

**PENGARUH PROGRAM LATIHAN SPEED LADDER
TERHADAP PERUBAHAN KECEPATAN PADA
SISWA CABANG OLAHRAGA ATLETIK
SEKOLAH KHUSUS KEBERBAKATAN
OLAHRAGA MAKASSAR**

SKRIPSI



**JOSES MARTHINUS DIMES
R021181703**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PENGARUH PROGRAM LATIHAN SPEED LADDER TERHADAP
PERUBAHAN KECEPATAN PADA
SISWA CABANG OLAHRAGA ATLETIK
SEKOLAH KHUSUS KEBERBAKATAN
OLAHRAGA MAKASSAR**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Disusun dan diajukan oleh

JOSES MARTHINUS DIMES

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

SKRIPSI
PENGARUH PROGRAM LATIHAN SPEED LADDER
TERHADAP PERUBAHAN KECEPATAN PADA
SISWA CABANG OLAHRAGA ATLETIK
SEKOLAH KHUSUS KEBERBAKATAN
OLAHRAGA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh


JOSES MARTHINUS DIMES
R021181703

Telah disetujui untuk diseminarkan di depan panitia ujian skripsi

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Nurhikmawaty Hasbiah, S.Ft., Physio., M.Kes


Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes

Mengetahui,

Pymt Ketua Program Studi SI Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin



Andi Besse Ahsanivah A. Hafid, S.Ft., M.Kes

NIP. 19901002 201803 2 001

SKRIPSI

PENGARUH PROGRAM LATIHAN SPEED LADDER TERHADAP PERUBAHAN KECEPATAN PADA SISWA CABANG OLAHRAGA ATLETIK SEKOLAH KHUSUS KEBERBAKATAN OLAHRAGA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

JOSES MARTHINUS DIMES

R021181703

Telah Dipertahankan Di Depan Pannitia Ujian Skripsi

Pada Tanggal 11 Juni 2020

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Tim Penguji :

1. Nurhikmawaty Hasbiah, S.Ft., Physio., M.Kes (.....)
2. Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes (.....)
3. Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes (.....)
4. Asdar Fajrin Multazam, S.Ft., Physio., M.Kes (.....)

Mengetahui,

.....
an Dekan Fakultas keperawatan
Wakil Dekan Bidang Akademik,
Riset dan Inovasi
Fakultas keperawatan
Universitas Hasanuddin

Pymt. Ketua Program Studi Fisioterapi
Fakultas keperawatan
Universitas Hasanuddin



Rini Rachmayati, S.Kep.,Ns.,MN.,Ph.D
NIP. 19800717 200812 2 003

Andi Besse Ahsamivah A. Hafid, S.Ft., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : JOSES MARTHINUS DIMES

Nim : R021181703

Program Studi : Fisioterapi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2020

Yang menyatakan,



(Joses Marthinus Dimes)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin tiada henti-hentinya penulis haturkan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Program Latihan *Speed Ladder* Terhadap Perubahan Kecepatan Pada Siswa Cabang Olahraga Atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin dan tidak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan dalam segala aspek kehidupan, sehingga penulis sadar bahwa hidup ini penuh perjuangan dan tantangan yang harus dihadapi dengan usaha dan doa.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Istri dan anak-anak saya yang selalu mendukung dan memotivasi penulis memberi dukungan dan selalu menjadi tempat ternyaman bagi penulis hingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan proposal hingga menjadi skripsi.
2. Ayahanda Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Kes., yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membagikan ilmu dan memberikan motivasi kepada penulis.
3. Andi Besse Ahsaniyah A. Hafid, S.Ft., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin yang telah banyak meluangkan waktunya dan memberikan motivasi kepada penulis.

4. Nurhikmawaty Hasbiah, S.Ft., Physio., M.Kes., selaku pembimbing 1 penulis yang selalu meluangkan waktu, tenaga dan pikiran yang dengan sabar selalu membimbing penulis dari awal penyusunan proposal sampai menjadi skripsi, penelitian. Terimakasih Physio atas bimbingan dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah SWT membalasnya dengan luapan anugrah amal yang tidak terkira.
5. Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes selaku pembimbing II penulis yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis, memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis. Mohon maaf jika selama ini merepotkan Physio, terimakasih banyak atas bimbingannya. Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan dan kerendahan hati dengan beribu kebaikan.
6. Bapak Ahmad Fatillah selaku staf tata usaha yang telah membantu penulis dalam hal administrasi selama penyusunan dan proses penyelesaian laporan proposal hingga menjadi skripsi ini.
7. Adik-adik dan teman-teman mahasiswa, yang selalu meberikan motivasi dan suntikan semangat kepada penulis untuk tidak menyerah, hingga penulis dapat menyelesaikan laporan proposal hingga menjadi skripsi.
8. Teman seperjuangan dalam penelitian Muh Amin, Heri, Dendi dan Fahri yang telah bekerja keras bersama-sama mulai dari awal penyusunan laporan proposal hingga menjadi skripsi. Terimakasih sudah ingin berjuang bersama, saling menyemangati dan membantu satu sama lain.

9. Teman - teman Fisio B yang sama-sama berjuang dari semester awal terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah selalu meridhoi setiap langkah-langkah kalian menuju kebaikan dan kesuksesan.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amin

Makassar, Mei 2020

Josef Marthinus Dimes

ABSTRAK

JOSES MARTHINUS DIMES. Pengaruh Program Latihan *Speed Ladder* Terhadap Perubahan Kecepatan Pada Siswa Cabang Olahraga Atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar. (Dibimbing oleh Nurhikmawaty Hasbiah dan Ita Rini)

Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar membina siswa pada beberapa cabang olah raga. Salah satu cabang olahraga yang dipantau khusus adalah atletik karena mampu berprestasi baik ditingkat nasional maupun internasional. Salah satu bentuk latihan yang masuk dalam program pembinaan siswa adalah latihan *speed ladder*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

Penelitian ini merupakan *observasional analitik* dengan pendekatana *cross-sectional*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi cabang olahraga atletik di sekolah Khusus keberbakatan Olahraga Makassar dengan usia 16-19 tahun dengan jumlah sampel 19 orang. Data yang diambil adalah data primer dengan melalui pengukuran kecepatan menggunakan lari 60 meter. Latihan *speed ladder* menggunakan sebuah alat berupa tangga dilakukan dengan cara atlet berlari, melompat dan melompat. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Uji t (parsial).

Hasil analisis data menggunakan Uji t diperoleh nilai $t_{hitung} (4,313) > t_{tabel} (2,110)$ dan $p (0,000) < a (0,005)$, yang bermakna terdapat peningkatan yang signifikan pada perubahan kecepatan. Perubahan kecepatan tersebut sebesar (52,2%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan siswa cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

Kata Kunci : *Speed Ladder*, Kecepatan, Siswa Cabang Olahraga Atletik, Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

ABSTRACT

JOSES MARTHINUS DIMES. *The Effect of Speed Ladder Training Program on Speed Changes in the Athletics Students of Makassar Special Sports Athletic Schools. (Supervised by Nurhikmawaty Hasbiah and Ita Rini)*

The Makassar Special Gift for Sport School fosters students in several sports. One of the sports that is specifically monitored is athletics because it is able to excel at both the national and international levels. One form of training included in the student coaching program is speed ladder training.

This study aims to determine the effect of the speed ladder training program on speed changes in the athletic branches of the Makassar Athletic Sport Special School.

This research is an analytic observational with cross-sectional approach. The subjects in this study were students of athletic sports at the Makassar Special Gifted Sport school with the age of 16-19 years with a sample of 19 people. The data taken is primary data by measuring the speed using a 60 meter run. Speed ladder training using a tool in the form of a ladder is done by athletes running, jumping and jumping. Data analysis techniques in this study used the t test (partial).

The results of data analysis using the t test obtained the value of t hitting $(4,313) > t$ table $(2,110)$ and $p (0,000) < \alpha (0,005)$, which means there is a significant increase in changes in speed. The change in speed is (52.2%). Thus it can be concluded that there is a significant influence on the speed ladder training program on changes in the speed of the athletic sport in the Makassar Special sports School.

Keywords: *Speed Ladder, Speed, Students of Athletic Sports, Makassar Special gifted Sport Schools.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Akademik	4
2. Manfaat Aplikatif	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum Tentang Kecepatan.....	6
B. Tinjauan Umum tentang Latihan <i>Speed Ladder</i>	35
C. Tinjauan Umum Pengaruh Latihan Speed Ladder Terhadap Kecepatan	42
D. Kerangka Teori	44

BAB III KERANAGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	45
A. Kerangka Konsep	45
B. Hipotesis	45
BAB IV METODE PENELITIAN	47
A. Rancangan Penelitian	47
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	47
Tempat Penelitian	47
Waktu Penelitian	47
C. Populasi Sampel	47
1. Populasi	47
2. Sampel	48
D. Alur Penelitian	48
E. Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional	49
1. Identifikasi Variabel	49
2. Definisi Operasional Variabel	49
F. Prosedur Penelitian	52
G. Rencana Pengolahan dan Analisa Data	55
1. Rancangan pengolahan	55
2. Analisa Data	56
H. Etika Penelitian	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Penelitian	60
1. Deskripsi Identitas Responden	60
2. Deskripsi Variabel Penelitian	64
3. Analisis Regresi Linier Sederhana	66
4. Uji t (Parsial)	67
5. Uji Kofesien Korelasi (R)	69
6. Uji Kofesien Determinasi (R^2)	70
B. Pembahasan	70
C. Keterbatasan Peneltian	73

BAB VI PENUTUP.....	75
A. Kesimpulan	75
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Analisis Struktural Prestasi Lari Jarak Pendek.....	12
2. Struktur Otot Rangka	18
3. Unit Motorik	20
4. Kontraksi otot isotonik dan isometrik	24
5. Mekanisme kontraksi dan rileksasi otot	27
6. Sistem phosphagen	29
7. Glikolisis Anaerob	29
8. Siklus Krebs.....	30
9. Sistem Aerobik	36
10. Bentuk latihan <i>foot in the each</i>	36
11. Bentuk latihan <i>feet in each</i>	36
12. Bentuk latihan <i>in in out out</i>	37
13. Bentuk latihan <i>X-over zig zag</i>	37
14. Bagan Kerangka Teori	44
15. Bagan Kerangka Konsep.....	45
16. Bagan Alur Penelitian	48
17. Ilustrasi Latihan <i>foot in the each</i>	49
18. Ilustrasi Latihan <i>feet in each</i>	50
19. Ilustrasi Latihan <i>in in out out</i>	50
20. Ilustrasi Latihan <i>X-Over zig zag</i>	50
21. Ilustrasi Tes Lari 6 detik.....	53

