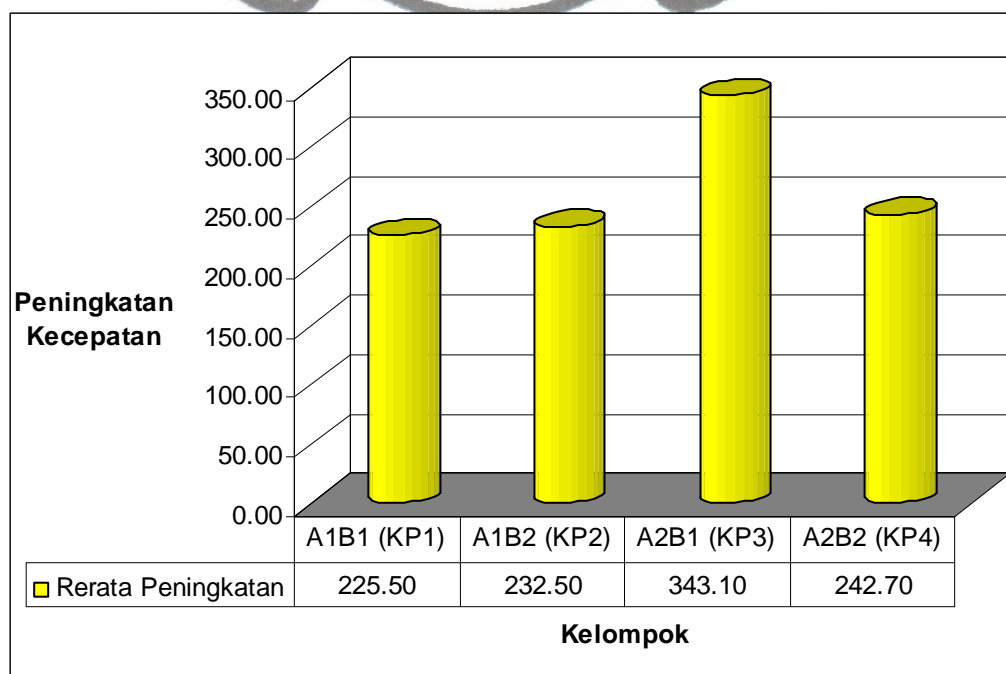
 = Hasil tes akhir

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 4.2
 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 ₁)	225.50
2	A_1B_2 (KP ₂)	232.50
3	A_2B_1 (KP ₃)	343.10
4	A_2B_2 (KP ₄)	242.70

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 4.2
 Histogram Nilai Rata-Rata Peningkatan Kecepatan lari 100 meter Pada Tiap
 Kelompok Perlakuan.

Keterangan :

KP₁ = Kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 pada tingkat waktu reaksi tinggi

KP₂ = Kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 pada tingkat waktu reaksi rendah

KP₃ = Kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 memiliki waktu reaksi tinggi

KP₄ = Kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 pada tingkat waktu reaksi rendah

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

1. Jika antara kelompok siswa yang mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan dengan rasio 1:10 dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok perlakuan dengan rasio 1:10 memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter sebesar 63.9 point yang lebih tinggi dari pada kelompok latihan interval anaerob dengan rasio 1:5.
2. Jika antara kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi dan rendah dibandingkan, maka dapat diketahui bahwa kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter sebesar 46.7 point yang lebih tinggi dari pada kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi 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 4.3
Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok Perlakuan	N	M	SD	L_{hitung}	$L_{tabel 5\%}$	Kesimpulan
KP ₁	10	225.500	51.278	0.1207	0.258	Berdistribusi Normal
KP ₂	10	232.500	88.901	0.1340	0.258	Berdistribusi Normal
KP ₃	10	343.100	69.509	0.1642	0.258	Berdistribusi Normal
KP ₄	10	242.700	69.032	0.1910	0.258	Berdistribusi Normal

Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP₁ diperoleh nilai $L_o = 0.1207$. Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan pada taraf signifikansi 5% yaitu 0.258. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP₁ termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP₂ diperoleh nilai $L_o = 0.1340$, yang ternyata lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.258. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP₂ termasuk berdistribusi normal. Dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP₃ diperoleh nilai $L_o = 0.1642$. Di mana nilai tersebut lebih kecil dari angka batas penolakan menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.258. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data

pada KP_3 termasuk berdistribusi normal. Adapun dari hasil uji normalitas yang dilakukan pada KP_4 diperoleh nilai $Lo = 0.1910$, yang ternyata juga lebih kecil dari angka batas penolakan hipotesis nol menggunakan signifikansi 5% yaitu 0.258. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pada KP_4 juga termasuk berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

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

Tabel 4.4
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data

Σ Kelompok	N_i	SD^2_{gab}	χ^2_o	$\chi^2_{tabel\ 5\%}$	Kesimpulan
4	10	5032.289	2.637	7.81	Varians homogeny

Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai $\chi^2_o = 2.637$. Sedangkan dengan $K - 1 = 4 - 1 = 3$, angka $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 7.81$, yang ternyata bahwa nilai $\chi^2_o = 2.637$ lebih kecil dari $\chi^2_{tabel\ 5\%} = 7.81$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelompok dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen.

C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis varians. Uji rentang Newman-Keuls ditempuh sebagai langkah-langkah uji rata-rata setelah Anava. Berkenaan dengan hasil analisis

varians dan uji rentang Newman-Keuls, 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 4.5
Ringkasan Nilai Rata-rata Kecepatan Lari 100 Meter Berdasarkan Rasio Kerja : Istirahat Pada Latihan Interval Anaerob dan Tingkat Waktu Reaksi

Variabel	A ₁		A ₂	
	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂
Rerata Kecepatan Lari				
Hasil tes awal	206.80	268.90	187.60	250.10
Hasil tes akhir	432.30	501.40	530.70	492.80
Peningkatan	225.50	232.50	343.10	242.70

Keterangan :

- A₁ = Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5
 A₂ = Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10
 B₁ = Kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi
 B₂ = Kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi rendah

Tabel 4.6
Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Penggunaan Metode Latihan Interval Anaerob (A₁ dan A₂)

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F _o	F _t
A	1	40832.1000	40832.100	8.1139 *	4.11
Kekeliruan	36	181166.0000	5032.389		

Tabel 4.7
Ringkasan Hasil Analisis Varians Untuk Tingkat Waktu reaksi (B_1 dan B_2)

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F_0	F_t
B	1	21808.9000	21808.900	4.3337 *	4.11
Kekeliruan	36	181166.0000	5032.389		

Tabel 4.8
Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Faktor

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F_0	F_t
Rata-rata Perlakuan	1	2723796.1000	2723796.100		
A	1	40832.1000	40832.100	8.1139 *	4.11
B	1	21808.9000	21808.900	4.3337 *	4.11
AB	1	28836.9000	28836.900	5.7303 *	4.11
Kekeliruan	36	181166.0000	5032.389		
Total	40	2996440.0000			

Tabel 4.9
Ringkasan Hasil Uji Rentang Newman-Keuls Setelah Analisis Varians

KP	A1B1 A1B2 A2B2 A2B1				RST
	Rerata	225.500	232.500	242.700 343.100	
A1B1	225.500	-	7.000	17.200 117.600 *	64.8313
A1B2	232.500		-	10.200 110.600 *	78.0668
A2B2	242.700			- 100.400 *	86.1427
A2B1	343.100			-	

Keterangan ;

Yang bertanda * signifikan pada $P \leq 0,05$.

