

**PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN PANJANG TUNGKAI  
TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KECEPATAN MAKSIMAL  
ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO**



**oleh:**

**Yusriman  
NIM. 20732251011**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk  
mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI S2  
PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA PROGRAM MAGISTER  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN  
PANJANG TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN  
KEMAMPUAN KECEPATAN MAKSIMAL  
ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO**

**YUSRIMAN  
NIM. 20732251011**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan  
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan  
Program Studi Magister Pendidikan Keplatihan Olahraga**

**Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis**

**Pembimbing**

**Dr. Abdil Alim, M.Or  
NIP. 198211292006041001**

**Mengetahui.**

**Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta**



**Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.  
NIP. 196407071988121001**

**Koordinator, Program Studi,**

**Prof. Dr. Endang Rini Sukanti, M.S  
NIP. 196004071986012001**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN PANJANG TUNGKAI  
TERHADAP PENINGKATAN KECEPATAN MAKSIMAL  
ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO

Yusriman  
NIM. 20732251011

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal, 3 April 2023

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Endang Rini Sukanti, M.S.  
(Ketua/Penguji)

  
11-4-2023

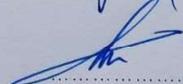
Dr. Fauzi, M.Si.  
(Sekretaris/Penguji)

  
11-4-2023

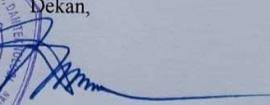
Dr. Abdul Alim, M. Or.  
(Pembimbing/Penguji)

  
11-4-2023

Prof. Dr. Tomoliyus, M.S.  
(Penguji Utama)

  
11-4-2023

Yogyakarta, April 2023  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,

  
  
Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed.  
NIM. 196407071988121001

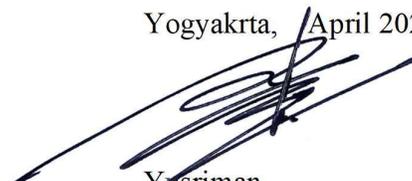
## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusriman  
Nomor Induk Mahasiswa : 20732251011  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Lembaga Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah dipergunakan sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan akan saya cantumkan sumbernya dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, April 2023



Yusriman

## ABSTRAK

**Yusriman:** Pengaruh Metode Latihan Pliometrik dan Panjang Tungkai Terhadap Peningkatan Kemampuan Kecepatan Maksimal Atlet Universitas Halu Oleo. **Tesis, Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2023.**

Tujuan dari Penelitian ini untuk mengetahui: (1) pengaruh perbedaan peningkatan kemampuan kecepatan maksimal yang di latih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*, (2) perbedaan hasil peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah, (3) pengaruh interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Subyek penelitian terdiri 28 atlet ditarik dari teknik *purposive sampling*. Pembagian kelompok menggunakan *ordinal pairing*. Panjang tungkai diukur menggunakan meteran dan kecepatan maksimal di nilai sebelum dan sesudah melaksanakan program latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* dengan tes *sprint* 60 meter. Analisis Kovarians dua jalur digunakan untuk menganalisis data dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

Dari hasil analisis melaporkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kecepatan maksimal yang di latih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*, terbukti dari nilai  $p = 0,001 < 0,05$ , metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih baik dibandingkan dengan metode latihan pliometrik *single leg speed hop*, (2) Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan maksimal bagi atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah, terbukti dari nilai  $p = 0,002 < 0,05$ , atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi lebih baik dari pada atlet yang memiliki panjang tungkai rendah terhadap hasil kecepatan maksimal, dan (3) Tidak adanya interaksi yang signifikan antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kecepatan maksimal, terbukti dari nilai  $p = 0,509 > 0,05$ . Singkatnya, metode pelatihan pliometrik, yang terdiri dari tiga sesi/minggu, dapat digunakan oleh pelatih sebagai modalitas latihan yang efektif untuk meningkatkan performa kecepatan maksimal pada pemain sepak bola dan *sprinter*.

**Kata Kunci:** Pliometrik *alternate single leg bound*, pliometrik *single leg speed hop*, panjang tungkai, kecepatan maksimal.

## **ABSTRACT**

**Yusriman:** *The Effect of plyometric Training Methods and Leg Length on Increasing Maximum Speed Athletes of Halu Oleo University Athletes. Thesis, Yogyakarta: Postgraduate Program, Yogyakarta State University, 2023.*

*This study aims to determine: (1) the effect of differences in increasing maximum speed ability trained by plyometric alternate single leg bound and plyometric single leg speed hop training methods, (2) differences in the results of increasing maximum speed ability for those who have tall and long limbs low limbs, (3) the effect of the interaction between plyometric training methods and leg length on increasing maximum speed ability.*

*This study used an experimental method with a 2x2 factorial design. The research subjects consisted of 28 athletes drawn from purposive sampling technique. The division of groups using ordinal pairing. Leg length was measured using a meter and maximum speed was assessed before and after carrying out the plyometric alternate single leg bound and plyometric single leg speed hop training programs with the 60 meter sprint test. Two-way analysis of covariance was used to analyze data with a significant level of  $\alpha = 0.05$ .*

*From the results of the analysis it was reported that: (1) There was a significant difference in the effect on maximum speed ability trained by the plyometric alternate single leg bound and plyometric single leg speed hoop training methods, as evidenced by the value of  $p = 0.001 < 0.05$ , plyometric training method alternate single leg bound is better than the single leg speed hop plyometric training method, (2) There is a significant difference in the effect of increasing maximum speed for athletes who have high leg length and low leg length, as evidenced by the value of  $p = 0.002 < 0.05$ , athletes who have high leg length are better than athletes who have low leg length for maximum speed results, and (3) There is no significant interaction between plyometric training methods and leg length for increasing maximum speed, as evidenced by the value of  $p = 0.509 > 0.05$ . In short, the plyometric training method, which consists of three sessions/week, can be used by trainers as an effective training modality to increase maximum speed performance in soccer players and sprinters.*

**Keywords:** *Plyometric alternate single leg bound, plyometric single leg speed hop, leg length, maximum speed.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya untuk Allah swt atas lindungan, Rahmat, dan hidyah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Metode Latihan Pliometrik dan Panjang Tungkai Terhadap Peningkatan Kecepatan Maksimal Atlet Universitas Halu Oleo” dengan baik. Tesis ini dapat terwujud atas bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Program Studi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak terutama penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat Bapak Dr. Abdul Alim, M.Or selaku pembimbing tesis yang telah membimbing dan membantu mengoreksi isi tesis hingga menjadi lebih baik, selain itu penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana beserta staf.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Tesis.
3. Ibu Prof. Dr. Endang Rini Sukanti, M.S., Koorprodi Magister Pendidikan Kepelatihan Olahraga serta para dosen Pendidikan Ilmu Kepelatihan yang telah memberikan bekal ilmu.

4. Sekretaris dan penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap tugas akhir ini.
5. *Reviewer* tesis dan validator yang telah banyak memberikan arahan dan masukan sehingga terselesaikan tesis ini.
6. Validator yang telah memberikan penilaian, saran dan masukan demi perbaikan terhadap program latihan untuk penelitian.
7. Pelatih dan atlet atas izin, kesempatan, bantuan, serta kerjasamanya yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
8. Isfirah, S.Kep, sebagai istri tercinta yang selalu memberikan suport yang luar biasa dari awal pendaftaran, perkuliahan dan penyelesaian perkuliahan dalam penyusunan tesis dapat berjalan dengan baik dan lancar.
9. Bapak Sofyan Masulili, S.Pd., Kepala SMA Negeri 5 Kendari yang telah memberikan izin belajar dan kesempatan untuk melanjutkan Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
10. Seluruh keluarga dan orang-orang dekat tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar.
11. Teman-teman mahasiswa Program Pascasarjana khususnya Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Angkatan 2020 Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi pada penulis untuk selalu berusaha sebaik-baiknya dalam penyelesaian penulisan tesis ini.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa dan semoga selalu senantiasa melimpahkan kepada kita semua atas karunia, berkah, dan ilmu yang bermanfaat. Tesis ini masih jauh dari kata sempurna, dan penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pengembangannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang dari berbagai sumber. Penulis berharap agar para pembaca dapat mengambil hikmah dan manfaat dari tesis ini. amin.

Yogyakarta, April 2023



Yusriaman  
NIM: 20732251011

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Teori.....	13
1. Kecepatan ( <i>speed</i> ) .....	13
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Kecepatan... 18	18
3. Panjang Tungkai .....	23
4. Hakikat Metode Latihan .....	26
5. Dasar Latihan .....	29
a. Latihan Fisik.....	31
b. Latihan Teknik .....	36
c. Latihan Taktik .....	37

d. Latihan Mental .....	37
6. Prinsip-prinsip Latihan .....	38
7. Hakikat Latihan pliometrik.....	40
a. Prinsip-prinsip Latihan pliometrik .....	42
b. Pelaksanaan Latihan pliometrik.....	44
c. Pengaturan Bentuk Latihan .....	45
d. Bentuk-bentuk Latihan pliometrik .....	46
8. Latihan untuk Meningkatkan Kecepatan Lari .....	49
B. Penelitian yang Relevan .....	56
C. Kerangka Pikir.....	60
D. Hipotesis .....	66
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	67
B. Jenis Penelitian .....	68
C. Variabel Penelitian.....	73
D. Defenisi Operasionl Penelitian .....	74
E. Populasi dan Sampel Penelitian.....	75
F. Teknik Pengumpulan Data .....	76
G. Teknik Analisis Data .....	79
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Hasil Penelititan .....	82
B. Pembahasan .....	90
C. Keterbatasan Penelitian.....	97
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan.....	98
B. Implikasi .....	98
C. Saran .....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	101
LAMPIRAN.....	110

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persentase penggunaan energi aerobik dan anaerobik .....	32
Tabel 2. Jumlah kontak kaki berdasarkan waktu latihan <i>plyometrics</i> .....	46
Tabel 3. Rancangan penelitian faktorial 2x2 .....	68
Tabel 4. Data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	83
Tabel 5. Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	84
Tabel 6. Uji Normalitas .....	85
Tabel 7. Uji Homogenitas.....	86
Tabel 8. Hasil ANOVA kelompok eksperimen latihan <i>alternate single leg bound</i> dan <i>single leg speed hoop</i> .....	87
Tabel 9. Analisis perbedaan peningkatan kemampuan atlet yang memiliki tungkai tinggi dan tungkai rendah .....	88
Tabel 10. Analisis interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai.....	89