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kategori IMT Orang Dewasa	14
2. Norma Penilaian Tes Lari Cepat 6 Detik	32
3. Penilaian Tes Lari Cepat Usia 13 – 19 Tahun	34
4. Program Latihan Kecepatan	51
5. Frekuensi <i>Speed Ladder</i>	52
6. Frekuensi Kecepatan	54
7. Kelas Interval.....	56
8. Interpretasi Kofisien Korelasi.....	58
9. Deskripsi Frekuensi Responden	60
10. Deskripsi Frekuensi <i>Speed Ladder</i>	65
11. Deskripsi Frekuensi Kecepatan Siswa	66
12. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana.....	67
13. Hasil Uji t	68
14. Hasil Uji Kofisien Korelasi (Uji R).....	69
15. Uji Kofisien Determinasi R^2	70

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Informed Consent</i>	80
2. Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden	81
3. Formulir Penelitian	82
4. Permintaan Izin Penelitian.....	83
5. Surat Izin Penelitian	84
6. Master Tabel Penelitian.....	85
7. Deskripsi Frekuensi Identitas Responden	86
8. Hasil Uji Deskripsi Frekuensi Variabel	88
9. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana	90
10. Titik Presentase Distribusi t (df = 1-40).....	93
11. Surat Pernyataan Penelitian.....	94
12. Dokumentasi	95
13. Riwayat Hidup Peneliti	96

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / singkatan	Arti dan Keterangan
Et al.	Et alii, dan kawan – kawan
IAAF	<i>International Association of Athletics Federation</i>
KONI	Komite Olahraga Nasional Indonesia
PPLP	Pusat Pendidikan Latihan Pelajar
SKO	Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga
m	Meter
POPDA	Pekan Olahraga Pelajar Daerah
POPNAS	Pekan Olahraga Pelajar Nasional
KEJURNAS	Kejuaraan Nasional
ATP	<i>Adenosin trifosfat</i>
PC	<i>Pemeahan Phosphocreatine</i>
Pi	<i>Phosphat inorganik</i>
CO ₂	<i>Carbondioksida</i>
H ₂ O	<i>Hidrogen</i>
TCA	<i>Tricarboylie acid</i>
Th	Tahun
n	Sampel
N	Populasi
f	Perkiraan Proporsi <i>Drop out</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Latihan kondisi fisik merupakan program pokok dalam pembinaan atlet untuk berprestasi seperti halnya dalam prestasi cabang olahraga atletik (Simanjuntak H. , 2016).

Atletik merupakan suatu cabang olahraga tertua dan juga dianggap sebagai induk dari semua cabang olahraga. Atletik merupakan cabang olahraga yang terdiri atas nomor lari, lompat dan lempar. Gerakan yang biasanya terdapat dalam cabang olahraga atletik yaitu berjalan, berlari, melompat dan melempar ini sama seperti gerakan yang di lakukan oleh manusia di dalam kehidupan sehari - hari (Pd et al., 2019). Atletik dewasa ini merupakan salah satu cabang olahraga yang cukup populer di kanca internasional yang saat ini dikenal dengan *International Association of Athletics Federation*(IAAF).

Perkembangan di tanah air juga ditandai dengan adanya organisasi cabang olahraga atletik yang kita kenal dengan Persatuan Atletik Seluruh Indonesi (PASI), Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar (PPLP) sebagai program dari Kementerian Pemuda dan Olahraga untuk membangun talenta generasi mudah untuk berprestasi. Dari berbagai cabang olahraga yang ada di PPLP sulawesi selatan salah satunya yaitu cabang olahraga atletik (Wahyuni, 2019).

Sekolah Khusus Keberbakata Olahraga (SKO) yang diselenggarakan untuk menjawab kebutuhan dunia pendidikan saat ini, mengingat potensi yang dimiliki oleh peserta didik dalam bidang non akademik terutama dalam bidang olahraga. Menurut data dari kementerian pendidikan dan kebudayaan sudah terdapat 14 unit sekolah khusus keberbakatan olahraga di Indonesia. Salah satunya ada di kota Makassar provinsi Sulawesi Selatan.

Beberapa nomor yang ada di atletik yang saat ini dibina oleh SKO yaitu lari sprinter, lari jarak menengah dan lempar. Salah satu bentuk latihan yang masuk dalam program yaitu *speed ladder* yang merupakan metode latihan yang dapat meningkatkan kecepatan dari kontraksi otot-otot dalam melakukan lari *sprint*. Dengan demikian latihan menggunakan metode *speed ladder* yang mampu meningkatkan kecepatan dari kontraksi otot-otot yang akan berpengaruh terhadap kemampuan lari (Srint, Ukm, & Uny, 2018).

penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dan Agus Hariyanto pada 2019 dengan judul pengaruh latihan ladder drill dengan interval 1:2 dan 1:3 terhadap kecepatan dan kelincahan atlet bola basket cahaya lestari surabaya kelompok umur 14 tahun dengan hasil ada pengaruh terhadap kecepatan. Hadi Sofan pada tahun 2016 dengan judul pengaruh latihan ladder drill terhadap peningkatan kelincahan siswa usia 17 tahun dengan hasil ada pengaruh terhadap peningkatan kelincahan siswa.

Hasil *observasi* yang saya lakukan di Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar terdapat beberapa cabang olahraga, Salah satu cabang olahraga yang masuk dalam pembinaan dan di pantau khusus oleh PPLP adalah cabang olahraga atletik. Karena sejauh ini cabang olahraga atletik mampu

berprestasi dan bersaing baik ditingkat nasional maupun internasional. Dengan *observasi* ini sehingga peneliti tertarik untuk meneliti tentang Pengaruh program latihan *speed ladder* Terhadap Perubahan Kecepatan pada Siswa Cabang Olahraga Atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut maka peneliti dapat menetapkan perumusan masalah “Apakah terdapat Pengaruh Program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar ?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk diketahui Pengaruh program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk :

- a. Diketahui distribusi nilai kecepatan siswa pada cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.
- b. Diketahui pengaruh perubahan tingkat kecepatan siswa pada cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.
- c. Diketahui perubahan nilai kecepatan siswa pada cabang olahraga atletik Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan menjadi bacaan tentang pengaruh program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik di Sekolah Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar.
- b. Dapat menjadi bahan acuan atau bahan pembandingan bagi mereka yang akan meneliti masalah yang sama, yang lebih mendalam.

2. Manfaat Aplikatif

a. Bagi Peneliti

Memberikan wawasan mengenai bentuk-bentuk latihan yang dapat mempengaruhi program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik.

b. Bagi Sekolah Khusus keberbakatan Olahraga

Diharapkan menjadi sumber informasi dan menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan program latihan dan mengidentifikasi serta memudahkan mengoptimalkan siswa yang berbakat untuk dilakukan pembinaan.

c. Bagi Universitas

Menambah referensi pengetahuan tentang pengaruh program latihan *speed ladder* terhadap perubahan kecepatan pada siswa cabang olahraga atletik.

d. Bagi Fisioterapi

Diharapkan dapat mejadi bahan referensi dalam meningkatkan pengetahuan khususnya pencegahan terhadap cedera olahraga, melakukan kerja sama antara pelatih dan fisioterapi untuk meningkatkan *performance*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Kecepatan

1. Definisi Kecepatan

Kecepatan merupakan suatu proses perpindahan dari satu tempat ketempat yang lain dengan durasi waktu yang sangat singkat, pernyataan lain mengemukakan bahwa kecepatan adalah kemampuan untuk berpindah tempat dari tempat yang satu ketempat yang lainnya dalam waktu yang sangat singkat (Asmawi, dkk 2018).

Ditinjau dari sistem gerak, kecepatan adalah kemampuan dasar mobilitas sistem saraf pusat dan perangkat otot untuk menampilkan gerakan gerakan pada kecepatan tertentu. Dari sudut pandang mekanika, kecepatan diekspresikan sebagai rasio antara jarak dan waktu. Kecepatan merupakan gabungan dari tiga elemen, yakni waktu reaksi, frekuensi gerakan per unit waktu dan kecepatan menempuh suatu jarak (Ridwan Sinurat, 2018).

kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk menggerakkan tubuhnya atau bagian-bagian tubuhnya dari satu titik ke titik yang lain dalam waktu yang sesingkat-singkatnya(Peling, 2011).

2. Macam - macam kecepatan

Kecepatan dapat dibagi menjadi beberapa macam sebagai berikut (Rasna, 2019) :

a. Kecepatan lari cepat (*sprint speed*).

Merupakan kemampuan organisme untuk bergerak ke depan dengan cepat, kecepatan ini ditentukan oleh kekuatan otot dan persendian.

b. Kecepatan reaksi (*reaction time*).

Merupakan kecepatan menjawab suatu rangsangan, kecepatan ini ditentukan oleh kepekaan susunan saraf, kemampuan orientasi, situasi dan ketajaman panca indera.

c. Kecepatan bergerak (*motor action speed*)

Merupakan kecepatan mengubah arah dalam gerakan yang utuh, kecepatan ini ditentukan oleh kekuatan otot, daya ledak, koordinasi gerakan, kelincahan dan keseimbangan.

Pendapat lain menyatakan pembagian gerakan kecepatan dapat dibedakan menjadi kecepatan *siklis*, kecepatan *asiklis*, dan kecepatan dasar (Muhammad et al., 2016) yaitu :

a. Kecepatan *siklis*

Merupakan produk yang dihitung dari frekuensi gerak (misalnya frekuensi langkah) dan amplitude gerak (misalnya panjang langkah). Bila gerak siklis mulai dengan kecepatan nol pada pemberian isyarat mulai dan jika waktu dihitung dari pemberian isyarat seperti pada lari jarak pendek, maka dapat dibedakan faktor-faktor sebagai berikut kecepatan

reaksi (pada start), percepatan gerak pada meter - meter pertama, kecepatan dasar sebagai kecepatan maksimal, maupun stamina kecepatan.

b. Kecepatan *asiklis*

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

c. 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, *viskositas*, otot, kecepatan kontraksi, ukuran antropometris, koordinasi, stamina dan waktu reaksi pada permulaan lari (Peling, 2011).