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

1. Pengujian Hipotesis I

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 memiliki peningkatan yang berbeda dengan latihan interval anaerob rasio 1:10. Hal ini dibuktikan dari nilai $F_{hitung} = 8.114 > F_{tabel} = 4.11$. Dengan demikian hipotesa nol (H_0) ditolak. Yang berarti bahwa latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 memiliki peningkatan yang berbeda dengan latihan interval anaerob rasio 1:10 dapat diterima kebenarannya. Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata latihan interval anaerob rasio 1:10 memiliki peningkatan yang lebih baik daripada latihan interval anaerob dengan rasio 1:5, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 229.00 point dan 292.90 point.

2. Pengujian Hipotesis II

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang berbeda dengan siswa yang memiliki waktu reaksi rendah. Hal ini dibuktikan dari nilai $F_{hitung} = 4.334 > F_{tabel} = 4.11$. Dengan demikian hipotesa nol (H_0) ditolak. Yang berarti bahwa siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang berbeda dengan siswa yang memiliki waktu reaksi rendah dapat diterima kebenarannya.

Dari analisis lanjutan diperoleh bahwa ternyata siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dari pada siswa yang memiliki waktu reaksi rendah, dengan rata-rata peningkatan masing-masing yaitu 284.30 point dan 237.60 point.

3. Pengujian Hipotesis III

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perbedaan rasio kerja : istirahat pada latihan interval anaerob dan tingkat waktu reaksi siswa sangat bermakna. Karena $F_{hitung} = 5.730 > F_{tabel} = 4.11$. Dengan demikian hipotesa nol ditolak. Yang berarti terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan interval anaerob dengan waktu reaksi.

D. 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:

1. Perbedaan Pengaruh Antara Latihan Interval Anaerob dengan Rasio Kerja-Istirahat 1:5 dan Rasio 1:10 Terhadap Peningkatan Kecepatan lari 100 meter

Berdasarkan pengujian hipotesis pertama ternyata ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok siswa yang mendapatkan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dan kelompok siswa yang mendapatkan latihan interval anaerob rasio 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Pada kelompok siswa yang mendapat latihan interval anaerob rasio 1:10 mempunyai peningkatan

kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok siswa yang mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:5.

Pada latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:5, waktu *recovery* kurang sempurna, sehingga kualitas kecepatan gerakan tiap ulangnya tidak dapat dipertahankan secara sempurna. Latihan interval anaerob rasio 1:10 lebih memberikan kesempatan siswa untuk melakukan *recovery* sehingga lebih siap melakukan aktivitas dengan intensitas maksimal (kecepatan maksimal). Dengan istirahat yang cukup maka sistem energi yang digunakan pada setiap ulangan masih tetap berada pada ATP-PC. Unsur fisik yang dikembangkan yaitu kekuatan dan kecepatan. Pada latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:10, tiap ulangan kecepatan maksimal dapat dipertahankan. Kualitas kecepatan gerakan dapat dipertahankan, sehingga peningkatan kecepatan lebih signifikan.

Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan persentase hasil kecepatan lari 100 meter yang dihasilkan oleh latihan interval anaerob rasio 1:10 lebih tinggi 63.9 dari pada latihan interval anaerob rasio 1:5.

2. Perbedaan Peningkatan Pengaruh Antara Waktu reaksi Tinggi dan Rendah Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter

Berdasarkan pengujian hipotesis ke dua ternyata ada perbedaan pengaruh yang nyata antara kelompok siswa dengan waktu reaksi tinggi dan waktu reaksi rendah terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Pada kelompok siswa dengan waktu reaksi tinggi mempunyai peningkatan kecepatan lari 100 meter

lebih tinggi dibanding kelompok siswa dengan waktu reaksi rendah. Pada kelompok siswa waktu reaksi tinggi memiliki potensi yang lebih tinggi daripada siswa yang memiliki waktu reaksi rendah.

Waktu reaksi merupakan unsur kondisi fisik diperlukan untuk menunjang prestasi lari cepat 100 meter. Dari angka-angka yang dihasilkan dalam analisis data menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter pada siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi 46.7 yang lebih tinggi dari pada kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi rendah.