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penyediaan energi dari tiga sistem energi.....	32
Gambar 2. Skala intensitas untuk latihan lompat .....	45
Gambar 3. Rangkaian gerakan <i>plyometrics alternate single leg bound</i> .....	52
Gambar 4. Rangkaian gerakan <i>plyometrics single leg speed hop</i> .....	56
Gambar 5. Diagram batang <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kecepatan maksimla lari 60 meter .....	84
Gambar 6. Residual normalitas hasil kecepatan maksimal .....	86
Gambar 7. Hasil interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat izin peneliti .....	110
Lampiran 2. Surat izin validasi I .....	111
Lampiran 3. Surat keterangan validasi ahli I .....	112
Lampiran 4. Surat izin validasi II .....	113
Lampiran 5. Surat keterangan validasi ahli II .....	114
Lampiran 6. Surat keterangan Penelitian dari Universitas Halu Oleo .....	115
Lampiran 7. Kalibrasi meteran .....	116
Lampiran 8. Kalibrasi <i>stopwatch</i> .....	117
Lampiran 9. Surat uji instrument I .....	119
Lampiran 10. Surat uji instrument II .....	120
Lampiran 11. Instrumen penelitian .....	121
Lampiran 12. Data penelitian .....	123
Lampiran 13. Deskriptif penelitian .....	129
Lampiran 14. Uji normalitas .....	130
Lampiran 15. Uji Homogenitas .....	131
Lampiran 16. Uji ANOVA .....	132
Lampiran 17. Program latihan .....	136
Lampiran 18. Dokumentasi .....	143

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Olahraga merupakan suatu kebutuhan bagi manusia yang dianggap sangat penting dalam kehidupan sosial. Menurut (Ramkumar, 2014) olahraga adalah sebuah tontonan populer dan gerakan sosial pada masa kini. Olahraga memiliki tempat yang menonjol baik dalam sosial maupun budaya moral masyarakat. Menurut (wahyu santosa, 2015) pengertian olahraga adalah suatu kegiatan jasmani yang dilakukan dengan tujuan untuk memelihara kesehatan dan memperkuat otot-otot tubuh. Manusia dalam melakukan suatu aktivitas selalu mengutamakan gerakan-gerakan fisik, yang disertai dengan aturan-aturan tertentu dengan tujuan pembinaan kesehatan fisik, mental dan peningkatan prestasi atau rekreasi. Dengan demikian, tujuan olahraga nasional adalah menjunjung tinggi dan meningkatkan kualitas manusia, kebugaran jasmani, prestasi, dan nilai-nilai moral. Selain itu juga bertujuan untuk menanamkan sportivitas, disiplin, dan nilai-nilai moral, serta untuk mempromosikan dan memperkuat persatuan, integritas, dan ketahanan nasional.

Prestasi berbagai cabang olahraga yang dicapai bangsa Indonesia diberbagai kejuaraan baik tingkat nasional, regional maupun internasional, belum begitu menggembirakan. Masih banyak pelatih atau pembina olahraga yang hanya memberikan pelatihan berdasarkan pengalaman dan mengabaikan teori dan perkembangan yang ada, yang merupakan salah satu tantangan yang harus dihadapi olahraga Indonesia hingga saat ini. Sebagai calon pendidik atau guru dan pelatih olahraga harus mampu mengajar dan melatih secara profesional, serta menerapkan

metode pengajaran atau pelatihan yang baik dan tepat guna mencapai hasil yang optimal. Penting bagi mahasiswa, guru, dan pelatih untuk memahami bahwa untuk mengatasi masalah seperti keseragaman kebutuhan dan meningkatkan aspirasi masyarakat, khususnya dalam hal prestasi olahraga, seorang mahasiswa juga harus dapat memajukan pengetahuan dan kemampuannya untuk menangani lebih banyak permasalahan akan datang. Oleh karena itu, Kementerian Pemuda dan Olahraga saat ini sedang menyelenggarakan pelatihan bagi para pelatih, mulai dari tingkat dasar, muda dan menengah (*training of trainers*), di berbagai wilayah Indonesia sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan para pelatih, pembina olahraga, pendidik, atau guru olahraga di tingkat nasional.

Universitas Halu Oleo adalah perguruan tinggi negeri yang terletak di kota Kendari, Sulawesit Tenggara. Universitas Halu Oleo memiliki Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) olahraga yang merupakan suatu lembaga aktivitas kemahasiswaan ekstrakurikuler untuk meningkatkan minat, bakat, dan keahlian pada cabang olahraga. Beberapa cabang olahraga yang aktif tergabung dalam UKM olahraga untuk mengembangkan potensi dan bakat mahasiswa yaitu cabang olahraga atletik, bulutangkis, catur, karate, futsal, sepak bola, sepak takraw, kempo, pencak silat taekwondo, selam, dan panahan. Dimana jumlah atlet yang tergabung dalam UKM olahraga Universitas Halu Oleo sekitar  $\pm$  100 orang (Heriansyah, kepala pusat studi pengembangan minat dan prestasi mahasiswa).

Olahraga sepak bola dan atletik merupakan cabang olahraga yang selalu ambil bagian dalam kegiatan-kegiatan even nasional. Tetapi prestasi dari cabang olahraga tersebut masih kurang di memiliki di tingkat nasional. Sehingga untuk bisa

bersaing dan meningkatkan prestasi di tingkat nasional maka di perlukan pembinaan yang baik dan pelatih yang berkualitas dalam menerapkan metode latihan yang tepat untuk meningkatkan kualitas fisik. Salah satu olahraga yang paling banyak digemari oleh masyarakat baik dikalangan anak-anak, remaja maupun orang tua, karena memiliki beberapa nomor lomba yang sangat bergengsi yang dapat memacu adrenalin untuk menyaksikannya adalah olahraga atletik. Cabang olahraga atletik terdiri dari atas beberapa nomor yaitu: jalan, lari, lompat dan lempar. Lari merupakan salah satu nomor yang dilombakan dalam cabang olahraga atletik, baik yang bertaraf nasional maupun internasional. Untuk dapat berlari dengan maksimal maka atlet harus memiliki komponen biomotorik yang baik. Menurut Lubis (2016: 61) kemampuan biomotorik meliputi kekuatan (*strngth*), daya tahan (*endurance*) dan kecepatan (*speed*). Ditambahkan oleh Emral (2017: 115) komponen biomotorik adalah keseluruhan dari kondisi fisik atlet. Kemampuan kondisi fisik tersebut dapat dikembangkan melalui latihan secara teratur dan kontinyu.

Sepak bola adalah olahraga kerja sama-lawan yang menghadirkan banyak situasi di mana pemain menunjukkan potensi motorik mereka (Almeida & Saorin, 2021), sebagai respons terhadap tuntutan fisik (Clemente et al., 2018), sehingga tindakan semacam itu dieksternalisasi dalam berbagai cara, dan merespons tidak hanya situasi permainan tetapi juga fungsi pemosisian di dalam lapangan. Selain itu pada permainan sepak bola juga harus mempunyai kemampuan fisik yang baik untuk membentuk keterampilan bermain sepak bola seperti kecepatan, kekuatan otot, daya tahan dan sebagainya (Situmorang et al., 2023). Keseluruhan komponen

kondisi fisik di atas harus di padukan sedemikian rupa agar bisa menjadi pemain sepak bola yang tidak hanya baik secara fisik namun juga teknik, taktik, mental, sehingga dapat menjadi pemain yang berkualitas dan berprestasi. Dalam lari jarak pendek/*sprint* ataupun permainan sepak bola kemampuan biomotor yang paling dominan dan sangat penting adalah kecepatan, dapat dilihat dari segi mekanika kecepatan adalah perbandingan antara jarak dan waktu. Kecepatan, menurut Harsono (2018:145) adalah kemampuan untuk melakukan gerakan yang serupa secara berulang-ulang dalam waktu yang paling singkat. Latihan kecepatan sangat penting diberikan pada atlit lari jarak pendek atau pada pemain sepak bola untuk meningkatkan kemampuan kecepatan maksimalnya. Oleh karena itu, kemampuan untuk melakukan gerakan yang cepat dan kuat dalam sepak bola, serta dalam olahraga beregu lainnya, merupakan salah satu kemampuan terpenting yang harus dimiliki untuk meningkatkan performa (Christopher et al., 2016; Zamparo et al., 2015).

*Sprint* atau lari cepat yang baik membutuhkan reaksi, akselerasi, *power* otot tungkai, *maximum speed*, daya tahan kecepatan yang baik, dan teknik lari yang efisien. Lari *sprint* juga harus mengembangkan start yang baik dan harus mempertahankan kecepatan maksimum/*maximum speed* selama mungkin dengan jarak yang telah ditentukan. Pelari *sprint* yang memiliki panjang kaki akan mencapai kecepatan lari yang sama dengan sudut paha yang lebih besar pada aktivitas kaki kontralateral, rentang fleksi lutut yang lebih besar, dan kecepatan ayunan kaki ke belakang maksimal yang lebih kecil selama fase penyangga yang dapat meningkatkan kecepatan maksimal (Miyashiro et al., 2019). Tujuan dasar

kecepatan adalah untuk mencapai garis finis dengan kecepatan maksimal secara vertikal, yang dikendalikan oleh panjang langkah dan frekuensi langkah secara eksploif.

Untuk menghasilkan kecepatan maksimal seorang atlet secara optimal, sebaiknya latihan dilakukan dengan menggabungkan antara unsur kekuatan dan kecepatan yang dilakukan secara serentak seperti latihan pliometrik menurut Bompaa dan Buzzichelli dalam (Meirawati & Nurrochmah, 2020). Latihan pliometrik merupakan metode latihan dengan bentuk memantul-mantulkan anggota tubuh atau otot dengan gerakan maksimal dan dilakukan secara *explosive* (Wiguna, 2017:125). Penggunaan latihan pliometrik berupa aktivitas pliometrik *alternatif single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* merupakan salah satu dari beberapa metode atau pendekatan latihan yang harus digunakan jika kita ingin mengembangkan kecepatan lari dan akselerasi kaki. Menurut (Julfikar, 2017) latihan pliometrik *alternate single leg bound* merupakan salah satu latihan yang sangat baik untuk membangun masa otot tungkai, dimana kualitas otot tungkai seseorang sangat berpengaruh terhadap kecepatan lari. Sedangkan menurut (Dewi et al., 2018) latihan pliometrik *single leg speed hop* adalah melompat ke depan dengan satu kaki mengarah kedepan hingga posisi kaki berada di bawah bokong setelah mendarat, melompat cepat dengan gerakan kaki yang sama, dan mendarat dengan satu kaki. Latihan dilakukan sambil berdiri santai, punggung lurus, pandangan ke depan, dan bahu agak condong ke depan. Selama gerakan otot tungkai secara tunggal dan ganda, jumlah kekuatan atau power yang dihasilkan oleh masing-masing anggota badan yang bekerja secara terpisah mungkin lebih besar

daripada kekuatan atau power yang dihasilkan ketika otot kedua kaki bekerja secara bersamaan (Botton et al., 2013). Maka latihan pliometrik yang menggunakan satu akan menghasilkan power otot tungkai saat melakukan aksi berlari kedepan dengan kecepatan maksimal.

Beberapa literatur Internasional yang memiliki keterkaitan terhadap pengaruh latihan pliometrik terhadap peningkatan *power* dan kecepatan lari yaitu:

1. *Effects of Plyometric and Directional Training on Speed and Jump Performance in Elite Youth Soccer Players*. Melaporkan bahwa protokol latihan jangka pendek (grup latihan lompat secara kompleks dan grup latihan perubahan arah/akselerasi) penting dan mampu secara signifikan meningkatkan metrik kekuatan dan kecepatan di beberapa grup sepak bola. Grup latihan lompat secara kompleks menunjukkan efek yang lebih besar pada parameter sprint dan jump dibandingkan dengan grup latihan perubahan arah/akselerasi. Studi ini menawarkan implikasi penting untuk merancang pelatihan perubahan arah/ akselerasi dan lompat di sepak bola elit (Beato et al., 2018).
2. *Effects of a Short-Term In-Season Plyometric Training Program on Repeated-Sprint Ability, Leg Power and Jump Performance of Elite Handball Players*. Melaporkan bahwa secara signifikan meningkatkan beberapa aspek kemampuan sprint berulang, *power* kaki, dan performa lompatan selama sesi latihan. Namun, tidak ada hubungan interaksi yang ditemukan antara kelompok untuk tes kemampuan sprint berulang atau *power* puncak relative (Hermassi et al., 2014).