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi kecepatan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan di bagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti usia, tinggi badan, panjang tungkai, dan kebugaran jasmani. Faktor eksternal seperti suhu dan kelembaban (Purnama, 2016). Menurut (Rumini KS, et al, 2012) faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan antara lain ditentukan oleh keturunan, waktu reaksi, kekuatan (kemampuan mengatasi beban pemberat), daya tahan, teknik kecepatan, elastisitas otot, jenis otot, konsentrasi dan kemauan.

a. Keturunan

Kecepatan sangat dipengaruhi oleh bakat yang merupakan bawaan sejak lahir atau ditentukan oleh faktor keturunan. Dari bawaan yang dibawa sejak lahir seseorang dikaruniai kemampuan yang berbeda-beda, antara lain berupa kemampuan proses persarafan, kemampuan mengatur proses koordinasi neuromuskular, impuls-impuls saraf yang semua itu merupakan faktor penentu kecepatan yang baik. Seorang pelari jarak pendek (*sprinter*) yang potensial bila dilihat dari komposisi atau susunan serabut otot persentase serabut otot cepat (*fast twitch*) lebih besar atau tinggi dengan kemampuan sampai 40 kali perdetik dalam vitro dibanding dengan serabut otot lambat (*slow twitch*) dengan kemampuan sampai 10 kali perdetik dalam vitro Oleh karena itu seorang pelari jarak pendek itu dilahirkan/bakat bukan dibuat (Rumini KS et al., 2012).

b. Waktu Reaksi

Reaksi atau kecepatan reaksi adalah kemampuan tubuh atau anggota tubuh untuk bereaksi secepat mungkin ketika ada rangsangan yang diterima oleh reseptor somatik, kinestetik atau vestibular. Waktu reaksi berperan sangat penting bagi pelari 100 meter saat starter membunyikan pistol kemudian timbul reaksi tungkai untuk bergerak menolakan diri terhadap balok start (Purnama, 2016).

c. Kekuatan

Kekuatan adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Secara fisiologis kekuatan otot adalah kemampuan otot atau sekelompok untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan atau beban. Atau dapat pula didefinisikan bahwa kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk membangkitkan suatu tegangan terhadap suatu tahanan (Guyton & Hall, 2007). Kekuatan adalah kemampuan otot skeletal tubuh untuk melakukan kontraksi atau tegangan maksimal dalam menerima beban sewaktu melakukan aktivitas (Purnama, 2016).

d. Teknik Lari Cepat (*Sprint*)

Kecepatan dipengaruhi oleh teknik gerak yang dilakukan sehingga fungsi dari teknik adalah untuk memperbanyak frekuensi gerakan dan mempercepat waktu reaksi. Secara umum bentuk teknik gerakan yang memerlukan unsur kecepatan dilakukan dengan benar, caranya adalah memperpendek jarak pengungkit (titik beban dengan titik tumpu) dan posisi gravitasi yang tepat (Halim, 2009).

e. Elastisitas Otot

Elastisitas otot berfungsi pada saat otot melakukan kontraksi dan relaksasi dengan cepat dan silih berganti antara otot agonis dan antagonis. Kemampuan tersebut akan berpengaruh terhadap luas amplitude gerak, frekuensi gerak, dan teknik yang benar. Semakin elastis otot akan semakin luas *amplitude* gerak yang dihasilkan, sehingga banyak serabut otot, tendon, dan ligament yang terlibat dalam suatu kerja (Uny, 2015).

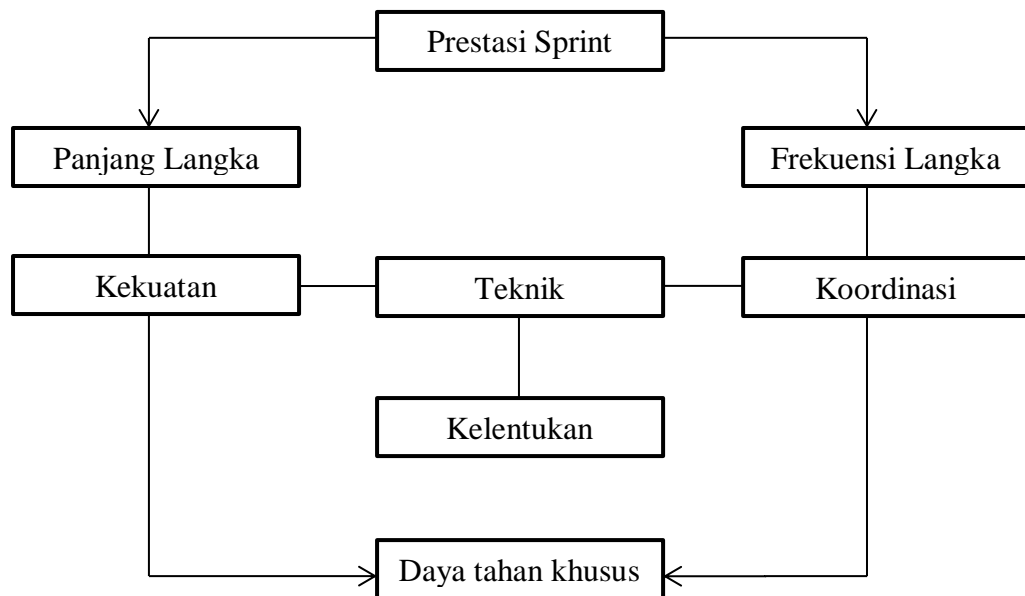
f. Konsentrasi dan kemauan

Konsentrasi dan kemauan merupakan unsur psikis tetapi akan mempengaruhi terhadap kerja unsur fisik. Pada saat latihan kecepatan, dalam waktu tertentu dalam diri atlet akan muncul keadaan yang disebut *speed barrier* (rintangan/tembok kecepatan). Hal ini disebabkan oleh bentuk latihan kecepatan selalu monoton, sehingga menimbulkan kejenuhan bagi atlet. Atlet yang mengalami kejenuhan tentu tidak akan dapat berkonsentrasi dengan baik, karena penerima rangsang mengalami kelelahan fisik. Untuk mengurangi rintangan kecepatan tersebut, latihan harus divariasikan, baik dalam hal bentuk, jarak, tempat, suasana, maupun kawan latihan (Emral, 2017).

Ada enam (6) bagian yang harus ditingkatkan agar dapat meningkatkan keterampilan kecepatan (Widodo, 2010) yaitu : (1) Reaksi, (2) Kemampuan melakukan percepatan gerak, (3) Keseimbangan pada waktu bergerak cepat, (4) Kemampuan kecepatan maksimal, (5) Kemampuan mempertahankan

kecepatan maksimal, (6) Kemampuan membatasi adanya efek daya dalam kecepatan .

Suatu analisis struktural prestasi lari jarak pendek dan kebutuhan latihan dan pembelajaran untuk memperbaikinya harus dilihat sebagai suatu kombinasi yang kompleks dari proses biomekanika, biomotor dan energetik.



Gambar 1. Analisis Struktural Prestasi Lari Jarak Pendek
 Sumber : (Eddy purnomo et al, 2011)

Dari gambaran tersebut dapat dilihat prestasi lari jarak pendek tersusun dari berbagai faktor diantaranya fisiologis dan biomekaniks. Kecepatan lari bergantung pada panjang langka, frekuensi langka, kekuatan, kelentukan, daya tahan khusus, koordinasi dan teknik.

Selain faktor di atas faktor lain yang mempengaruhi kecepatan adalah :

a. Umur

Kecepatan pada usia anak-anak rendah dan meningkat pada usia remaja dan akan mencapai puncak kecepatan pada usia 25 tahun. Pelatihan atletik khusus pada lari jarak pendek dilatih dari umur 10 - 12 tahun, dan

spesialisasi pada umur 13 - 14 tahun sehingga puncak prestasi pada usia 18 - 23 tahun.

b. Genetik

Faktor genetik adalah berkaitan dengan serabut otot yang dimiliki atlet dimana otot putih atau otot cepat berpengaruh terhadap kegiatan yang bersifat anaerobik, seperti lari jarak pendek.

c. Jenis Kelamin

Jenis kelamin antara pria dan wanita sudah tentu berbeda, begitu jugaproporsi dan besar otot dalam tubuh juga berbeda frekuensi denyutnadi istirahat laki-laki dan wanita sama, tetapi setelah melakukanaktivitas sebesar 50% dari kemampuan konsumsi oksigenmaksimumnya, ternyata denyut nadi wanita naik lebih tinggi daripadalaki-laki.

d. Berat Badan

Berat badan akan berpengaruh besar terhadap kecepatan lari, karena semakin berat tubuh atlet dan kekuatan otot sama akan menghasilkankecepatan yang lebih rendah.

e. Tinggi Badan

Tinggi badan atlet sangat berhubungan dengan panjang tungkai, sehingga semakin panjang tungkai seseorang akan semakin panjang langkah nya dan berpengaruh terhadap kecepatan pergerakan berlari.

f. Index Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh merupakan salah satu cara untuk menentukan status gizi dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan. IMT dipercaya dapat menjadi indikator atau gambaran kadar adipositas dalam tubuh seseorang (Elsa, 2017). Kategori IMT pada orang dewasa dapat dilihat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. kategori IMT orang Dewasa

No	Kategori	IMT
1.	Sangat Kurus	$< 17,0 \text{ kg/m}^2$
2.	Kurus	$17,0 \text{ kg/m}^2 - 18,4 \text{ kg/m}^2$
3.	Normal	$18,4 \text{ kg/m}^2 - 25,0 \text{ kg/m}^2$
4.	Gemuk	$25,0 \text{ kg/m}^2 - 27,0 \text{ kg/m}^2$
5.	Sangat gemuk	$>27,0 \text{ kg/m}^2$

Sumber : (Kementrian kesehatan RI, 2017)

g. Kebugaran Fisik

Kebugaran fisik adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti.

Dengandemikian kebugaran fisik mutlak harus dimiliki oleh atlet, agar dapat melakukan pelatihan secara maksimal dan prestasi yang dicapai (Purnama, 2016).

Disamping penguasaan teknik, taktik serta strategi yang baik atletik juga membutuhkan beberapa kondisi fisik yang baik agar mampu meraih prestasi yang lebih bagus, yaitu kekuatan (*Strength*), daya tahan Otot (*Muscular Endurance*), daya ledak otot (*Power*), kecepatan (*Speed*), kelentukan (*Flexibility*) serta kelincahan (*Agility*) (Halim, 2009).