3. Interaksi Antara Latihan Interval Anaerob dan Waktu Reaksi Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari 100 Meter

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

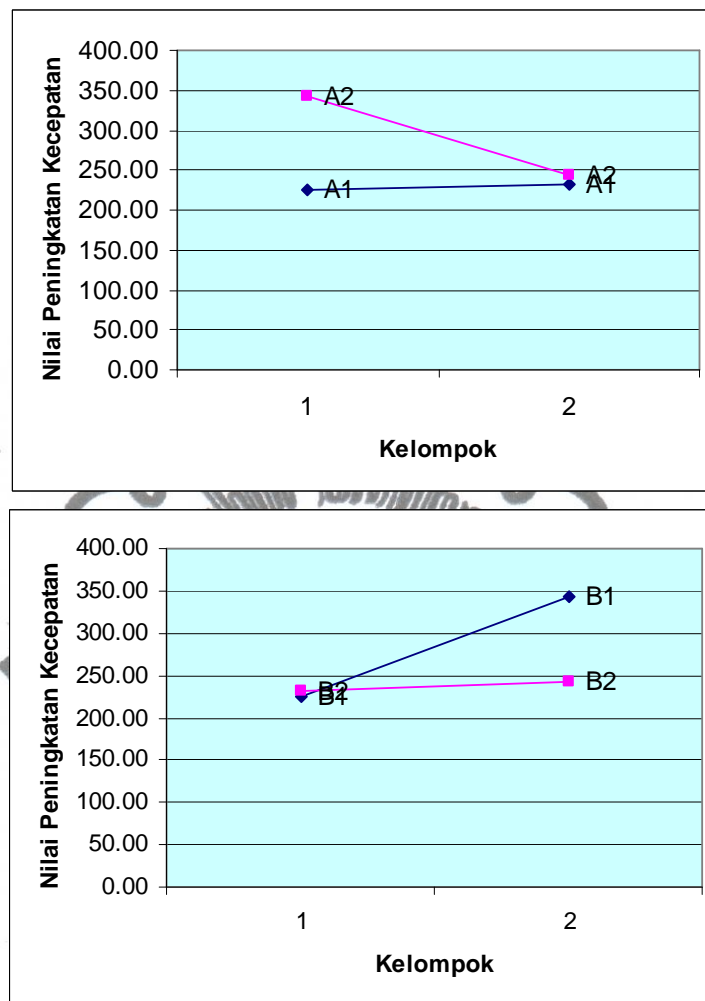
Tabel 4.10

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

Faktor		A = Metode latihan interval anaerob			
B = Waktu reaksi	Taraf	A ₁	A ₂	Rerata	A ₁ – A ₂
	B ₁	225.500	343.100	284.300	117.600
	B ₂	232.500	242.700	237.600	10.200
Rerata		229.000	292.900	260.950	46.7
B ₁ – B ₂		7.000	100.400	63.9	

Interaksi antara dua faktor penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:

commit to user



Gambar 4.3
Bentuk Interaksi Perubahan Besarnya Peningkatan Hasil
Kecepatan Lari 100 Meter