3. *Effects of Sprint and Plyometrics Training on Field Sport Acceleration Technique*, Melaporkan bahwa hasil latihan sprint dan plyometrics dapat meningkatkan akselerasi, terutama melalui peningkatan panjang langkah dan penekanan yang lebih besar pada frekuensi langkah (Odacki et al., 2014).
4. *A Comparison of The Effects of Short-Term Plyometric And Resistance Training on Lower-Body Muscular Performance*. Melaporkan bahwa 8 minggu latihan *plyometric* progresif menghasilkan peningkatan parameter kekuatan otot kecepatan tinggi dan kecepatan rendah tanpa perubahan yang berarti dalam kecepatan atau kelincahan. Selain itu, peningkatan kekuatan otot kecepatan rendah yang diamati dari 8 minggu pelatihan *plyometric* progresif sebanding dengan hasil yang diamati dari 8 minggu pelatihan kekuatan progresif (Whitehead et al., 2018).

Latihan pliometrik adalah metode yang banyak disenangi dan berhasil meningkatkan kinerja *sprint*. Latihan pliometrik adalah metodologi pelatihan khusus yang sebagian besar didukung oleh literatur ilmiah (Slimani et al., 2016 & Yanci et al., 2016). Aksi otot *Stretch-Shortening Cycle* (SSC) digunakan dalam latihan pliometrik, yang merupakan jenis umum dari pengkondisian fisik. *Stretch-Shortening Cycle* dapat diringkas sebagai peningkatan kemampuan sistem saraf dan otot untuk menghasilkan kekuatan maksimal dalam waktu sesingkat-singkatnya (Wang & Zhang, 2016). Menurut (Slimani et al., 2016; Yanci et al., 2016; Wang & Zhang, 2016), latihan pliometrik memiliki dampak yang baik pada kecepatan, kelincahan, dan performa lompat vertikal serta daya ledak. Tinjauan sistematis-baru-baru ini melaporkan bahwa program latihan pliometrik secara vertikal dan

horizontal yang di masukan ke dalam latihan sepak bola secara konvensional dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan pada kecepatan lari 30 meter (Manouras et al., 2016).

Berdasarkan beberapa literatur di atas bahwa latihan pliometrik memiliki korelasi terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal pada beberapa cabang olahraga. Begitu pula pada negara Eropa Timur Latihan pliometrik di kenal sebagai latihan meloncat (*jumping training*) yang terdiri dari beberapa jenis latihan di antaranya latihan *alternate single leg bound* dan *single leg speed hop*. Sebagaimana diketahui bahwa Eropa Timur pada tahun 1970-an merupakan negara yang mempunyai atlet-atlet luar biasa prestasinya dalam cabang atletik, senam, dan angkat besi. Menurut (Cahyo et al., 2012) Ternyata rahasia dibalik keberhasilan peningkatan prestasi tersebut terletak pada metode latihan yang dilakukan. (Jarvis et al., 2016) dengan wawasan metode latihan pliometrik yang tepat serta memungkinkan kontrol variabel pemrograman yang lebih baik.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka latihan *alternate single leg bound* dan *single leg speed hop* merupakan jenis latihan pliometrik yang dapat digunakan sebagai salah satu metode latihan yang menggunakan gerakan yang eksplosif terhadap gerakan kedua kaki. Atas dasar uraian dan penjelasan di atas, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Metode Latihan Pliometrik dan Panjang Tungkai Terhadap Kemampuan Kecepatan Maksimum Atlet Universitas Halu Oleo (Studi Eksperimen Metode Latihan pliometrik *Alternate Sigle Leg Bound* dan pliometrik *single leg speed hop*)”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Peningkatan prestasi atlet Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) pada cabang olahraga atletik dan sepak bola di Universitas Halu Oleo sangat penting untuk menghasilkan performa yang baik, tetapi dalam meningkatkan prestasi tersebut diperlukan pengembangan teori, latihan kondisi fisik dan pemberian metode latihan yang tepat dan benar didukung dari berbagai disiplin ilmu olahraga. Berdasarkan hasil pengamatan dan observasi di lapangan dan fenomena yang terjadi secara teknis di lapangan saat latihan maupun mengikuti perlombaan atau kejuaraan masih banyak atlet atletik dan sepak bola yang menunjukkan kurangnya kualitas kondisi fisik khususnya pada komponen biomotor kecepatan maksimum/*maximum speed* saat berlari secara maksimal dalam perlombaan maupun pertandingan. Sehingga perlu kiranya pelatih memperhatikan kekurangan tersebut untuk bisa mencari solusi melalui beberapa jenis latihan dengan menggunakan metode yang tepat untuk meningkatkan kondisi fisik khususnya pada kecepatan maksimum/*maximum speed* atlet secara maksimal. Karna dalam cabang olahraga tersebut kecepatan maksimum/*maximum speed* sangat penting dalam perlombaan di lintasan atau di lapangan untuk memaksimalkan performa atlet tersebut. Pelatih juga harus pandai memilah metode latihan yang cocok dan tepat dalam menunjang peningkatan performa terutama pada kondisi fisik atlet. Sehingga dengan metodologi latihan yang tepat dan terarah terhadap pemberian program latihan yang berkesinambungan, terstruktur dan berkelanjutan akan memperbaiki kualitas fisik atlet Universitas Halu Oleo saat di perlombaan atau pertandingan.

Penerapan metode latihan yang benar dan tepat berdasarkan disiplin ilmu olahraga maka metode latihan yang tepat adalah suatu wujud proses pemberian materi yang tepat demi keberhasilan dan peningkatan performa atlet. Tetapi secara teknis di lapangan seorang pelatih biasanya memberikan materi latihan mengacu pada pengalaman saat menjadi atlet yang tidak berbasis disiplin ilmu olahraga. Hal ini lah yang akan menghambat peningkatan performa atlet dengan adanya metode latihan yang kurang tepat sasaran dan akan mengalami peningkatan yang lambat dalam proses persaingan dengan daerah lain. Kreatifitas dan inovasi pelatih dalam memberikan metode latihan sangat berpengaruh terhadap peningkatan performa atlet yang di tunjang dengan menganalisis pengembangan toeri dan metodologi latihan serta literatur kontemporer sebagai hasil dari penelitian yang relevan serta pemanfaatan berbagai disiplin ilmu olahraga dan teknologi yang perlu dimiliki oleh pelatih, agar peningkatan prestasi dapat dicapai secara maksimal.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah yang di antaranya:

1. Pentingnya pelatih memiliki pengetahuan disiplin ilmu olahraga dalam menunjang peningkatan kondisi fisik khususnya pada kecepatan maksimum.
2. Jenis latihan yang tepat untuk meningkatkan kecepatan maksimum.
3. Kesesuaian metode latihan yang tepat demi kemajuan prestasi atlet Universitas Halu Oleo.
4. Kurangnya kalaborasi antar pelatih, ilmuan dan praktisi olahraga dalam pengembangan metode latihan yang baik.

### **C. Batasan Masalah**

Sehubungan dengan masalah yang telah diidentifikasi serta membatasi ruang lingkup permasalahan, sehingga tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda-beda maka perlu adanya batasan-batasan permasalahan yang diteliti. Maka perhatian peneliti lebih diarahkan pada permasalahan sebagai berikut: (1) latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*. (2) Panjang tungkai, dan (3) Peningkatan kemampuan kecepatan maksimum atlet Universitas Halu Oleo.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan pengaruh peningkatan kemampuan kecepatan maksimal yang di latih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis adanya perbedaan pengaruh peningkatan kemampuan kecepatan maksimal yang di latih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* atlet Universitas Halu Oleo.

2. Menganalisis adanya perbedaan hasil peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah atlet Universitas Halu Oleo.
3. Menganalisis adanya pengaruh interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki relevansi sebagai berikut:

1. Bagi guru dan pelatih, dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang metode latihan pliometrik dan kemampuan biomotorik yang dapat menunjang performa atlet.
2. Para atlet khususnya atlet pemula maupun terlatih diharapkan menambah pemahaman dan mengembangkan kreativitas dalam latihan mandiri secara terarah sehingga penguasaan keterampilan motorik lebih cepat meningkat.
3. Dengan adanya metode latihan pliometrik *alternate sigle leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* yang dapat peningkatan kemampuan kecepatan maksimum, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai petunjuk untuk metode latihan lari jarak pendek dan olahraga permainan sepak bola.
4. Penerapan metode latihan yang efisien dan efektif dalam peningkatan performa atlet khususnya komponen biomotor *power* dan kecepatan maksimum atlet Universitas Halu Oleo.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kecepatan (*Speed*)**

Kecepatan merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan dalam beberapa cabang olahraga. Kecepatan adalah elemen utama dalam nomor *sprint* khususnya pada olahraga atletik dan merupakan faktor penentu keberhasilan dalam olahraga permainan sepak bola. Beberapa Riset tentang kecepatan gerak dan kecepatan reaksi amat kompleks dari yang diduga. Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak dengan cepat (Bompa & Buzzichelli, 2019). Prestasi yang sukses dalam berbagai cabang olahraga memerlukan kemampuan untuk bergerak dengan cepat secara garis lurus atau dalam berbagai arah (pergeseran arah). Sprint garis lurus dapat dibagi menjadi tiga fase: akselerasi, pencapaian kecepatan maksimum, dan pemeliharaan kecepatan maksimum.

Akselerasi adalah kemampuan untuk meningkatkan kecepatan maksimum dalam waktu minimum. Akselerasi menentukan kemampuan kinerja sprint dalam jarak pendek (mis., 5 m dan 20 m) dan biasanya diukur dalam m/s atau hanya sebagai satuan waktu. Kemampuan berakselerasi membedakan antara atlet untuk berbagai cabang olahraga. Sekiranya, selama perlombaan 100 m, pelari *sprint* yang tidak terlatih mencapai kecepatan maksimum dalam 20 sampai 30 m, sedangkan pelari yang sangat terlatih tidak mencapai kecepatan maksimum sampai sekitar 50 sampai 60 m. Pelari laki-laki biasanya memiliki tingkat langkah dari 4,6 langkah perdetik, dengan atlet perempuan sedikit kurang kisaran 4,8 langkah perdetik.

Pelari elit mencapai kecepatan tertinggi/*maximum speed* mereka sekitar jarak 60-70 meter, dalam lomba lari 100 meter untuk laki-laki. Pelari perempuan profesional mencapai kecepatan puncak/*maximum speed* sekitar jarak 50-60 meter. *Maximum speed*/kecepatan maksimal berlari pada pelari profesional dicapai secara optimal dengan panjang langkah (SL) dan frekuensi Langkah (SF) di jarak antara 30-60 meter (Kale, et., al, 2009: 2272).