4. Tujuan Latihan

Tujuan latihan fisik yang utama dalam setiap cabang olahraga adalah untuk mengembangkan kemampuan biomotornya ke standar yang paling tinggi, atau dalam arti fisiologisnya, atlet berusaha mencapai perbaikan sistem organ dan fungsinya untuk mengoptimalkan prestasi atau penampilan gerakannya. Latihan fisik tersebut, khususnya untuk mengembangkan kecepatan lari diperlukan berbagai pertimbangan dan perhitungan serta analisis gerak manusia yang cukup kompleks.

Keberhasilan dalam penampilan gerak didalam belajar atau berlatih keterampilan gerak, tidak hanya ditentukan oleh pencapaian pada domain fisik saja, melainkan juga ditentukan oleh domain psikomotor, kognitif, afektif. Keempat domain ini dalam kenyataannya merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan, maka dalam peningkatannya harus dikembangkan secara bersama-sama atau secara simultan. Secara terinci tujuan latihan adalah sebagai berikut mengembangkan kepribadian, kondisioning dengan sasaran utama untuk meningkatkan kecepatan, meningkatkan teknik dan koordinasi gerak, meningkatkan taktik serta meningkatkan mental (Emral, 2017).

5. Sistem kardiovaskuler

Dalam latihan kecepatan sering mengakibatkan penurunan laju jantung istirahat dan peningkatan dalam *stroke* volume beristirahat. Penurunan tingkat hasil istirahat jantung dari tingkat yang lebih besar dari penghambatan *nodus SA* oleh saraf vagus. Peningkatan volume stroke istirahat di yakini karena terjadinya peningkatan volume darah. Memang penelitian

menunjukkan bahwa volume darah dapat meningkat 500 ml setelah hanya 8 hari latihan. Adaptasi ini memungkinkan atlet dilatih untuk menghasilkan peningkatan proposional lebih besar dalam *out put* jantung dan mencapai *out put* jantung yang lebih tinggi selama latihan. Curah jantung yang besar ini adalah faktor utama dalam pengiriman oksigen ke otot rangka, peningkatan yang terjadi merupakan hasil dari latihan fisik (Guyton & Hall, 2007).

Fungsi umum kardiovaskular dalam latihan adalah untuk mengangkut oksigen dan nutrisi lain ke otot. Dalam latihan aliran darah ke otot sangat diperlukan. dua hal yang terjadi selama proses yaitu:

a. Proses kontraksi *Actual*

Secara temporer menurunkan aliran darah ke otot untuk sementara karena otot yang berkontraksi menekan pembuluh darah *intramuscular*. Oleh karena itu kontraksi otot yang tonik dapat dengan cepat menyebabkan kelelahan otot, terjadi karena berkurangnya pengangkutan oksigen dan nutrisi yang cukup selama kontak yang terus menerus.

b. Peningkatan aliran darah ke otot selama latihan.

Kenaikan darah maksimum dapat terjadi pada atlet yang terlatih dengan baik. selama latihan aliran darah otot dapat meningkat maksimum kira-kira 25 kali lipat. Hampir separuh kenaikan aliran darah ini merupakan akibat *vasodilatasi intramuscular* yang menyebabkan kenaikan metabolisme otot. Dan separuh kenaikan aliran darah lainnya disebabkan oleh banyak faktor, dimana yang paling penting mungkin kenaikan tekanan darah arteri dalam tingkat sedang yang terjadi pada saat latihan,

biasanya naik kira-kira 30 persen. Kenaikan tekanan bukan saja memaksa lebih banyak darah melalui pembuluh darah, tetapi juga meregangkan dinding arteriol dan lebih lanjut menurunkan tahanan vaskuler. Oleh karena itu kenaikan tekanan darah sebanyak 30 persen, sering dapat meningkatkan aliran darah, lebih dari sekedar menggandakan, hal ini akan menambah kenaikan aliran darah yang besar yang disebabkan oleh *vasodilatasi metabolic*, paling sedikit dua kali lipat (Guyton & Hall, 2007).

Pemulihan system aerobic setelah kerja fisik, kerja fisik berat bukan hanya terjadi setelah latihan bahkan selama tahap awal latihan, karena pada saat itu satu bagian dari kemampuan energy aerobic seseorang akan berkurang. Keadaan ini disebabkan oleh dua efek yaitu pertama disebut hutang oksigen dan yang kedua disebut pengurangan cadangan glikogen dari otot. Tubuh mengandung kira-kira 2 liter cadangan oksigen yang dapat digunakan untuk metabolisme aerobik bahkan tanpa menghirup oksigen baru. Sedangkan cadangan oksigen terdiri dari 0,5 liter udara dalam paru-paru, 0,25 liter yang larut dalam cairan tubuh, 1 liter bergabung dengan hemoglobin dalam darah, dan 0,3 liter disimpan dalam serat otot sendiri bergabung dengan *myoglobin*, suatu ikatan kimia oksigen yang mirip dengan hemoglobin.

Pada kerja fisik yang berat, hampir semua cadangan oksigen ini digunakan dalam waktu satu menit atau lebih untuk metabolisme aerobic. Kemudian setelah kerja fisik selesai, cadangan oksigen ini harus digantikan dengan menghirup tambahan jumlah oksigen melebihi diatas

dari kebutuhan normal. Sebagai tambahan kira-kira lebih dari 9 liter oksigen yang harus di konsumsi untuk menghasilkan pembentukan kembali fosfagen dan system asam laktat. Semua tambahan oksigen ini yang harus dibayar kembali kira-kira sebanyak 11,5 liter, disebut sebagai hutang oksigen.

Pemulihan glikogen otot merupakan pengurangan glikogen otot akibat kelelahan bukan merupakan masalah yang sederhana. Pemulihan ini sering membutuhkan waktu berhari-hari,

6. Sistem Otot Rangka

a. Struktur Otot Rangka

Ada beberapa bagian dari otot rangka antara lain jaringan otot, pembuluh darah sebagai penyuplai nutrisi dan oksigen penghasil energi untuk kontraksi, saraf sebagai penyalur rangsang dan kontraksi, jaringan ikat. Sekitar 40 persen dari seluruh tubuh terdiri dari otot rangka yang dibentuk oleh sejumlah serat otot berdiameter 10-100 *mikrometer* (μm) yang terletak sejajar dan di satukan oleh jaringan ikat. Di sel otot rangka terdapat banyak nucleus dan mitokondria sebagai organel penghasil energi seperti di harapkan pada jaringan otot rangka dengan kebutuhan energi yang tinggi (Guyton & Hall, 2007).



Gambar 2. Struktur Otot Rangka

Sumber : (Sulastry, 2020)

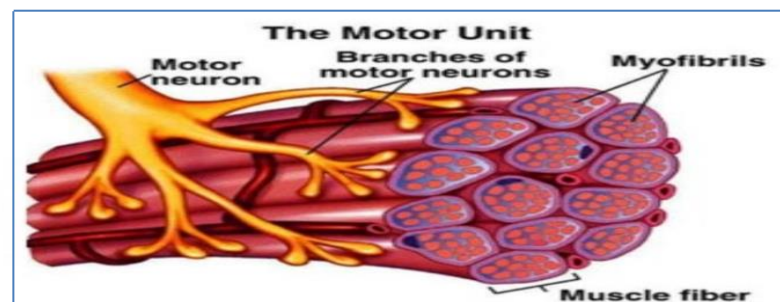
Gambaran *strukural* utama pada sebuah serat otot rangka adalah banyaknya *myofibril* yang merupakan elemen kontraktil yang membentuk 80% volume serat otot. miofibril berisi miofilamen yang terdiri dari pita A (bagian tebal) dan pita I (bagian tipis). Pita A dibentuk oleh protein myosin dan terlihat lebih gelap. Sedangkan pita I yang dibentuk oleh protein aktin terlihat lebih terang. Batas keduanya disebut sarkomer yaitu unit fungsional otot rangka yang merupakan komponen terkecil yang dapat melakukan semua fungsi organ tersebut dengan melakukan kontraksi.

Dalam serat otot rangka juga terdapat molekul protein berfilamen yang disebut titin. Setiap molekul titin mempunyai berat molekul sekitar 3 juta yang merupakan molekul protein terbesar dalam tubuh dan mempunyai sifat elastis. Titin berfungsi membantu menstabilkan posisi *filament* tebal dalam kaitannya dengan *filament* tipis dan berfungsi sebagai pegas, meningkatkan kelenturan otot yaitu membantu otot yang teregang oleh gayaeksternal kembali secara pasif kepanjang istirahatnya ketika gaya tersebut di hilangkan, seperti pegas yang diregangkan.

b. Unit Motorik

Semakin besar jumlah serat yang berkontraksi maka semakin besar besar tegangan total otot. Karena itu otot yang lebih besar yang mengandung serat otot yang lebih banyak jelas dapat menghasilkan tegangan yang lebih besar dari pada otot kecil dengan sedikit serat otot. Setiap otot dipersarafi oleh sejumlah *neuron motoric* berbeda. Ketika masuk ke otot sebuah *neuron motoric* membentuk cabang-cabang dengan setiap

terminal akson yang mempersarafi satu serat otot. Satu neuron motoric mempersarafi sejumlah serat otot, serat otot hanya dipersarafi oleh satu neuron motorik. Semua serat otot yang dipersarafinya akan terangsang untuk melakukan kontraksi serentak. Kelompok komponen yang diaktifkan bersama ini satu *neuron motoric* dan semua serat otot yang dipersarafinya disebut *motor unit* (Heba Soffar, 2018).



Gambar 3. Unit Motorik

Sumber : (Soffar, 2019)

Serabut-serabut otot dalam setiap *unit motoric* tidak seluruhnya berkumpul bersama-sama dalam satu otot tetapi tumpang tindih dengan *unit motoric* lain dalam suatu berkas *mikro* yang terdiri dari 3 sampai 15 serabut. Pertautan ini menyebabkan *unit motoric* yang terpisah akan berkontraksi untuk membantu unit yang lain dan bukan secara keseluruhan sebagai segmen tersendiri (Guyton & Hall, 2007).