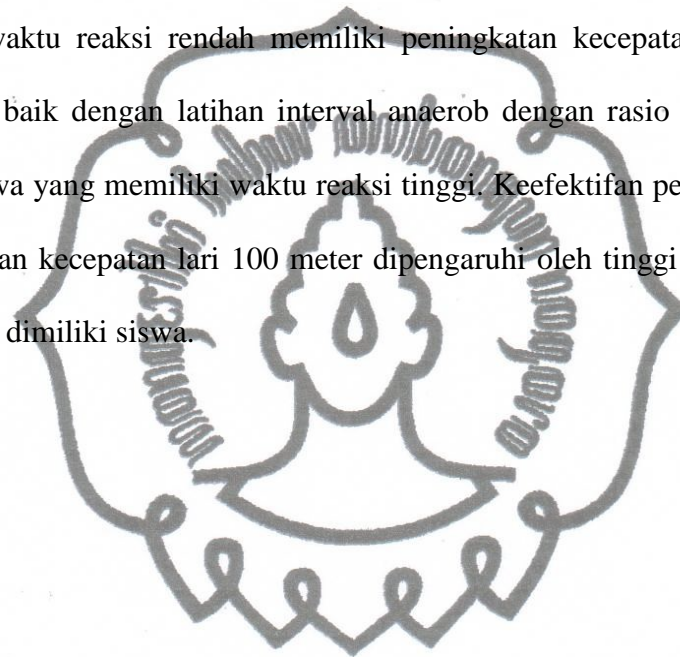
Keterangan :

- : A₁ = Latihan interval anaerob dengan rasio 1:5
- : A₂ = Latihan interval anaerob dengan rasio 1:10
- : B₁ = Waktu reaksi tinggi
- : B₂ = Waktu reaksi rendah

Atas dasar gambar diatas, bahwa bentuk garis perubahan besarnya nilai hasil kecepatan lari 100 meter adalah tidak sejajar atau bersilangan. Garis tersebut memiliki suatu titik pertemuan dan perpotongan antara penggunaan metode dalam latihan interval anaerob dan waktu reaksi. Berarti terdapat interaksi yang

signifikan diantara keduanya. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pengaruh waktu reaksi terhadap hasil latihan anaerob sangat signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai, ternyata siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi memiliki peningkatan hasil kecepatan lari 100 meter yang besar jika mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10. Siswa yang memiliki waktu reaksi rendah memiliki peningkatan kecepatan lari 100 meter yang lebih baik dengan latihan interval anaerob dengan rasio 1:5 dibandingkan dengan siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi. Keefektifan penggunaan metode dalam latihan kecepatan lari 100 meter dipengaruhi oleh tinggi rendahnya waktu reaksi yang dimiliki siswa.



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 latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:5 dan rasio 1:10 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Pengaruh latihan interval anaerob rasio 1:10 lebih baik daripada latihan interval anaerob rasio 1:5 terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara waktu reaksi tinggi dengan waktu reaksi rendah terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Peningkatan kecepatan lari 100 meter pada siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi lebih baik dari pada yang memiliki waktu reaksi rendah.
3. Terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara perbedaan rasio kerja: istirahat pada latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter.
 - a. Siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi lebih cocok jika mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10.
 - b. Siswa yang memiliki waktu reaksi rendah lebih cocok jika mendapat latihan interval anaerob dengan rasio 1:5.

B. Implikasi

Kesimpulan dari hasil penelitian ini dapat mengandung pengembangan ide yang lebih luas jika dikaji pula tentang implikasi yang ditimbulkan. Atas dasar kesimpulan yang telah diambil, ternyata latihan interval anaerob memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Tinggi dan rendahnya kondisi fisik waktu reaksi memberikan perbedaan yang signifikan pula terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Hal ini menunjukkan bahwa setiap variabel penelitian memiliki implikasi baik secara bersama-sama atau sendiri-sendiri terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter. Atas dasar itulah dapat dikemukakan implikasinya sebagai berikut:

Secara umum dapat dikatakan bahwa metode latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:5 dan rasio 1:10 merupakan cara untuk mengembangkan sistem latihan terhadap proses latihan yang menghasilkan terjadinya peningkatan kecepatan secara optimal. Dikatakan bahwa metode latihan interval anaerob secara keseluruhan dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Temuan tersebut sebaiknya bisa dijadikan patokan didalam pengambilan keputusan dan kebijakan pengembangan prestasi olahraga, oleh karena itu guru, pelatih dan pembina dapat menerapkan hasil temuan ini dalam melakukan proses pembelajaran dan latihan serta pembuatan program latihan untuk meningkatkan komponen kecepatan.