Kemungkinan tingkat kekuatan maksimum untuk ekstensor lutut, ekstensor pinggul, dan plantar fleksor (otot betis) menjelaskan kemampuan akselerasi berbagai atlet karena kekuatan sangat terkait dengan kemampuan berlari. Dukungan untuk pendapat ini dapat dikumpulkan dari literatur, yang melaporkan bahwa sprinter yang lebih cepat secara signifikan lebih kuat dan mampu berakselerasi lebih cepat daripada rekan mereka yang lebih lambat.

Setelah menyelesaikan fase akselerasi sprint, atlet mencapai kecepatan lari maksimum. Atlet mungkin memiliki kapasitas akselerasi yang besar tetapi tidak memiliki kemampuan untuk mencapai kecepatan tinggi dalam fase sprint ini, yang menunjukkan bahwa akselerasi dan kecepatan maksimum lari adalah kualitas sprint yang sangat spesifik. Meskipun atlet bergerak dengan kecepatan maksimum, perkembangan kelelahan mulai mempengaruhi kemampuan atlet untuk mempertahankan output tenaga, mekanisme lari yang efektif, dan dengan demikian kecepatan.

Menurut Suharjana (2013:141) kecepatan *sprint* adalah kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam waktu yang paling singkat. Untuk sampai pada kecepatan maksimum/*maximum speed* memerlukan jarak 30-40 meter. *Sprint* (lari

jarak pendek) adalah kemampuan tubuh dalam menempuh jarak antara 60 meter sampai dengan jarak 400 meter (Purnomo dalam Supriansyah, 2016: 16). Sprint atau lari cepat juga merupakan salah satu nomor lari jarak pendek yang sering diperlombakan baik ditingkat daerah, Nasional maupun tingkat Internasional. Di dalam perlombaan seorang atlit/pelari cepat harus benar-benar mengarahkan kekuatan untuk berlari dengan kecepatan penuh menempuh jarak tertentu. Menurut Purnomo & Dapan (2013: 33) produk kontraksi yang kuat dan cepat dari masing-masing otot diubah dan menjadi gerakan yang halus, lancar, dan efisien sehingga tercipta gerakan yang cepat atau kecepatan maksimal. Ini disebut sebagai olahraga *anaerobik* atau aktivitas yang mengkonsumsi oksigen sangat sedikit dalam fisiologi lari cepat atau *sprint*. (Wiarso: 2013).

Dalam banyak olahraga, seperti sepak bola, kemampuan berakselerasi mendasari keberhasilan bermain game. Selama permainan sepak bola, seringkali panjang sprint rata-rata adalah sekitar 17 m dan berkisar antara 5 hingga 50 atau 60 m. Kecepatan adalah ekspresi dari seperangkat keterampilan dan kemampuan yang memungkinkan kecepatan gerakan tinggi. Meskipun sering disarankan bahwa keterampilan dan kemampuan tidak terkait, mereka sangat terkait dan dengan demikian dapat dikembangkan dengan praktik pelatihan khusus. Penerapan metode pelatihan sprint yang tepat dalam hubungannya dengan rencana pelatihan berkala dapat meningkatkan kinerja sprint (misalnya, akselerasi, pencapaian kecepatan maksimum, dan pemeliharaan kecepatan tinggi) dan dengan demikian meningkatkan kinerja kompetitif.

Menurut Rushall & Pyke menyatakan bahwa, “Jenis pelatihan *sprint* harus dimasukkan dalam program karena mendorong pengembangan keterampilan teknis dan energi *alactic*.”. Sejalan dengan hal tersebut di atas, Harsono (2015: 35) mengemukakan pendapat bahwa:

Sistem energi primer yang digunakan dalam aktivitas fisik dibagi menjadi 4 domain satu rangkaian energi berdasarkan waktu aktivitas olahraga. Lari 100 meter termasuk dalam kategori aktivitas yang memerlukan waktu lebih kecil dari 30 detik yang memerlukan sistem energi utama ATP-PC.

Karena kecepatan berlari maksimal/*maximum speed* tergantung pada kecepatan sebelumnya yang terdiri dari fase akselerasi, kemampuan untuk mempercepat sangat penting untuk kinerja seseorang 100 meter (Itraju, 2015:150). Lari cepat 60 meter, atau jarak pendek dalam hal ini, termasuk dalam kategori aktivitas yang dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 30 detik. Sistem energi ATP-PC diperlukan untuk olahraga yang membutuhkan waktu penampilan kurang dari 30 detik. Program latihan anaerobik meliputi aktivitas fisik lari 60 meter. Untuk mendukung prestasi lari 60 meter diperlukan latihan fisik lari jarak pendek dalam rangka mengembangkan sistem energi ATP-PC dan meningkatkan teknik lari. Penyusunan jadwal latihan yang dipikirkan dengan baik harus digunakan untuk mendukung upaya pembinaan atlet guna memperoleh tingkat prestasi yang terbaik. Gunakan teknik latihan yang tepat untuk keberhasilan dalam olahraga, khususnya olahraga anaerobik. Salah satunya adalah latihan pliometrik.

*Sprint running is essential component to many sporting performances. Given this importance, the development of sprint ability is thought critical in athlete development.* Artinya, *sprint* adalah komponen penting untuk banyak kompetisi olahraga. Mengingat pentingnya hal itu,

peningkatan kemampuan *sprint* berpikir kritis dalam peningkatan atlet (Rumpf, et. Al., 2012: 170)

Berdasarkan pendapat beberapa para ahli maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan/*sprint* adalah kemampuan tubuh dalam berkontraksi dengan cepat dan kuat secara horizontal sejak start hingga finish yang dilakukan dengan kecepatan maksimal/*maximum speed* dan *power* yang tinggi sehingga menciptakan hasil/catatan waktu yang singkat dan cepat.

Ketika kecepatan maksimum dicapai (dalam 30 sampai 60 m, tergantung pada atlet), posisi tubuh akan lebih tegak, dan kecepatan langkah dan panjang keduanya akan berkontribusi pada kecepatan gerakan (Bompa & Buzzichelli, 2019). Selama fase ini, waktu yang dihabiskan dalam fase non-dukungan akan dimaksimalkan dengan penerapan gaya reaksi tanah vertikal selama fase dukungan awal, yang memungkinkan waktu yang cukup untuk posisi kaki ayun dalam persiapan untuk transisi ke fase dukungan berikutnya. Atlet yang mampu menerapkan gaya reaksi tanah horizontal yang lebih tinggi selama fase dukungan dari porsi kecepatan maksimum sprint, bagaimanapun, mampu mencapai dan mempertahankan kecepatan gerakan yang lebih tinggi. Hal ini semakin memperkuat anggapan bahwa latihan kekuatan dan *power* merupakan komponen penting dari rencana pelatihan berkala yang menekankan pengembangan kecepatan.

## **2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Kecepatan**

Untuk mengembangkan kecepatan, pelatih dan atlet harus memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan seorang atlet untuk menghasilkan

kecepatan gerak yang tinggi. Beberapa faktor fisiologis dan kinerja mempengaruhi kemampuan berlari, seperti yang dijelaskan dalam paragraf berikut.

#### **a. Sistem Energi**

Berlari membutuhkan pelepasan energi cepat yang memungkinkan otot berkontraksi dan rileks dengan cepat dan berulang kali, memungkinkan siklus jembatan silang berkecepatan tinggi. Dalam kondisi sprint, tubuh memenuhi kebutuhan energi otot dengan (1) mengubah aktivitas enzimatik jalur penghasil energi tertentu, (2) meningkatkan jumlah energi yang tersimpan dalam otot, dan (3) meningkatkan kapasitas otot. untuk menangani akumulasi metabolit yang memicu kelelahan. (Bompa, 2019).

Ketiga sistem energi tubuh (fosfagen, glikolitik, dan oksidatif) berkontribusi pada suplai energi (Maughan & Gleeson dalam Bompa, 2019). Namun, sistem fosfagen dan glikolitik mendominasi selama sebagian besar aktivitas lari cepat. Tingkat kontribusi sistem energi oksidatif tergantung pada durasi, panjang, dan jumlah sprint yang dilakukan serta interval istirahat antara pengulangan. Misalnya, jika aktivitas sprint berlangsung lama (durasi  $\geq 30$  detik) dan diulang beberapa kali dengan interval istirahat pendek di antara pertarungan, kontribusi sistem energi oksidatif akan meningkat secara progresif (Maughan & Gleeson dalam Bompa, 2019). Oleh karena itu, adaptasi enzimatik akan sangat spesifik untuk tugas sprint yang dilakukan dalam pelatihan (Ross et al., dalam Bompa, 2019).

Respons sistem phosphagen (ATP-PC) terhadap aktivitas sprint menunjukkan bahwa penyimpanan otot dari adenosine triphosphate (ATP) dan phosphocreatine (PCr) dapat dikurangi secara signifikan sebagai respons terhadap

serangan latihan sprint (45). Tingkat kerusakan PCr secara signifikan lebih tinggi pada sprinter tercepat (Hirvonen et al., dalam Bompa, 2019), yang mungkin terjadi sebagai akibat dari peningkatan tingkat aktivitas creatine phosphokinase (CPK) sebagai respons terhadap pelatihan sprint. Untuk memenuhi peningkatan permintaan ATP selama pelatihan sprint, peningkatan aktivitas enzim myokinase (MK) dirangsang, yang dapat meningkatkan laju resintesis ATP.

Beberapa enzim kunci yang terkait dengan sistem glikolitik juga dipengaruhi oleh berbagai bentuk latihan lari cepat (Ross et al., dalam Bompa, 2019). Misalnya, glikogen fosforilase (PHOS), enzim yang bertanggung jawab untuk merangsang pemecahan glikogen otot, meningkat sebagai respons terhadap lari sprint pendek (<10 detik) dan panjang (>10 detik). Aktivitas fosfofruktokinase (PFK) (enzim yang mengatur laju sistem glikolitik) tampaknya meningkat sebagai respons terhadap aktivitas lari cepat, durasi panjang, atau kombinasi. Perubahan aktivitas PFK mungkin sangat penting karena tingkat aktivitas PFK telah dikaitkan dengan kinerja dalam latihan intensitas tinggi seperti lari cepat.

#### **b. Sistem Neuromuskular**

Gerakan kecepatan tinggi dapat diekspresikan melalui sifat morfologis otot dan adaptasi terhadap pola aktivasi otak. Penelitian terbaru telah menunjukkan bahwa sifat serat otot serta pola aktivasi otak dapat disesuaikan sebagai respons terhadap rangsangan pelatihan yang berbeda, bertentangan dengan literatur akhir abad ke-20 yang menyatakan bahwa keberhasilan dalam latihan lari cepat bergantung terutama pada variabel genetik.

Jenis atau komposisi serat otot tampaknya berperan dalam menentukan kemampuan kinerja sprint. Persentase yang lebih tinggi dari tipe IIB atau IIX myosin heavy chain (MHC) isoform (*fast-twitch*) menguntungkan untuk aktivitas yang membutuhkan ekspresi output power tinggi atau kekuatan, seperti yang terlihat dalam sprint. Pelatihan kecepatan tinggi, seperti sprint intensitas maksimum, membutuhkan aktivasi saraf tingkat tinggi. Beberapa faktor saraf mempengaruhi kemampuan berlari, termasuk urutan aktivasi otot, refleks peregangan, dan perkembangan kelelahan saraf.