Seberapa besar penambahan kuat kontraksi yang akan terjadi untuk setiap penambahan *unit motoric* yang direkrut bergantung pada ukuran *unit motoric* (yaitu jumlah serat otot yang dikontrol oleh satu *neuron motoric*) jumlah serat otot per *unit motoric* dan jumlah *unit motoric* persatu otot sangat bervariasi tergantung pada fungsi sfesifik otot. Untuk otot yang menghasilkan gerakan halus yang tepat misalnya otot mata *ekternal* dan otot tangan, satu *unit motoric* mungkin mengandung hanya

beberapa lusin serat otot. Unit motoric yang kecil ini memungkinkan kita untuk mengontrol ketegangan otot yang sangat halus. Sebaliknya di otot yang dirancang untuk gerakan bertenaga, misalnya otot di kaki, satu *unit motoric* mungkin mengandung 1500-2000 serat otot. Rekrumen *unit motoric* ini menyebabkan penambahan besar pada tegangan otot secara keseluruhan (Guyton & Hall, 2007).

Untuk menunda atau mencegah kelelahan (ketidak mampuan tubuh mempertahankan tegangan otot dalam tingkat tertentu) kontraksi menetap yang hanya melibatkan sebagian dari *unit-unit motoric* suatu otot, seperti yang dilakukan otot-otot yang menahan gerak tubuh terhadap gaya gravitasi tarik bumi berlangsung *rekrutment asinkron unit-unit motoric*. Tubuh secara bergantian mengaktifkan *unit motoric*, seperti pergantian di pabrik memberi kesempatan istirahat kepada *unit motoric* lama dan diambil alih oleh *unit motoric* yang baru. Perubahan ini terjadi dengan koordinasi terkontrol sehingga kontraksi menetap tersebut terjadi secara halus dan tidak tiba-tiba. Rekrutmen unit motoric asinkronasi ini hanya dapat terjadi untuk kontraksi sub unit maksima, hanya saat sebagian unit motoric yang harus mempertahankan tingkat tegangan. Selama kontraksi maksimal, ketika semua serat otot ikut serta bekerja, mustahil dilakukan pergantian aktivitas *unit motoric* untuk mencegah kelelahan. Ini adalah suatu alasan mengapa kita tidak dapat membawa benda berat dan benda ringan dengan lama waktu yang sama (Sherwood, 2011).

Jenis serat otot yang diaktifkan bervariasi sesuai dengan tingkat degradasi. Sebagian besar otot terdiri dari campuran tipe serat yang berbeda secara metabolis, sebagian lebih tahan dengan kelelahan daripada yang lain. Selama aktivitas daya tahan ringan atau sedang (olahraga *aerobic*), *unit-unit motoric* yang *resisted* terhadap kelelahan direkrut pertama kali. Kemudian serat-serat terakhir yang dipanggil untuk bekerja dalam menghadapi kebutuhan untuk peningkatan tegangan lebih lanjut adalah serat-serat yang paling mudah lelah. Oleh karena itu, seseorang yang dapat melakukan aktivitas yang memerlukan daya tahan dan waktu yang lama tetapi hanya dapat secara singkat mempertahankan aktivitas yang memerlukan tenaga penuh. Tentu saja hal ini dapat terjadi bahkan serat otot yang *resisted* terhadap kelelahan akhirnya juga akan mengalami kelelahan jika harus mempertahankan ketegangan tertentu secara berkepanjangan (Sherwood, 2011).

c. Jenis Serat Otot

Berdasarkan kapasitas biokimiawinya, terdapat tiga jenis utama serat otot, yaitu serat oksidatif lambat (tipe I), serat oksidatif cepat (tipe II), serat glikolitik cepat (IIX) (Sherwood, 2011). Serabut otot lambat, mempunyai respon lambat, masa laten yang panjang dan beradaptasi pada kontraksi yang lama. Contohnya kontraksi untuk mempertahankan sikap tubuh (Ganong, 2008). Serabut otot lambat dibentuk untuk ketahanan, khususnya untuk pembentukan *energy aerobic*. Serabut ini memiliki mitokondria yang lebih banyak daripada serabut otot cepat. Selain itu serabut ini mengandung lebih banyak *myoglobin*, protein yang

bergabung dengan oksigen dalam serabut otot untuk mempercepat difusi oksigen di seluruh serabut otot (Guyton & Hall, 2007a). *Myoglobin* yang tinggi juga dapat membantu menunjang ketergantungan serat terhadap oksigen dan menimbulkan warna merah (Sherwood, 2011).

Latihan daya tahan *aerobic* yang teratur memicu perubahan-perubahan *metabolic* di dalam serat *oksidatif*, yaitu serat utama yang direkrut selama olahraga *aerobic*. Jumlah mitokondria dan kapiler yang menyalurkan darah ke serat - serat tersebut meningkat. Otot-otot yang telah beradaptasi dapat menggunakan oksigen secara efisien dan karenanya otot lebih tahan melakukan aktivitas yang panjang atau lama tanpa kelelahan, namun tidak disertai dengan perubahan ukuran otot (Sherwood, 2011).

d. Kontraksi Otot Rangka

Ada tiga (3) jenis kontraksi otot menurut (Guyton & Hall, 2007) yaitu kontraksi *isotonic*, *isometric* dan *isokinetic*. Dengan berbagai variasi pola kontraksi antara lain *konsentrik*, *eksentrik* dan *pliometrik*.

1) Kontraksi *Isotonic*

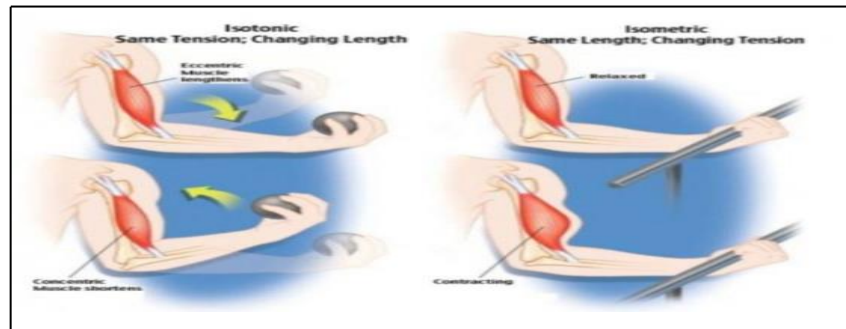
Kontraksi otot memendek yang menghasilkan tegangan. Nama lainnya adalah kontraksi dinamik, gerakan digambarkan berpola konsentrik jika sudut sendi mengecil akibat tegangan yang terbentuk. Kebalikannya adalah gerakan eksentrik, dimana sudut sendi membesar disertai dengan berkurangnya tegangan.

2). Kontraksi *Isometric*

Kontraksi otot yang menghasilkan tegangan tetapi tidak merubah panjang pendek otot.

3). Kontraksi *isokinetic*

Kontraksi otot secara maksimal pada kecepatan yang tetap melalui seluruh jangkauan kecepatan.



Gambar 4. Kontraksi Otot Isotonik dan Isometrik

Sumber : (Budiatma, 2019)

Menurut Hillman (2012) menyatakan bahwa latihan pliometrik dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu fase eksentrik, fase amortisasi, dan fase konsentrik. Dari semua tiga fase tersebut sangat penting untuk kinerja pliometrik. Fase eksentrik merupakan fase mempersiapkan otot, fase amortisasi sebagai fase transisi antara fase eksentrik dan fase konsentrik yang merupakan hasil dari kedua fase sebelumnya.

1). Fase Eccentric (Pemanjangan)

Fase Eccentric merupakan fase dimana terjadi prestretching otot dikarenakan otot aktif memanjang. Selama fase ini energi elastis tersimpan dalam komponen otot. Tahap ini merupakan tahap persiapan otot atau kesiapan dari individu agar bersiap-siap dalam melakukan aktivitas. Pada fase ini menggunakan fasilitasi dari muscle spindle sehingga kualitas dari respon gerakan ditentukan oleh laju peregangan yang terjadi pada otot. Aktivitas otot secara langsung berkorelasi dengan kuantitas rangsangan. Semakin besar

stimulasi maka respon dari otot akan semakin besar. Tahap eksentrik adalah fase yang paling penting dari latihan pliometrik karena meningkatkan rangsangan untuk meningkatkan respon dari otot (Hillman, 2012).

2). Fase Amortisasi

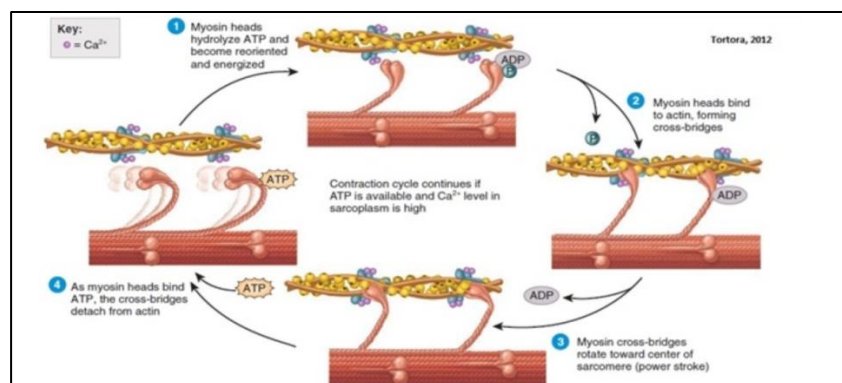
Fase Amortisasi disebut juga sebagai fase transisi. Pada saat terjadi fase eksentrik akan segera diikuti oleh fase amortisasi yang kemudian dilanjutkan pada fase konsentrik. Fase amortisasi dapat didefinisikan sebagai jumlah waktu yang diperlukan untuk dapat bergerak dari fase eksentrik untuk beralih kegerakan konsentrik. Pada fase amortisasi ini harus berlangsung dengan cepat apabila terlalu lama dan banyak waktu yang dihabiskan pada fase ini maka energi elastis akan dijadikan sebagai panas yang akan terbuang. Jika fase amortisasi berlangsung lama akan menghambat refleksi peregangan sehingga akan menyebabkan gerakan pada fase konsentris menjadi lebih lemah (Hillman, 2012). Semakin cepat fase amortisasi dari fase eksentrik ke fase konsentrik, maka gerakan yang dihasilkan akan semakin kuat. Kekuatan yang dihasilkan merupakan kombinasi dari reflek peregangan dan juga energi elastis yang tersimpan dalam otot yang kemudian akan dilepaskan sebagai bentuk gerakan. Pada dasarnya gaya yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan transisi dari eksentrik aktivitas konsentris, sehingga waktu transisi

harus cepat untuk plimetrik untuk menghasilkan kekuatan maksimum (Hillman, 2012).