Metode latihan interval anaerob 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 waktu reaksi merupakan variabel-variabel yang mempengaruhi peningkatan kecepatan lari 100 meter.

Latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:10 ternyata memberikan pengaruh yang lebih tinggi dalam meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Kebaikan latihan interval anaerob dengan rasio kerja-istirahat 1:10 ini dapat dipergunakan sebagai solusi bagi pengajar dan pelatih dalam upaya meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Berkenaan dengan penerapan kedua bentuk penggunaan metode latihan interval anaerob dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter, masih ada faktor lain yaitu waktu reaksi. Hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan peningkatan kecepatan lari 100 meter yang sangat signifikan antara kelompok siswa yang memiliki waktu reaksi tinggi dan waktu reaksi rendah. Hal ini mengisyaratkan kepada pengajar dan pelatih dalam peningkatan kecepatan lari 100 meter hendaknya memperhatikan faktor waktu reaksi.

Lebih lanjut secara teori guru, pelatih dan pembina olahraga dapat menentukan alternatif peningkatan kecepatan lari 100 meter. Secara praktis hasil temuan ini dapat dijadikan salah satu indikator untuk penyusunan program latihan atau pembelajaran, untuk menemukan dosis yang tepat berdasarkan karakteristik siswa atau atlet dalam melakukan latihan.

Hasil temuan ini dapat digunakan sebagai acuan bagi guru, pelatih dan pembina olahraga khususnya cabang atletik, untuk memberikan pengalaman yang berharga kepada siswa atau atlet, secara aktif dapat memanfaatkan latihan interval anaerob dalam lebih mengupayakan peningkatan prestasinya dinomor lari 100 meter secara optimal.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka kepada pengajar dan pelatih diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Pejabat yang berwenang dalam hal meningkatkan prestasi olahraga (Persatuan Atletik Seluruh Indonesia, Pengda PASI, Pencab PASI, Dinas Pendidikan, Klub Atletik) perlu mensosialisasikan hasil temuan ini melalui kegiatan-kegiatan seminar, baik di daerah tingkat II maupun tingkat I. Penerapan penggunaan metode dalam latihan interval anaerob untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter, perlu memperhatikan faktor waktu reaksi.
2. Pelatih olahraga khususnya nomor lari 100 meter disarankan merancang program latihan atau materi latihan secara terprogram dengan memperhatikan karakteristik dan kondisi fisik atlet. Latihan interval anaerob yang diberikan harus memperhatikan komponen waktu reaksi atlet, sehingga dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter.

3. Guru disarankan merancang materi pembelajaran secara terprogram dengan memperhatikan karakteristik dan kondisi fisik siswa. Latihan interval anaerob yang disajikan dalam pembelajaran harus memperhatikan kondisi waktu reaksi siswa, sehingga dapat meningkatkan kecepatan lari 100 meter.
4. Mengingat latihan interval anaerob dengan rasio 1:10 memiliki pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan hasil kecepatan lari 100 meter, maka sebaiknya dipilih oleh pengajar dan pelatih dalam upaya meningkatkan hasil kemampuan siswa atau atletnya dalam meningkatkan komponen kecepatan.
5. Untuk peneliti selanjutnya selanjutnya yang berminat mengkaji pengaruh metode latihan interval anaerob dan waktu reaksi terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter, sebaiknya menggunakan sampel yang lebih banyak tidak hanya pada tingkat SMA/SMK, tetapi juga di tingkat mahasiswa atau klub-klub dengan berbagai kelompok usia sehingga pengaruh metode latihan dapat diterapkan sesuai usia atlet.
6. Untuk lebih mendukung hasil penelitian, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah variabel atributif yang meliputi power otot tungkai, kapasitas aerob, kandungan laktat yang mendukung gerakan lari 100 meter.