Saat melakukan gerakan sprint, banyak otot yang berbeda diaktifkan pada waktu dan intensitas tertentu untuk mengoptimalkan kecepatan gerakan. Tampaknya pelatihan menghasilkan penyempurnaan pola persarafan saraf dan program motorik yang lebih berkembang dan efisien. Terlibat dalam praktik pelatihan yang menggunakan aktivitas balistik atau eksplosif (misalnya, lari cepat, angkat besi, pliometrik) dapat mengubah pola rekrutmen unit motorik sehingga serat tipe II direkrut lebih cepat.

Refleks peregangan latensi pendek tampaknya mempengaruhi kinerja lari sprint. Secara khusus, refleks regangan muncul untuk meningkatkan produksi tenaga saat atlet berlari. Selama fase nonsupport dari sprint, banyak otot yang terlibat dalam pengembangan kekuatan diaktifkan, dan ada peningkatan sensitivitas spindel otot. Adaptasi yang diinduksi pelatihan terhadap sensitivitas otot spindel dapat terjadi sebagai respons terhadap pelatihan sprint dan dapat meningkatkan kekakuan otot saat kontak dengan tanah. Peningkatan kekakuan otot tampaknya terkait dengan kecepatan lari maksimum dan pemeliharaan kecepatan.

Kelelahan saraf dapat mempengaruhi kinerja sprint dengan mengurangi kapasitas pembangkit kekuatan sukarela. Saat kelelahan muncul selama sprint maksimum 100 m, ada sedikit penurunan kecepatan, terutama pada tahap akhir lomba, yang sesuai dengan penurunan kecepatan langkah. Selama sprint, seperti lari 100 m, ada perekrutan preferensial serat otot tipe II (*fast-twitch*), yang sangat rentan terhadap kelelahan saraf akut sebagai akibat dari waktu kontraksi yang singkat dan kecepatan konduksi aksial yang tinggi. Sebagai lari 100 m berlangsung, ada pengurangan progresif dalam perekrutan yang mungkin terjadi sebagai akibat dari output yang kurang optimal dari korteks motoric. Pengurangan 4,9% hingga 8,7% dalam aktivasi otot telah dicatat setelah kecepatan maksimum dicapai selama lari 100 m. Pengurangan rekrutmen ini dapat terjadi sebagai akibat dari kelelahan sambungan neuromuskular, penurunan laju pembakaran, atau pengurangan rekrutmen unit motorik ambang yang lebih tinggi (tipe IIb atau IIx).

### **c. Teknik**

Serangkaian langkah *sprint* mendorong tubuh ke depan dengan kecepatan tertinggi pada jarak yang telah ditentukan selama sprint. Fase nonsupport (atau penerbangan) dan fase support adalah dua fase utama sprinting. Persiapan dan pemulihan tanah termasuk dalam fase nonsupport, sedangkan pendaratan atau pemecah eksentrik dan subfase propulsi konsentris termasuk dalam fase support. (Adrian & Cooper dalam Bompa, 2019). Sebagai seorang atlet sprint, dia bergantian antara fase nonsupport dan support. Saat atlet memasuki fase dukungan, aksi eksentrik penyerap kekuatan mendahului kontraksi konsentris eksplosif (fase propulsi). Dengan meningkatnya kecepatan lari, waktu yang dihabiskan dalam fase

non-dukungan umumnya meningkat dan waktu yang dihabiskan dalam fase dukungan berkurang (Adrian & Cooper dalam Bompa, 2019). Ketika waktu yang dihabiskan dalam fase dukungan berkurang, menjadi sangat penting bahwa atlet menunjukkan tingkat pengembangan kekuatan yang tinggi untuk mempertahankan atau terus meningkatkan kecepatan lari. Penurunan durasi fase pendukung sangat penting untuk keberhasilan dalam setiap aktivitas kecepatan tinggi dan secara langsung tergantung pada peningkatan kekuatan maksimum dan kemampuan *power* atlet. Inilah sebabnya mengapa kita dapat mengatakan bahwa:

- Tidak ada yang bisa cepat sebelum menjadi kuat (latihan kekuatan membuat Anda cepat).
- Jika Anda ingin cepat Anda harus mempersingkat durasi fase kontak. Hanya peningkatan kekuatan dan power maksimum yang akan mengurangi durasi fase kontak (pendukung). Untuk mencapai itu, Anda harus meningkatkan kekuatan dan kekuatan maksimum otot paha depan, gastrocnemius, dan soleus.

Kecepatan lari atau sprint seorang atlet sangat bergantung pada interaksi antara kecepatan langkah dan panjang langkah. Saat atlet berakselerasi dan mendekati kecepatan maksimum, laju langkah meningkat ke tingkat yang lebih besar daripada panjang langkah. Panjang langkah berhubungan dengan tinggi badan dan kekuatan yang diberikan selama fase propulsi. Namun, sprinter elit cenderung mencapai kecepatan langkah dan panjang langkah yang lebih besar dalam waktu yang lebih singkat, yang menunjukkan bahwa kecepatan dan panjang langkah dapat dioptimalkan dengan intervensi pelatihan yang tepat.

### **3. Panjang Tungkai**

Tungkai adalah bagian bawah tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat gerak tubuh. Tungkai terdiri dari bermacam susunan tulang dan otot, sehingga mampu berperan untuk menggerakkan tubuh. Tulang tungkai sangat berperan besar dalam membantu gerak manusia untuk beraktifitas sehari-hari. Pasalnya, tungkai merupakan bagian penting yang menopang tubuh saat kita berdiri dan melakukan gerakan-gerakan seperti berjalan, berlari, melangkah, melompat, meloncat menendang dan aktivitas lainnya yang melibatkan tungkai. Seseorang bisa berjalan hingga berlari karena adanya peran dari tungkai.

Tungkai merupakan anggota gerak tubuh yang panjangnya ada pada seluruh kaki dari pangkal paha sampai telapak kaki yang mempunyai peran penting beraktifitas dalam olahraga. Gerakan kaki panjang yang teratur memiliki efek menguntungkan pada pemanfaatan tuas panjang saat menendang atau berlari.

Tetapi akan lebih menguntungkan jika memiliki tuas yang lebih panjang saat menendang bola, berlari, dan melompat. Tungkai sebagai penopang tubuh dalam segala aktivitas merupakan aspek penting dalam melakukan aktivitas berlari kedepan. Penempatan kaki tumpu yang dilakukan dengan cara yang benar dengan menggunakan ayunan yang cepat dan kuat, serta di dukung panjang tuas akan memberikan hasil secara optimal. Panjang tungkai di pengaruhi oleh proporsi tubuh seseorang di dasarkan pada aspek keturunan atau genetika (Munfa'atin, 2018: 28).

Dalam permainan sepak bola atau pun cabang olahraga atletik, tungkai merupakan bagian tubuh yang dominan dalam melakukan aktivitas berlari. Untuk memperoleh kualitas lari yang baik, maka di perlukan tungkai yang panjang dan

memiliki kemampuan *power* tungkai yang baik untuk dimanfaatkan secara maksimal ketika berlari secara vertikal. Ukuran panjang tungkai sebagai salah satu unsur postur tubuh serta menentukan pencapaian prestasi dalam olahraga (Pratomo & Gumantan, 2020). Panjang tungkai adalah jarak vertikal antara telapak kaki sampai dengan pangkal paha yang diukur dengan cara berdiri tegak (Fahkruzzaman et al., 2015). Begitu pula (Jibriel. K et al., 2013) mengartikan bahwa panjang tungkai sebagai kaki (seluruh kaki dari pangkal paha kebawah) yang terdiri dari tungkai atas, tungkai bawah, dan telapak kaki. Panjang tungkai merupakan panjang antara pinggul sampai telapak kaki.

Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat dalam kaitannya sebagai pengungkit disaat menendang bola. Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga. Tungkai yang panjang akan menguntungkan bagi atlet pada saat bergerak kedepan, sehingga tidak banyak energi yang dikeluarkan. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang.

Salah satu komponen yang penting dalam prestasi olahraga yaitu ukuran tubuh, struktur tubuh atau kualitas biometrik. Kualitas biometrik adalah mencakup *somatotipe* dan pengukuran-pengukuran *anthropometrik*. Prestasi olahraga memerlukan kualitas biometrik tertentu dengan nomor atau cabang olahraga yang dikembangkan. Postur tubuh anthropometrik sering dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan cabang olahraga yang ditekuni oleh atlet tertentu.

Anthropometrik merupakan pengukuran lebih jauh mengenai bagian-bagian luar dari tubuh. salah satu aspek biologis yang ikut menentukan pencapaian prestasi dalam olahraga yaitu struktur dan postur tubuh. Struktur dan postur tersebut meliputi: ukuran tinggi dan panjang tubuh, ukuran besar, lebar dan berat tubuh dan *Somatotype* (bentuk tubuh) Sajoto dalam (Pratomo & Gumantan, 2020).

Panjang tungkai adalah jarak vertikal antara telapak kaki sampai dengan pangkal paha yang diukur dengan cara berdiri tegak. Panjang tungkai merupakan panjang antara pinggul sampai telapak kaki. Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat dalam kaitannya sebagai pengungkit disaat menendang bola. Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga. Tungkai yang panjang akan menguntungkan bagi atlet pada saat bergerak kedepan, sehingga tidak banyak energi yang dikeluarkan. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang.

Dari penjelasan beberapa pendapat para ahli maka dapat disimpulkan, panjang tungkai adalah satu unsur postur tubuh pada anggota tubuh bagian bawah dari pangkal paha sampai dengan telapak kaki. Keberadaan panjang tungkai dalam permainan sepak bola dan olahraga atletik merupakan peran yang sangat penting dalam mendukung kualitas aktivitas berlari. tungkai yang panjang memiliki jangkauan yang panjang atau jauh ketika berlari di bandingkan dengan orang yang memiliki tungkai yang pendek. Tungkai yang panjang memiliki langkah lebar dan ayunan kaki yang lebih panjang. Untuk bisa mengejar bola yang di lambungkan

ke depan kita harus berlari dengan kecepatan maksimal untuk bisa mendapatkan bola tersebut. Begitu pula dalam olahraga atletik untuk bisa mencapai finis lebih cepat di bandingkan pelari yang lain kita membutuhkan kecepatan maksimal yang di dukung oleh tungkai yang panjang dalam berakselerasi dan frekuensi langkah kaki yang jauh ke depan.

#### **4. Hakikat Metode Latihan**

Metode berfungsi sebagai alat untuk mencapai tujuan. Metode dalam konteks ini adalah pengetahuan tentang cara atau urutan pelaksanaan yang diikuti dari awal hingga akhir, sebagai lawan dari metode pelaksanaan yang sekarang menjadi kepastian atau kepastian yang diberikan. M. Yusuf Adisasmita sependapat, menyatakan bahwa pembatasan khusus metode adalah pendekatan sistemik untuk bekerja memfasilitasi pelaksanaan suatu tindakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Secara harfiah, "metode" berarti "cara". Definisi metode adalah proses untuk melakukan suatu tindakan atau cara kerja yang menggunakan pengetahuan dan ide secara metodis untuk menyelesaikan suatu tugas.