3). Fase Concentric (Pemendekan)

Fase Concentric merupakan tahap akhir dari gerakan dan juga hasil gabungan antara fase eksentrik dan fase amortisasi. Jika aktivitas eksentrik dan amortisasi terjadi secara cepat maka pada fase konsentrik akan menghasilkan produksi gerakan dengan kekuatan yang besar serta kecepatan yang meningkat (Hillman, 2012). Mekanisme kontraksi-relaksasi otot ketika otot berkontraksi secara *isotonic*, terjadi pemendekan otot yang menyebabkan terjadinya ketegangan otot. Pita *aktin* akan meluncur saling mendekat menuju pusat *sarkomer* di antara pita *myosin*. Bila otot dirangsang dan terjadinya *potensial* aksi pada membran sel otot, maka ion Ca^{++} di luar sel akan masuk ke dalam sel otot disertai pelepasan ion Ca^{++} dalam jumlah yang besar dari retikulum sarkoplasma dalam sel. Sehingga kadar ion Ca^{++} di sekitar elemen ktraktil otot meningkat. Ion Ca^{++} akan terikat dengan troponin C maka akan terjadi perubahan bentuk jalinan troponin-tropomiosin. Perubahan jalinan tersebut membuka daerah aktif dari pita aktin, sehingga cross-bridge melekat pada pita aktin, sehingga terjadi hubungan antara pita aktin dan myosin. Ketika cross-bridge melekat pada pita aktin, aTP yang terdapat pada cross-bridge terhidrolisis menjadi ADP dan sejumlah energy dilepaskan. Energy tersebut digunakan untuk menggerakkan pita aktin saling mendekat dengan pita myosin, sehingga sarkomer

memendek dan timbul tegangan otot yang disebut proses kontraksi. biasanya otot mengalami pengisian kembali ADP di cross-bridge dengan adanya energy kembali membentuk ATP, sehingga ikatan antara aktin dan myosin melemah dan selanjutnya dengan adanya ATP ion Ca^{++} diangkut secara aktif masuk ke dalam retikulum sarkoplasma, troponin C terbebas dari ion Ca^{++} sehingga jalinan troponin-tropomiosin menutup daerah aktif aktin, lalu cross-bridge terlepas dari aktin. Kemudian aktin meluncur memjauh satu sama lain yang menyebabkan sarkomer kembali ke bentuk semula sehingga terjadi rileksasi otot.



Gambar 5. Mekanisme Kontraksi dan Rileksasi Otot
 Sumber : (Anisyah Citra, 2007)

7. Sistem Metabolik Otot Dalam Latihan

Kemampuan kontraksi otot bergantung pada *energy* yang disediakan oleh ATP. Jumlah ATP yang tersedia dalam otot yang terlatih dengan baik hanya cukup untuk mempertahankan daya otot yang maksimal kira-kira 3 detik. Untuk itu dibutuhkan system metabolisme agar ATP tetap terbentuk (Guyton & Hall, 2007). Secara *metabolic*, ketahanan *aerobic* disediakan oleh *system oksidatif* untuk mencapai ketahanan yang berlangsung lama dibutuhkan adanya oksigen, sedangkan kondisi *anaerobic* tersedia melalui sistem

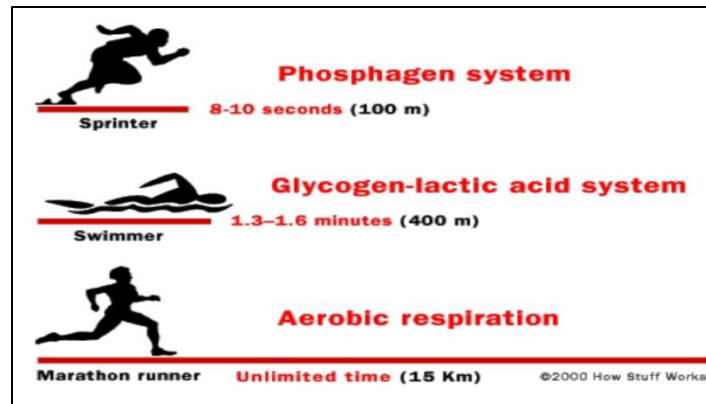
Adenosin Triphosphat-Phosphat Creatin (ATP-PC) dan system asam laktat untuk aktivitas fisik yang intensif dan segera dipeoleh tanpa adanya oksigen. Respon yang dihasilkan dari system-sistem ini menghasilkan kapasitas kerja fisiologis dari tubuh untuk penampilan fisik. Kedua system ini bekerja saling berhubungan satu sama lain menggunakan proses *metabolic oksidatif* maupun *glikolisis* dalam jumlah yang lebih besar atau lebih sedikit tergantung dari kebutuhan tubuh (Battinelli, 2000).

System *energy anaerobic (metabolisme anaerobic)* terdiri dari dua jenis reaksi yaitu Sistem *Phosphagen (ATP-PC)* dan Sistem Asam Laktat (Muryono, 2001).

1). System *Adenosine triphosphate-creatine phosphate (ATP-PC)*

Bila otot berkontraksi, energy yang segera dipakai adalah energy simpanan ATP yang terdapat dalam sel otot (Muryono, 2001). *Energy* yang di butuhkan untuk segera kerja dilepaskan ketika *Adenosine Triphosphat (ATP)* di pecah menjadi bentuk *Adenosine Diphosphat (ADP)* dan *Phosphat (Phosphate Inorganik = Pi)* (Battinelli, 2000). $ATP \leftrightarrow ADP + Pi + Energy$ Setelah 5 detik terjadi aktivitas otot, maka ATP akan habis dan *Phospho-Creatine* yang juga merupakan cadangan *Phosphat enerbgi* tinggi akan di pecah, sehingga terjadi : $PC4 \leftrightarrow Creatin + Pi + Energi$. *Energy* ini di pakai untuk *resistensi* ATP, sehingga terjadi : $Energy + Pi + ADP \rightarrow ATP$ Cadangan ATP dan PC yang secara bersana disebut *phosphagen*, di dalam otot jumlahnya hanya sedikit. System *Phosphagen* juga dikenal sebagai *system energy Phosphat* atau *system alactic* yang dapat berlangsung selama 5-10 detik.

Bila aktivitas otot terus berlangsung, maka harus ada pemecahan cadangan yang lain yaitu glikogen atau lemak (Battinelli, 2000).



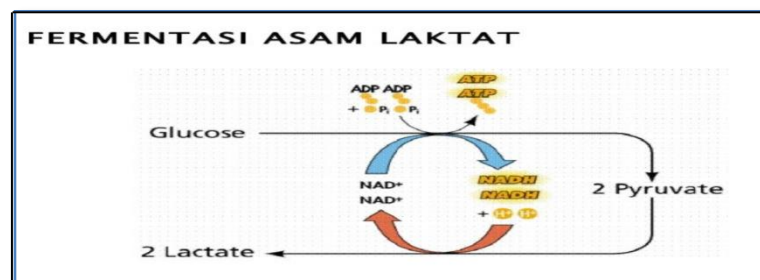
Gambar 6. System Phosphagen

Sumber : (Leen, 2018)

2). System Asam Laktat

System ini juga dikenal dengan *glikolisis anaerobic*. Glikolisis adalah pemecahan karbohidrat, dalam hal ini glikogen menjadi asam piruvat dan asam laktat. Asam laktat akan di timbun dalam darah dan otot yang akan menyebabkan kelelahan dari otot.

Glikogen \rightarrow 3 Asam Piruvat + 3 asam Laktat + 3 Energi (*glikolisis*) Jadi dari hasil ini hanya menghasilkan 3 mol ATP untuk setiap mol glukosa, sehingga akhirnya cadangan glikogen dapat berkurang. *Energy* yang dihasilkan dapat berlangsung 2 sampai 3 menit, dan selanjutnya akan mengalami kelelahan (Battinelli, 2000).



Gambar 7. Glikolisis Anaerobik

Sumber : (Yanti, 2018)

Sistem *energi aerobik* (*metabolism aerobic*), dengan adanya oksigen, pemecahan sempurna dari glikogen terjadi yaitu dari 180 g glikogen menjadi carbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) yang menghasilkan 39 mol ATP. Reaksi ini berlangsung pada bagian *subseluler* otot yaitu pada *mitokondria* sehingga *mitokondria* disebut sebagai rumah daya (*power house*) karena merupakan tempat produksi *energy* ATP secara *aerobic*. Bila intensitas kegiatan naik, maka karbohidrat dipakai dan bila karbohidrat dan bila durasi (waktu lama) atau kegiatan bertambah maka lemak yang digunakan dan apabila karbohidrat dan lemak habis maka protein yang akan digunakan.

Ada tiga tahapan reaksi kimia yang terjadi pada *system* reaksi *aerobic* yaitu *glikolisis aerobic*, *siklus krebs* dan yang terakhir *system transport electron* (Battinelli, 2000).

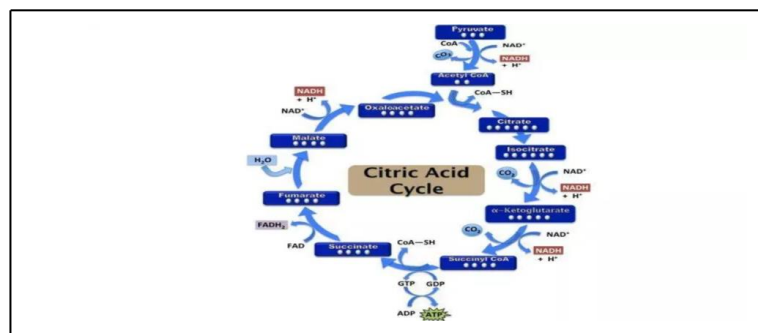
a. *Glikolisis Aerobic*

Glikogen → asam piruvat + energy

3 energi + 3 ADP + 3 Pi → 3 ATP (Battinelli, 2000).

b. Siklus Krebs

Pada siklus Krebs terjadi dua jenis siklus yaitu : siklus TCA (*Tricarboyclic acid/ asam trikarboksilat*) dan siklus asam sitrat.

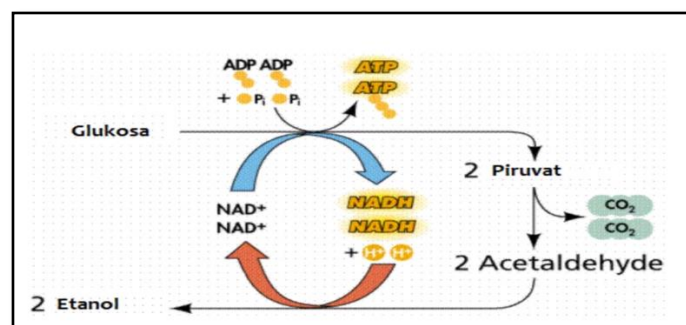


Gambar 8. Siklus Krebs

Sumber : (Laili Miftahul Rizqi, 2018)

Pada siklus krebs terjadi CO₂ dan oksidasi yaitu di lepaskannya *electron*. CO₂ berdifusi ke dalam darah dan di bawa ke paru. Sedangkan *electron* yang dibuat berasal dari pelepasan atom *hydrogen* (H) → H⁺ (ion) + *electron* (e-) asam piruvat mengandung (C), (H) dan (O) bila (H) dilepas maka hanya ada (C) dan (O) yang merupakan komponen CO₂, sehingga dalam siklus krebs, asam piruvat dioksidasi dan menghasilkan CO₂ (Laili Miftahul Rizqi, 2018).

Berikut merupakan perbandingan suplai *energy* dan ketahanan tiap *system metabolic*.



Gambar 9. System Aerobik
Sumber : (Yanti, 2018)

8. Pengukuran Kecepatan (*speed*)

Di dalam olahraga pada umumnya latihan untuk meningkatkan kecepatan lebih banyak ditujukan untuk meningkatkan kecepatan gerakan lari. Tes untuk mengetahui kecepatan lari yaitu :

1). Tes Lari Cepat 6 Detik

- a. Tujuannya untuk mengukur kecepatan.
- b. Fasilitas/alat yang dibutuhkan adalah lintasan lari, stop watch, nomor dada, pistol (bendera start), alat pengukur jarak (meteran), peluit, blanko (kertas), pensil (pulpen).

- c. Petugas terdiri dari pemberi aba-aba start, pengambil waktu, pencatat skor, pengawas lintasan, pengukur jarak tempuh.
- d. Pelaksanaan nya peserta tes berdiri di belakang garis star, pada aba-aba “siap” peserta tes berjalan kedepan mengambil posisi start berdiri. Pada aba-aba “yaa” atau “bunyi tembakan pistol” atau “tanda bendera start” stop watch dijalankan, peserta tes segera berlari sekencang-kencangnyasampai tanda waktu 6 detik selesai dengan “bunyi pluit” dan stop watch dihentikan.kesempatan diberikan 2 kali dengan selang waktu 5 menit.
- e. Penilaian dilakukan dengan mencatat jarak tempuh terbaik yang berhasil ditempuh dari 2 kali kesempatan selama 6 detik dicatat sebagai hasil akhir peserta test.
- f. Hasil yang diperoleh dikonfersikan dengan Tabel dibawah ini.

Tabel 2. Norma Penilaian Tes Lari Cepat 6 Detik

Jenis kelamin dan jarak (Yards)				Kategori
15 – 18 Th		19 – 23 Th		
Putra	Putri	Putra	Putri	
51 – ke atas	43 – ke atas	54 – ke atas	45 – keatas	Sangat baik
48 – 50	40 – 42	51 – 53	42 – 44	Baik
43 – 47	35 – 39	42 – 50	35 – 41	Sedang
40 – 42	32 – 34	37 – 41	29 – 34	Kurang
0 – 39	0 – 31	0 – 36	0 – 28	Sangat kurang

Sumber : (Halim, 2009).

- 2). Tes Lari Cepat 50 Yards (45,37 m)
- Tujuan untuk mengukur kecepatan lari
 - Reliabilitas yaitu 0,94.
 - Validitas yaitu *construct Validity*.

- d. Fasilitas yang dibutuhkan adalah lintasan lari, stop watch, nomor dada, pistol (bendera start), alat pengukur jarak (meteran), pita finish, peluit, blanko (kertas), pensil (pulpen).
- e. Petugas terdiri dari pemberi aba-aba start, pengambil waktu, pencatat skor.
- f. Pelaksanaan nya peserta tes berdiri di belakang garis star, pada aba-aba “bersedia” peserta tes berjalan kedepan mengambil posisi start jongkok. Pada aba-aba “bersedia”, “siap”, dan “ya” atau “bunyi tembakan pistol” atau “tanda bendera start”. Setelah mendengar aba-aba pemberangkatan peserta tes berlari secepat mungkin sepanjang lintasan 50 yards (45,73 m) sampai melewati garis finish. Waktu tidak diambil apabila peserta tes berhenti atau berjalan.
- g. Penilaian nya yaitu waktu yang berhasil ditempuh dari saat start sampai dada peserta test menyentuh pita garis finish, dicatat sebagai hasil akhir.

3). Tes Lari Cepat Usia Sekolah

Pada tes kesegaran jasmani indonesia (1993) dicantumkan salah satu dari rangkaian tes adalah lari cepat. Jarak tempuh tes lari cepat disesuaikan dengan kelompok usia, yaitu 6 – 9 tahun, 30 meter untuk putra dan putri, 10 – 12 tahun, 40 meter untuk putra dan putri, 13 – 15 tahun, 50 meter untuk putra dan putri, 16 – 19 tahun 60 meter untuk putra dan putri.

- a. Tujuannya untuk mengukur kecepatan lari.

- b. Fasilitas atau alat yang dibutuhkan adalah lintasan lari, stop watch, nomor dada, pistol (bendera start), peluit, serbuk kapur, blanko (kertas) dan pensil (pulpen).
- c. Petugas terdiri dari pemberi aba-aba start, pengambil waktu, pencatat skor.
- d. Pelaksanaan nya peserta tes berdiri di belakang garis star, pada aba-aba “siap” peserta tes mengambil sikap start berdiri , siap untuk lari. Pada aba-aba “ya”, peserta test berlari secepat mungkin menuju garis finish menempuh jarak yang ditentukan. Lari diulang bilamana peserta test curi start, peserta test tidak melewati garis finish, peserta test terganggu dengan peserta test lain. Apabila peserta test berhenti karena tidak kuat atau kelelahan test dianggap gagal.
- e. Penilaian diambil pada waktu yang ditempuh dari saat start sampai melewati garis finish, dicatat dalam satuan menit dan detik sebagai hasil akhir peserta test.
- f. Hasil yang diperoleh dikonfersikan dengan Tabel dibawah ini.

Tabel 3. Penilaian Tes Lari Cepat Usia 16-19 Tahun

Nilai	16 – 19 Th	
	Putra	Putri
5	Sd – 7.2	Sd – 8.4
4	7.3 – 8.3	8.6 – 9.6
3	8.4 – 9.8	9.9 – 11.4
2	9.7 – 11.0	11.5 – 13.4
1	8.9 – dst	13.5 – dst

Sumber : (Halim, 2009).

B. Tinjauan Umum Tentang Latihan *Speed Ladder*

1. Definisi Latihan *Speed Ladder*

Latihan *speed ladder* merupakan salah satu bentuk latihan dengan menggunakan sebuah alat berupa tangga yang nantinya atlet berlari, meloncat dan melompat dengan pergerakan kaki dengan cepat melewati tangga tersebut sehingga dapat membantu mengembangkan kecepatan (Fantiro, 2018).

Latihan *speed Ladder* adalah aktivitas yang dilakukan secara terencana, teratur dan berulang ulang dalam intensitas yang telah ditentukan untuk meningkatkan kecepatan, kelincahan dan koordinasi dari kontraksi otot kaki dalam melakukan lari (Simanjuntak et al, 2016). Mafuz, 2016 menjelaskan bahwa latihan adalah suatu bentuk aktivitas untuk meningkatkan ketrampilan (kemahiran) berolahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan cabang olahraganya.

Latihan *speed ladder* dalam pelaksanaannya menggunakan suatu bentuk alat latihan melompat menggunakan satu atau dua kaki dengan melompati tali yang berbentuk tangga yang diletakkan di lantai atau tanah. Latihan *ladder* ini juga termasuk dalam melatih kecepatan langsung, yaitu metode latihan terhadap teknik, koordinasi, dan frekuensi langkah.

2. Tujuan Latihan *Speed Ladder*

Tujuan latihan *speed ladder* adalah untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam upaya untuk mencapai prestasi yang semaksimal mungkin terutama dilaksanakan sebagai persiapan menghadapi suatu pertandingan lari. Bertujuan untuk meningkatkan, kecepatan, kelincahan dan koordinasi

dari kontraksi otot kaki dalam melakukan *sprint* serta meningkatkan kekuatan otot, daya tahan otot dan sistem kardiorespirasi (Roziandy & Budiwanto, 2018). Latihan *speed ladder* dengan menggunakan alat *ladder* atau tangga ketangkasan yang difokuskan pada gerakan cepat dan reaksi yang tepat dapat meningkatkan kecepatan berlari (Widodo, 2010).

Salah satu bentuk alat latihan fisik yang menyerupai anak tangga yang diletakkan di lantai atau tanah disebut dengan *Ladder*. Dibawah ini beberapa contoh gambar latihan *Ladder* (Fantiro, 2018) :

a. Bentuk Latihan 1 *foot in the Each*



Gambar 10. Bentuk latihan *foot in the Each*

Sumber : (Fantiro, 2018)

- 1). Berlari melalui ladder dengan satu kaki pada setiap kotak.
- 2). Ditekankan pada ayunan lengan dan gerak *knee* yang tinggi secara kuat serta kontak dengan tanah secara cepat.

b. Bentuk Latihan 2 *feet in Each*

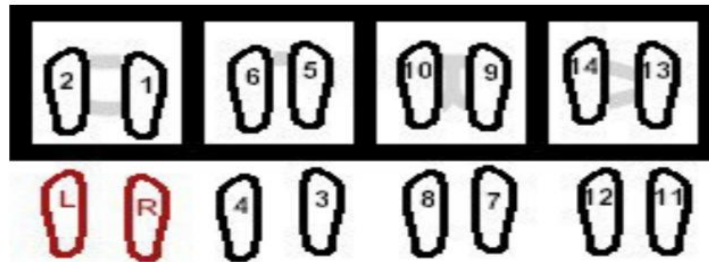


Gambar 11. Bentuk latihan *Feet in Each*

Sumber : (Fantiro, 2018)

- 1). Berlari melalui ladder dengan kedua kaki pada setiap kotak.
- 2). Ditekankann pada ayunann lengan dan gerakan *knee* yang tinggi secara kuat serta kontak dengan tanah secara cepat.