Metode adalah suatu cara atau sistem kerja yang sistematis yang digunakan oleh seorang pelatih atau atlet untuk mempermudah pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan, sesuai dengan justifikasi yang diberikan. Pelatihan adalah mekanisme yang sering direncanakan dan dilaksanakan secara metodis, dengan frekuensi yang meningkat dari hari ke hari (Irianto, 2018). Pelatihan adalah proses peningkatan yang lebih baik dari sebelumnya yang mencoba untuk meningkatkan atribut fisik, fungsi tubuh, dan atribut psikologis seseorang (Subekti, 2023: 12). Kualitas organ fungsional tubuh ditingkatkan

dengan olahraga. Karena pelatihan adalah praktik metodis apa pun berulang kali, kualitas beban pelatihan meningkat setiap hari (Kresnayadi & Dewi, 2017). Latihan akut dan latihan kronis adalah dua terminologi yang digunakan dalam pelatihan, menurut (Subekti, 2023: 13).

Oleh sebab itu, pelatihan yang dijalankan harus drangkai dengan benar secara sistematis dan dilaksanakan dengan tepat dan sesuai dengan sasaran sejak dari pelatihan tersebut (Chan, 2012). Latihan memiliki empat komponen utama: daya tahan paru dan jantung, kekuatan, daya tahan otot, fleksibilitas, dan komposisi tubuh. Tujuan utama latihan adalah untuk meningkatkan kebugaran jasmani (Irianto, 2017). Jika suatu aktivitas dilakukan dengan tepat dan intensitas atau jenis olahraga yang dipilih sesuai dengan kebutuhan, maka olahraga tersebut dapat memenuhi tujuan yang dimaksudkan untuk meningkatkan kesehatan dan meningkatkan kebugaran tubuh manusia.

Metode latihan adalah suatu cara yang terprogram dengan baik yang fungsinya sebagai alat untuk menyajikan serangkaian kegiatan olahraga dalam usaha meningkatkan fungsi fisiologis, psikologis dan keterampilan gerak yang dilakukannya. Sedangkan, latihan pada dasarnya merupakan suatu proses pembentukan tubuh untuk meningkatkan kondisi fisik dan keterampilan dalam jangka panjang. Menurut Emeral (2017:8), kata "*training*" berasal dari kata bahasa Inggris yang memiliki konotasi beragam, antara lain "*practice*", "*exercise*", dan "*training*". Dalam istilah bahasa Indonesia kata-kata tersebut mempunyai arti yang sama yaitu latihan.

Berpartisipasi dalam olahraga tidak hanya meningkatkan gaya hidup seseorang secara umum tetapi juga kesehatan fisiologis dan psikologis mereka (Zolkafi, et al., 2018: 1225; Malm, et al., 2019: 127; Tayech, et al., 2019: 148 ). Menurut Irianto (2018:11) latihan adalah proses metodis menempatkan tubuh atlet melalui tekanan fisik dan mental yang meningkat dan berulang secara teratur untuk mencapai tingkat kinerja setinggi mungkin. Oleh karena itu, latihan pada dasarnya merupakan proses yang sistematis dalam mempersiapkan olahragawan pada tingkat tertinggi penampilan, dilakukan secara berulang-ulang dengan beban yang semakin meningkat.

Latihan didefinisikan sebagai prosedur untuk mempersiapkan kondisi fisik pada atlet secara sistematis guna mendapat kualitas prestasi yang maksimal dengan diberi tugas fisik dan mental yang teratur, terarah, teringkat dan berulang-ulang waktunya (Parthiban, et al., 2021: 4; Yunitaningrum, 2019: 12). Latihan adalah merupakan suatu bentuk kegiatan fisik yang membutuhkan pelening yang terstruktur, dan dilaksanakan secara berulang-ulang dengan maksud untuk meningkatkan atau mempertahankan satu atau lebih bagian dari kesehatan fisik (Nasrulloh, dkk, 2018: 1).

Rahmatika, (2022: 31) mengatakan bahwa latihan adalah suatu jenis kegiatan olahraga yang terencana, dengan beban latihan ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah pada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk meningkatkan keterampilan berolahraga dengan menggunakan berbagai instrumen yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan cabang olahraga masing-masing. Russel R. Pate mengemukakan bahwa latihan merupakan

peran serta yang sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas fungsional fisik dan daya tahan. Dan Richard W. Bowers dan Edward L. Fox mengatakan latihan dapat berfungsi sebagai suatu program dari aktifitas jasmani atau fisik yang didesain untuk memperbaiki beberapa keterampilan dan meningkatkan kapasitas energi seseorang untuk kegiatan khusus.

Menurut pandangan para ahli tersebut di atas, metode latihan adalah gaya latihan yang dilakukan dengan sengaja, metodis, bertahap, sering, dan waktu yang cukup lama untuk mencapai tujuan akhir dari suatu penampilan gerak fisik. Atau dengan kata lain bahwa metode latihan adalah aktivitas yang dilakukan dalam jangka waktu panjang serta sistematis dan progresif sesuai dengan tahapan kemampuan individu, yang bertujuan untuk menghasilkan fungsi fisiologis dan psikologis yang memenuhi syarat bagi tugas-tugas kegiatan olahraga.

## **5. Dasar Latihan**

Ilmu keolahragaan dan persiapan atlet terus berkembang. Evolusi ini sebagian besar didasarkan pada pemahaman yang terus berkembang tentang bagaimana tubuh beradaptasi dengan stres fisik dan psikologis yang berbeda. Ilmuwan olahraga kontemporer terus mengeksplorasi efek fisiologis dan kinerja dari intervensi pelatihan yang berbeda, modalitas pemulihan, penanggulangan nutrisi, dan faktor biomekanik untuk meningkatkan kapasitas kinerja atlet modern. Ketika pemahaman kita tentang respons tubuh terhadap berbagai stresor telah berkembang, ahli teori pelatihan kontemporer, ilmuwan olahraga, dan pelatih telah mampu memperluas konsep pelatihan yang paling dasar.

Inti dari teori pelatihan adalah gagasan bahwa sistem pelatihan terstruktur dapat dibentuk yang menggabungkan kegiatan pelatihan yang menargetkan karakteristik fisiologis, psikologis, dan kinerja individu olahraga dan atlet. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk memodulasi proses adaptif dan mengarahkan hasil pelatihan khusus. Proses modulasi dan arah ini difasilitasi oleh pemahaman tentang fungsi bioenergi (bagaimana tubuh memasok energi) yang dibutuhkan untuk memenuhi tuntutan fisik dari berbagai aktivitas fisik. Pelatih yang memahami bioenergi aktivitas fisik dan olahraga serta dampak waktu pemberian rangsangan latihan pada garis waktu adaptasi fisik akan memiliki peluang lebih besar untuk mengembangkan rencana latihan yang efektif.

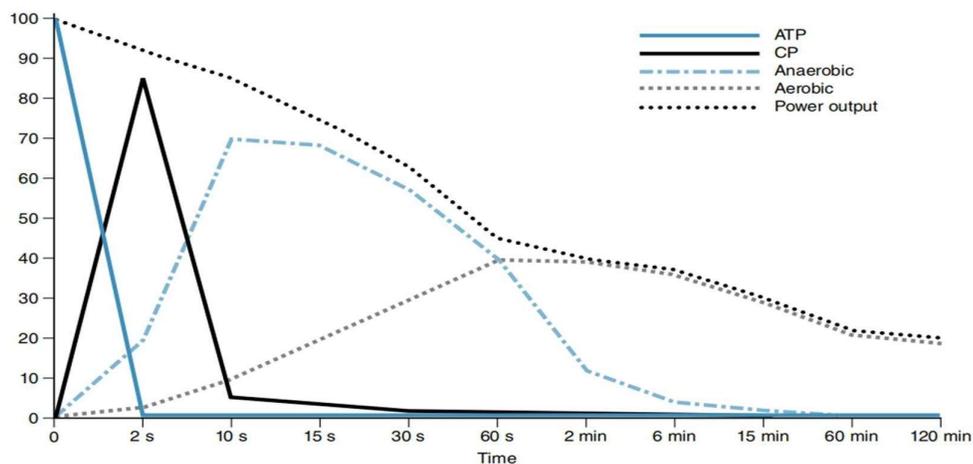
Pada umumnya latihan diartikan sebagai suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan fisik, psikis, serta keterampilan baik, keterampilan secara umum maupun keterampilan gerak olahraga. Sejalan dengan itu menurut Suharno latihan dapat didefinisikan sebagai suatu penyempurnaan atlet secara sadar untuk mencapai mutu prestasi maksimal dengan diberi beban fisik, teknik, taktik, dan mental yang teratur, terarah, meningkat, bertahaap dan berulang-ulang waktunya. Latihan/pelatihan (*training*) yang dilakukan seseorang melalui program yang dituangkan dalam sesi latihan pasti akan terjadi perubahan fisiologis dalam tubuhnya, sedangkan seseorang yang melakukan *exercise* akan terjadi perubahan yang bersifat sementara (waktu yang relatif singkat). Transformasi yang terjadi pada saat individu melakukan *exercise* disebut dengan respon. Adapun perubahan yang terjadi karena *training* disebut adaptasi.

Peneliti sepak bola telah memeriksa persyaratan fisik, fisiologis, dan teknis dari serangkaian permainan dan metode pelatihan sisi kecil. (Villarreal et al., 2015) mengatakan permainan sepak bola modern, untuk meningkatkan performa yang optimal pada tingkatan junior, remaja, dan dewasa harus memiliki tuntutan fisiologis dan fisik yang mumpuni untuk menunjang kinerja atlet. Tuntutan ini termasuk gerakan intensitas tinggi (yaitu, lari cepat, melompat, memotong, mengubah arah, atau menembak bola), intensitas sedang (jogging), dan intensitas rendah (berjalan).

#### **a. Sumber Energi**

Energi memberikan seorang atlet kapasitas untuk melakukan pekerjaan. Pengaplikasian kemampuan saat latihan yaitu, otot yang berkontraksi untuk menerapkan kekuatan melawan suatu tahanan. Energi merupakan prasyarat untuk melakukan pekerjaan fisik selama pelatihan dan kompetisi. Pada akhirnya, kita memperoleh energi dari mengubah bahan makanan pada tingkat sel otot menjadi senyawa berenergi tinggi yang dikenal sebagai adenosin trifosfat (ATP), yang kemudian disimpan dalam sel otot. ATP, seperti namanya, terdiri dari satu molekul adenosin dan tiga molekul fosfat. Energi yang diperlukan untuk kontraksi otot dilepaskan dengan mengubah ATP berenergi tinggi menjadi ADP + Pi (adenosin difosfat + fosfat anorganik). Saat satu ikatan fosfat terputus, menyebabkan ADP dan Pi terpecah, energi dilepaskan. Jumlah ATP yang disimpan dalam otot terbatas, sehingga tubuh harus terus mengisi kembali simpanan ATP untuk mengaktifkan aktivitas fisik.

Tubuh dapat mengisi kembali simpanan ATP oleh salah satu dari tiga sistem energi, tergantung pada jenis aktivitas fisik: sistem anaerobik fosfagen (ATP-PC), sistem glikolitik anaerobik, dan sistem oksidatif aerobik (gambar 1).



	Anaerobic energy ATP supply predominates			Aerobic energy ATP supply predominates				
	Time (s)			Time (min)				
	10	30	60	2	4	10	30	60
Aerobic ATP supply (%)	3	30	50	60	80	85	95	98
Anaerobic ATP supply (%)	97	73	50	40	20	15	5	2

**Gambar 1.** Penyediaan energi dari tiga sistem energi  
(Sumber, Bompa & Buzzichelli. 2019: 20)

### 1) Sistem Fosfogen

Sistem energi anaerobik primer adalah sistem fosfagen (ATP-PC). Sistem fosfagen mengandung tiga reaksi dasar yang digunakan dalam pemrosesan ATP. Reaksi pertama menghasilkan pemecahan ATP menjadi adenosin difosfat (ADP) dan Pi, menghasilkan pelepasan energi. Karena otot rangka memiliki cadangan

ATP yang terbatas, reaksi lebih lanjut diperlukan untuk mempertahankan ketersediaan ATP. Reaksi kedua digunakan untuk mensintesis ulang ATP dari ADP dan fosfokreatin (kreatin fosfat atau PCr). Dalam skenario ini fosfat dikeluarkan dari PCr, membentuk Pi dan kreatin (C). Pi yang dibentuk oleh proses ini kemudian ditambahkan ke ADP dan molekul ATP terbentuk. Reaksi akhir yang dapat terjadi memecah ADP menjadi adenosin monofosfat dan Pi, setelah itu Pi dapat ditambahkan kembali ke ADP, menghasilkan pembentukan ATP.

Sistem fosfagen tampaknya menjadi sumber energi utama untuk aktivitas berintensitas sangat tinggi, seperti sprint pendek (misalnya, lari 100 m, lari 40 m), menyelam, sepak bola Amerika, angkat besi, lompat dan lempar di lintasan dan lapangan, lompat dalam senam, dan lompat ski. Pengisian kembali simpanan fosfagen biasanya merupakan proses yang cepat, dengan 70% pemulihan ATP terjadi dalam waktu sekitar 30 detik dan pemulihan lengkap terjadi dalam 3 hingga 5 menit latihan. Restorasi PCr membutuhkan waktu lebih lama, dengan 2 menit untuk restorasi 84%, 4 menit untuk restorasi 89%, dan 8 menit untuk restorasi lengkap.

## **2) Sistem Glikolitik**

Sistem energi anaerobik kedua adalah sistem glikolitik, yang merupakan sistem energi umum untuk aktivitas yang berlangsung dari 20 detik hingga sekitar 2 menit. Bahan bakar utama untuk sistem glikolitik berasal dari pemecahan glukosa darah dan simpanan glikogen. Awalnya, sebagian besar ATP dipasok dari glikolisis cepat, dan saat durasi aktivitas mendekati 2 menit, suplai ATP terutama berasal dari glikolisis lambat.

Glikolisis cepat menghasilkan pembentukan asam laktat, yang dengan cepat diubah menjadi laktat. Ketika glikolisis terjadi pada tingkat yang sangat cepat, kemampuan tubuh untuk mengubah asam laktat menjadi laktat dapat menjadi terganggu dan asam laktat akan mulai menumpuk, yang dapat mengakibatkan kelelahan dan akhirnya penghentian aktivitas. Akumulasi asam laktat paling sering terjadi pada latihan intensitas tinggi yang berulang, terutama dengan durasi istirahat yang singkat. Dengan demikian, konsentrasi tinggi asam laktat dapat menunjukkan pasokan energi yang cepat.

Saat durasi aktivitas meningkat menuju tanda 2 menit, pasokan ATP bergeser dari glikolisis cepat ke glikolisis lambat. Secara teoritis, saat intensitas latihan menurun, laju pemecahan glikolitik glukosa dan glikogen diperlambat, sehingga mengurangi penumpukan asam laktat dan memungkinkan tubuh untuk menyangga asam laktat menjadi laktat dan membentuk piruvat. Setelah piruvat terbentuk, ia dibawa ke mitokondria, di mana ia digunakan dalam metabolisme oksidatif. Laktat juga dibawa ke hati, di mana ia diubah menjadi glukosa, atau pergi ke jaringan aktif seperti otot rangka dan jantung, di mana ia diubah menjadi piruvat dan akhirnya digunakan dalam metabolisme oksidatif (87).

### **3) Sistem Oksidatif**

Sama seperti sistem glikolitik, sistem oksidatif memiliki kemampuan untuk menggunakan glukosa darah dan glikogen otot sebagai sumber bahan bakar untuk memproduksi ATP. Perbedaan utama antara sistem glikolitik dan oksidatif adalah bahwa reaksi enzimatik yang terkait dengan sistem oksidatif terjadi dengan adanya  $O_2$ , sedangkan sistem glikolitik memproses energi tanpa  $O_2$  (10). Berbeda dengan

sistem glikolitik cepat, sistem oksidatif tidak menghasilkan asam laktat dari pemecahan glukosa dan glikogen. Selain itu, sistem oksidatif memiliki kemampuan untuk menggunakan lemak dan protein dalam produksi ATP.

Saat istirahat, sistem oksidatif memperoleh sekitar 70% dari hasil ATP dari oksidasi lemak dan sekitar 30% dari ATP dari oksidasi karbohidrat. Pemakaian bahan bakar tergantung pada intensitas latihan. Dengan meningkatnya intensitas latihan, jumlah karbohidrat yang digunakan untuk produksi ATP meningkat sedangkan pemanfaatan lemak untuk memasok ATP menurun. Ini sekali lagi memberikan dukungan untuk konsep bahwa latihan intensitas tinggi menggunakan karbohidrat sebagai sumber bahan bakar utama.

Sistem oksidatif atau aerobik adalah sumber utama ATP untuk event yang berlangsung antara 2 menit dan sekitar 3 jam (semua lintasan lari 800 m atau lebih, ski lintas alam, skating jarak jauh). Sebaliknya, aktivitas yang lebih pendek dari 2 menit bergantung pada sarana anaerobik untuk memenuhi kebutuhan ATP mereka. Pelatih dan atlet perlu memahami mekanisme bioenergi yang memasok energi untuk latihan dan performa olahraga. Sebuah struktur dapat dibuat di mana atlet dilatih berdasarkan bioenergi aktivitas olahraga.

#### **b. Pelatihan Teknik**

Pelatihan teknik adalah gerakan yang dibutuhkan untuk menguasai gerakan-gerakan guna memenangkan suatu kompetisi/perlombaan. Pelatihan teknik merupakan pelatihan khusus untuk membentuk dan mengembangkan kebiasaan-kebiasaan motorik atau perkembangan *neuromuscular*. Kesempurnaan teknik dasar dari setiap gerakan sangat penting oleh karena akan menentukan gerak keseluruhan.

Sehingga setiap gerakan-gerakan dasar dari bentuk teknik yang diperlukan pada cabang olahraga yang bersangkutan, harus dapat dilatih dan dikuasai secara sempurna (Nossek, 1982).

Penguasaan teknik *sprint* diartikan sebagai kemampuan atlet dalam mengetahui atau memahami teknik lari *sprint* dan dapat menggunakan teknik lari *sprint* dengan baik. Aplikasi teknik merupakan penerapan penggunaan teknik lari *sprint* yang dilakukan oleh atlet di dalam perlombaan, mereka akan berusaha untuk mengeluarkan semua kemampuan yang dimiliki untuk mencapai penampilan terbaik dan prestasi maksimal. Setiap atlet memiliki kemampuan yang berbeda dengan cara yang berbeda pula dalam menerapkan atau mengaplikasikan teknik *sprint* dalam perlombaan. Atlet yang tangkas memiliki teknik yang baik dan konsisten dan juga tahu kapan dan bagaimana menggunakan teknik, guna menghasilkan prestasi yang baik (Anonim, 2011).

#### **c. Pelatihan Taktik**

Pelatihan taktik merupakan cara-cara yang diperlukan untuk memenangkan suatu pertandingan secara sportif sesuai dengan peraturan yang berlaku (Suharno, 1993). Tujuan pelatihan teknik adalah untuk mengembangkan kemampuan interpretasi atau daya tafsir pada atlet. Teknik gerakan yang sudah dikuasai dengan baik dan harus dituangkan dan diorganisir dalam setiap tahap pelatihan (Nossek, 1982).

#### **d. Pelatihan Mental**

Pelatihan mental atlet sangat penting karena betapapun sempurnanya perkembangan fisik, teknik dan taktik apabila mentalnya tidak turut dikembangkan,

prestasi maksimal tidak mungkin akan tercapai. Pelatihan mental menekankan pada perkembangan kedewasaan atlet serta penekanan emosi serta implusif, misalnya: semangat bertanding, sikap pantang menyerah, keseimbangan emosi walaupun berada pada keadaan tertekan, sportivitas, percaya diri dan kejujuran (Nossek, 1982).

Dari beberapa di atas dapat disimpulkan bahwa pelatihan adalah gerakan fisik atau aktivitas mental yang dilakukan secara sistematis dan berulang-ulang dalam jangka waktu lama, dengan pembebanan yang meningkat secara progresif dan individual yang bertujuan untuk memperbaiki sistem saraf, fungsi fisiologis dan psikologis tubuh agar pada saat melakukan aktifitas olahraga, dapat mencapai penampilan yang optimal (Nala, 2011).

## **6. Prinsip-prinsip Latihan**

Prinsip pelatihan adalah suatu petunjuk dan peraturan yang sistematis, dengan pemberian beban yang ditingkatkan secara progresif, yang harus ditaati dan dilaksanakan agar tercapai tujuan pelatihan (Nala, 2011). Prinsip-prinsip dasar pelatihan terdiri dari 7 (Nala, 2011) yaitu:

### **a. Prinsip aktif dan bersungguh-sungguh**

Prinsip ini bertujuan untuk mencapai hasil yang maksimal dalam suatu pelatihan, sehingga atlet dituntut untuk selalu bertindak aktif dan mengikuti pelatihan dengan bersungguh-sungguh tanpa ada paksaan.

### **b. Prinsip pengembangan multilateral**

Pelatihan dasar-dasar kebugaran badan dan komponen biomotorik hendaknya dibekali dahulu sebelum pelatihan yang mengarah kepada spesifikasi

olahraga yang digeluti. Selain itu dikembangkan pula seluruh organ dan sistem yang ada dalam tubuh, yang menyangkut proses fisiologis yaitu perubahan yang ditunjukkan oleh bertambahnya satu kekuatan dan daya tahan statis dan daya tahan dinamis. Tiga kecepatan transmisi *syneptic* dan *neutron muskoler*. Demikianlah maka latihan otot akan menyebabkan otot menjadi lebih kuat, lebih tahan, dan lebih cepat

#### **c. Prinsip spesialisasi dalam pelatihan**

Spesialisasi merupakan proses yang kompleks yang didasarkan pada pengembangan menyeluruh (Soetopo, 2007). Setelah pelatihan pengembangan multilateral dilatih dilanjutkan dengan pengembangan khusus atau spesialisasi dengan cabang olahraga yang dipilih oleh anak atau atlit bersangkutan (Nala, 2011). Pelatihan spesialisasi baru dimulai setelah disesuaikan dengan umur yang cocok untuk cabang olahraga yang dipilih oleh anak atau atlit bersangkutan, untuk melatih cabang olahraga atletik, spesialisasi umur yang dilatih antara 13-14 tahun (Bompa, 1994).