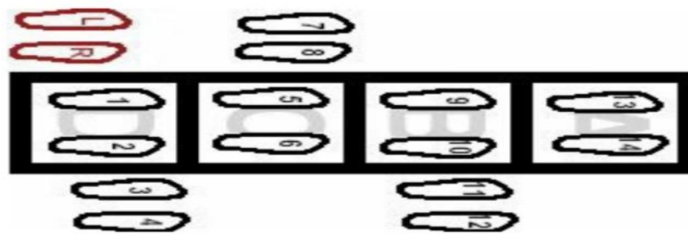
c. Bentuk Latihan 3 *In In Out Out*



Gambar 12.Bentuk Latihan *In In Out Out*
 Sumber : (Fantiro, 2018)

- 1). Mulai dengan berdiri disamping ladder
- 2). Bergerak dalam pola lateral ke kanan, melangka kedalam kotak pertama dengan kaki kanan.
- 3). Kemudian diikuti dengan langka kaki kiri kedalam kotak pertama
- 4). Berikutnya melangka kebelakang dengan kaki kanan
- 5). Kemudian diikuti dengan langka kaki kiri kebelakang.

d. Bentuk Latihan 4 X - Over Zig Zag



Gambar 13. Bentuk Latihan X- Over Zig Zag
 Sumber : (Fantiro, 2018)

- 1). Mulai dengan posisi kedua kaki disamping *ladder*
- 2). Lakukan gerakan Zig Zag ke samping dengan masuk kedalam kotak
- 3). Ulangi urutan latihan ini dari kotak 2 – 5 dan sepanjang *Ladder*.

3. Prinsip Latihan

Berdasarkan teori yang disampaikan oleh (Sukadiyanto, 2011), ada beberapa prinsip yang dapat dilaksanakan sebagai pedoman agar tujuan latihan speed ladder tercapai, berikut penjelasannya:

a. Prinsip Kesiapan

Prinsip kesiapan dan dosis latihan harus disesuaikan dengan usia karena hal ini berkaitan dengan kondisi fisiologis dan psikologis olahragawan, artinya para pelatih harus mempertimbangkan dan memperhatikan tahap pertumbuhan dan perkembangan atletnya.

b. Prinsip Individual

Prinsip Individual berdasar dari perbedaan individu setiap orang dan tidak dapat disamakan antara orang yang satu dengan yang lainnya. Beberapa faktor yang dapat membedakan antara lain faktor keturunan, faktor kematangan, faktor gizi, faktor waktu istirahat dan tidur, faktor kebugaran, lingkungan, sakit, cedera, dan motivasi.

c. Prinsip Adaptasi

Prinsip adaptasi, organ tubuh manusia cenderung selalu mampu untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungannya. Keadaan ini tentu menguntungkan untuk keterlaksanaan proses berlatih-malatih sehingga kemampuan manusia dapat dipengaruhi dan ditingkatkan melalui proses latihan.

d. Prinsip Beban Lebih

Beban latihan harus mencapai atau melampaui sedikit di ambang batas rangsangan. beban yang terlalu berat akan mengakibatkan tidak mampu di adaptasi oleh tubuh dan terlalu ringan tidak berpengaruh terhadap peningkatan kualitas fisik oleh karena itu beban latihan harus memenuhi prinsip latihan.

e. Prinsip Progresif

Umumnya Latihan yang bersifat progresif dilakukan mulai dari yang mudah ke yang sulit, sederhana ke kompleks, umum ke khusus dan dari kuantitas ke kualitas.

f. Prinsip Spesifik

Prinsip spesifik dimana latihan harus dipilih sesuai dengan kebutuhan cabang olahraganya. Untuk itu, sebagai pertimbangan dalam menerapkan prinsip spesifikasi antara lain ditentukan oleh spesifikasi kebutuhan energy, spesifikasi bentuk dan metode latihan, spesifikasi ciri gerak dan kelompok otot yang digunakan, waktu periodisasi latihan.

g. Prinsip Variasi

Latihan yang baik harus disusun secara *variatif* untuk menghindari kejenuhan keengganan dan keresahan yang merupakan kelelahan secara psikologis. Untuk itu program latihan perlu disusun lebih variatif agar tetap meningkatkan ketertarikan olahragawan terhadap latihan sehingga tujuan latihan tercapai, salah satu variasi latihan yang ada pada cabang olah raga atletik nomor lari yaitu variasi *speed ladder training*

h. Prinsip Pemanasan dan Pendinginan

Dalam latihan atau satu pertemuan latihan selalu terdiri dari pengantar, pemanasan, latihan inti, latihan suplemen, cooling down. Pemanasan bertujuan untuk mempersiapkan fisik dan psikis olahragawan memasuki latihan inti sedangkan tujuan pendinginan adalah agar tubuh kembali pada keadaan normal secara bertahap dan tidak mendadak setelah latihan.

i. Prinsip Latihan Jangka Panjang

Untuk meraih prestasi baik diperlukan proses latihan dalam jangka waktu yang lama, pengaruh beban latihan tidak dapat diadaptasi oleh tubuh secara mendadak tetapi membutuhkan waktu dan proses yang harus dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan.

j. Prinsip Berkebalikan

Prinsip ini berarti olahragawan berhenti dari latihan dalam waktu tertentu bukan dalam waktu yang lama, maka kualitas organ tubuh akan mengalami penurunan fungsi secara otomatis.

k. Prinsip Tidak Berlebihan

Pembebanan harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan, pertumbuhan, dan perkembangan olahragawan sehingga beban latihan yang diberikan benar-benar tepat.

l. Prinsip Sistematis

Ukuran atau dosis pembebanan dan skala prioritas, sasaran latihan, setiap sasaran latihan memiliki aturan dosis pembebanan yang berbeda-beda (Hariyoko, 2016).

4. Metode Latihan Kecepatan

Metode Latihan Kecepatan menggunakan metode interval running Volume beban latihan 5 – 10 kali giliran lari, dimana tiap giliran atlet lari secepatnya dengan jarak 30 meter sampai 80 meter. Intensitas lari 80 % - 100 % dengan pedoman waktu yang telah ditetapkan oleh pelatih. *Recovery* antara giliran satu dengan giliran lain berkisar antara 2 – 5 menit, bila memungkinkan dapat pula di pendekkan waktu *recovery* nya. Frekuensi dan

tempo tinggi, banyak dan secepat – cepatnya dalam melaksanakannya. Untuk memaksimalkan latihan atlet dapat dilatih dengan variasi perubahan volume, intensitas, frekuensi, *recovery* sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Tujuan dan sasaran latihan ini adalah untuk mencapai gerak kedepan maksimal sehingga atlet bisa mencapai gerak kedepan secepat – cepatnya dengan langkah kaki sepanjang mungkin dan memperbanyak frekuensi gerak kaki dalam menempuh jarak lari tertentu (Halim, 2009).

5. Jenis Program Latihan Kecepatan

Jenis Program latihan cabang olahraga atletik yang ada di Sekolah

Khusus Keberbakatan Olahraga Makassar yaitu :

- a. Olahraga pagi selama \pm 45 menit, terdiri dari :
 - 1). Streching selama \pm 5 – 10 menit
 - 2). Lari selama \pm 30 menit.
- b. Olahraga sore selama \pm jam (jam 15.00 Wita – 18.00 Wita)

Program latihan Plyometri berupa speed leader untuk meningkatkan kecepatan atlet.

6. Energi Latihan

Sumber energi untuk kontraksi otot adalah komponen fosfat energi tinggi yaitu adenosin trifosfat (ATP). Meskipun ATP bukan satu-satunya molekul pembawa energi, namun molekul ini merupakan yang terpenting dan tanpa jumlah ATP yang adekuat, sebagian besar sel akan mati dengan cepat. Sel-sel otot menyimpan ATP dalam jumlah yang terbatas, latihan otot membutuhkan ketersediaan ATP secara konstan untuk memproduksi energi yang dibutuhkan untuk kontraksi, maka berbagai jalur metabolik

harus tersedia di dalam sel dengan kemampuan untuk dapat memproduksi ATP secara cepat. Sel-sel otot dapat memproduksi ATP dengan salah satu atau kombinasi dari ketiga jalur metabolik yang tersedia yaitu pembentukan ATP dari pemecahan *phosphocreatine* (PC), pembentukan ATP melalui degradasi dari glukosa, glikogen atau bisa disebut sebagai proses *glikolisis*, pembentukan oksidatif dari ATP. Pembentukan ATP melalui jalur PC dan *glikolisis* tidak melibatkan penggunaan oksigen; sehingga kedua jalur ini disebut jalur anaerobik (tanpa oksigen). Sedangkan pembentukan oksidatif dari ATP dengan penggunaan oksigen disebut sebagai metabolisme aerobik (Naufal & Zein, 2018).

C. Tinjauan umum Pengaruh Latihan *Speed Ladder* terhadap Kecepatan

Dari uraian diatas, dijelaskan bahwa kecepatan Sangat berpengaruh dengan latihan *speed ladder* yang dilakukan oleh atlet. Ada enam (6) faktor yang harus ditingkatkan agar kecepatan berlari dapat meningkat, yaitu reaksi, kemampuan melakukan percepatan gerak, keseimbangan pada waktu bergerak cepat, kemampuan kecepatan maksimal, kemampuan mempertahankan kecepatan maksimal dan kemampuan membatasi adanya efek daya dalam kecepatan (Widodo, 2010).

Suatu analisis struktural prestasi lari jarak pendek dan kebutuhan latihan dan pembelajaran untuk memperbaikinya harus dilihat sebagai suatu kombinasi yang kompleks dari proses-proses biomekanika, dan energetik. Untuk mendapatkan ke enam bagian seperti pernyataan diatas maka perlu disusun program latihan fisik yang sesuai dan cocok untuk atlet yang mau mendapatkan prestasi yang maksimal serta untuk mengurangi resiko terkena

cedera dalam melakukan olahraga. Untuk meningkatkan kecepatan lari yang sempurna maka salah satu program latihan yang diyakini dapat berpengaruh secara positif terhadap prestasi cabang olahraga atletik yaitu dengan latihan *speed ladder* (Yuddha dkk, 2018).

D. Kerangka Teori