#### **d. Prinsip pelatihan individualisasi**

Setiap orang mempunyai kemampuan, potensi, karakter belajar dan spesifikasi dalam olahraga yang berbeda satu sama lainnya, sehingga cara pelatihan pun berbeda (Nala, 2011).

#### **e. Prinsip variasi**

Pelatihan yang bersifat monoton yang dilakukan secara terus menerus akan cukup membosankan. Untuk menghindari hal tersebut maka dalam pelaksanaan pelatihan perlu dibuatkan variasi pelatihan, tentunya mempunyai

tujuan yang sama yaitu tetap mengacu pada tujuan pelatihan dan tidak keluar dari program program pelatihan yang ditetapkan, sehingga atlit tetap bergairah dan semangat dalam berlatih (Nala, 2011). Variasi ini akan dapat dilakukan melalui serangkaian pelatihan, modalitas, peralatan, repetisi dan set yang berbeda sehingga dapat mengembangkan pola gerak, pola teknik, ataupun biomotorik. Oleh karena itu seorang pelatih harus merencanakan program pelatihan secara matang sehingga dapat mengatasi pelatihan yang monoton dan membosankan (Soetopo, 2007).

#### **f. Prinsip mempergunakan model proses pelatihan**

Model yang dimaksud dalam prinsip ini adalah imitasi, suatu simulasi dari kenyataan yang dibuat dari elemen atau unsur spesifik dari fenomena yang diamatai mendekati keadaan sebenarnya (Nala, 2011).

#### **g. Prinsip beban berlebih**

Prinsip beban berlebih sering disarankan oleh para ahli dan merupakan prinsip merupakan prinsip dasar pelatihan. Prinsip ini menjelaskan bahwa kemajuan prestasi seseorang, merupakan akibat langsung dari jumlah dan kualitas kerja yang dicapainya dalam pelatihan (Soetopo, 2007). Beban pelatihan dimulai dengan beban awal yang ringan, kemudian ditingkatkan secara bertahap disesuaikan dengan kemampuan atlit bersangkutan. Makin lama semakin berat atau dapat diwali dengan gerakan sederhana kemudian ditingkatkan menjadi gerakan yang semakin rumit (Nala, 2011).

### **7. Hakikat Latihan Pliometrik**

Latihan pliometrik adalah bentuk latihan populer yang digunakan untuk meningkatkan performa atletik. Ini melibatkan peregangan unit otot-tendon yang

segera diikuti dengan pemendekan unit otot. Proses pemanjangan otot yang diikuti dengan pemendekan cepat selama *stretch-shortening cycle* (SSC) merupakan bagian integral dari latihan pliometrik. Proses SSC secara signifikan meningkatkan kemampuan unit otot-tendon untuk menghasilkan kekuatan maksimal dalam waktu sesingkat mungkin. Manfaat ini telah mendorong penggunaan latihan pliometrik sebagai jembatan antara kekuatan murni, *power* dan kecepatan yang berhubungan dengan olahraga. (Secomb et al., 2017) mengemukakan bahwa latihan pliometrik membangkitkan perubahan dalam struktur otot dan kualitas otot (Patiño et al., 2023) serta menghasilkan adaptasi yang berbeda pada tingkat otot yang melekat pada atlet. Karena keuntungan memiliki kecepatan, akselerasi, dan *power* yang lebih besar, banyak penelitian telah berfokus pada pengembangan sprint, lompatan vertikal, dan kinerja kelincahan menggunakan berbagai metode pelatihan, termasuk pelatihan pliometrik (Saez et al., 2013)

*“Plyometrics training is specific training program to improve the relationship between maximum strength explosive power which are important component of most athletic performances (Radcliffe & Farentinos, 2015: 44)”* artinya bahwa Latihan pliometrik adalah program latihan khusus untuk meningkatkan hubungan antara kekuatan maksimal dan daya ledak yang merupakan komponen penting dari sebagian besar performa olahraga.

Seiring berkembangnya teknik pelatihan pliometrik, deskripsi pelatihan ini dan terminologi terkait telah mengalami metamorfosis. Karena istilah pliometrik adalah ciptaan selanjutnya dalam literatur pelatihan Amerika, banyak penelitian fisiologis awal tentang jenis pelatihan ini menggambarkannya dengan nama lain. Istilah yang digunakan oleh para peneliti di Italia, Swedia, dan Uni Soviet untuk

jenis aksi otot yang terlibat adalah siklus pemendekan peregangan. Berdasarkan bentuk asli pelatihan yang dijelaskan oleh Yuri Verkhoshansky, pelatih lompat nasional Rusia untuk atletik, pliometrik pada awalnya dikembangkan sebagai metode pelatihan kejut. Verkhoshansky percaya bahwa agar atlet dapat mengembangkan tingkat kinerja otot yang lebih tinggi, mereka perlu diberikan rangsangan yang unik dan berbeda dari metode latihan biasanya. Atlet dapat memperoleh manfaat dari pelatihan pliometrik untuk meningkatkan kekuatan mereka, yang akan berkontribusi pada pencapaian kecepatan lari yang lebih tinggi (Gómez-Molina et al., 2018). Pada latihan beberapa cabang olahraga sering kita lihat bentuk latihan untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak otot. Beberapa bentuk Latihan tersebut adalah latihan pliometrik. Latihan pliometrik sangat populer digunakan sebagai latihan untuk meningkatkan kemampuan performa atlet (Chu & Myer, 2013: 13). Latihan pliometrik mencoba menggunakan karakteristik fisiologis alami pada otot dengan kekuatan dan *power* untuk menciptakan gerakan yang benar-benar eksplosif (Zisis, 2013).

Latihan pliometrik digambarkan sebagai aktivitas yang melibatkan upaya maksimal, seperti *depth jumps* intensitas tinggi. Di sisi lain, latihan pliometrik juga digambarkan sebagai gerakan apa pun yang melibatkan siklus pemendekan peregangan, baik itu gerakan membutuhkan upaya maksimal atau submaksimal. Berdasarkan hakikatnya, kata tersebut tampaknya tepat untuk menggambarkan latihan yang terdiri dari *hops*, *jumps*, dan *bounds* yang sebagian besar digunakan oleh atlet lintasan dan lapangan untuk meningkatkan performa dalam acara mereka.

Istilah pliometrik dan *stretch-shortening cycle* digunakan secara sinonim oleh beberapa penulis; sedangkan yang lain menggunakan istilah *stretch shortening cycle* daripada pliometrik untuk membedakan dari terjemahan literal dari kata Yunani pliometrik (plio = lebih banyak, plythein = meningkat, metrik = mengukur), yang berarti "meningkatkan pengukuran. Penggunaan terminologi sering terlihat berbeda menurut bidang studi. Dalam literatur fisiologi, istilah *stretch-shortening cycle* digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas seperti berlari, melompat, atau melempar. pelatihan yang dirancang untuk memanfaatkan SSC untuk memaksimalkan produksi kekuatan atau meningkatkan kinerja

Berdasarkan pendapat di atas, maka metode latihan pliometrik dapat didefinisikan sebagai sebuah konsep atau wujud dari latihan yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan kontraksi otot yang cepat, gerakan eksplosif dan reaktif, untuk meningkatkan kekuatan dan kecepatan dengan gerakan yang sinergis bertujuan untuk meningkatkan teknik kecepatan lari.

#### **a. Prinsip-prinsip Latihan Pliometrik**

Berhasil menggabungkan latihan pliometrik ke dalam program pelatihan untuk atlet lintasan dan lapangan membutuhkan lebih dari sekadar mengetahui bagaimana otot terpengaruh selama latihan. Hasil terbaik dicapai ketika pelatih dan atlet memahami peran *power* dalam acara masing-masing dan bagaimana mengintegrasikan dan menerapkan pliometrik dengan benar ke pelatihan keseluruhan atlet. Pelatihan pliometrik membutuhkan perhatian, aplikasi, dan periodisasi yang sama seperti pelatihan untuk acara individu. Tujuan dari pelatihan

pliometrik adalah untuk mengembangkan kekuatan dan kemampuan eksplosif yang merupakan kunci sukses di hampir semua event lintasan dan lapangan.

Dalam membangun pedoman latihan pliometrik, pelatih harus mengingat prinsip-prinsip umum dan khusus pelatihan. Tidak mengikuti prinsip-prinsip dasar ini menyebabkan hasil yang buruk dan mengekspos atlet pada risiko cedera yang besar. Prinsip universal pelatihan lintasan dan lapangan harus diikuti dalam program pliometrik yang terdiri dari; beban secara progresif ditingkatkan, kekhususan, pemulihan, individualitas, dan variabilitas.

Variasi sangat penting untuk latihan pliometrik. Penelitian dalam latihan kekuatan menunjukkan bahwa sistem otot merespons paling baik ketika rangsangan bervariasi dari waktu ke waktu. Sistem neuromuskuler perlu diguncang agar dipaksa untuk beradaptasi. Dengan pliometrik, ini berarti melakukan berbagai jenis latihan beberapa hari atau memvariasikan jumlah pengulangan atau intensitasnya.

Pada dasarnya prinsip latihan olahraga yang dipakai pada bentuk latihan yang lain, juga dipakai pada latihan pliometrik. Latihan pliometrik dibentuk dan didasarkan pada elemen struktur tubuh manusia dan didukung oleh sistem mekanika, elastisitas, kekuatan pembebanan, tegangan dan peregangan otot juga kartilago tulang, tendon dan ligamen adalah unsur penting dalam latihan pliometrik. Secara demikian (Chu & Myer, 2013: 33) menjelaskan bahwa pembebanan yang sangat cepat atas serabut-serabut otot sejenak sebelum kontraksi otot disebut sebagai eksentrik (*eccentric phase*), tenggang waktu yang singkat antara dimulainya fase eksentrik dan kontraksi otot refleks sebagai fase amortisasi

(*amortization phase*), sedangkan kontraksi tersebut disebut sebagai fase konsentrik (*concentric phase*).

### **1) Multilateral**

Pengembangan atlet secara keseluruhan melibatkan keseimbangan antara pengembangan multilateral dan pelatihan khusus. Secara umum, pembinaan awal atlet harus fokus pada pembangunan multilateral, yang menargetkan perkembangan fisik atlet secara keseluruhan. Sebagai atlet menjadi lebih berkembang, proporsi pelatihan khusus, yang berfokus terutama pada keterampilan yang dibutuhkan dalam olahraga yang ditargetkan, terus meningkat. Untuk mengembangkan atlet secara efektif, pelatih harus memahami pentingnya masing-masing dari dua tahap latihan ini dan bagaimana fokus latihan berubah seiring perkembangan atlet.

Penggunaan rencana pengembangan multilateral sangat penting selama tahap awal perkembangan seorang atlet. Perkembangan multilateral selama tahun-tahun pembentukan atlet meletakkan dasar untuk periode pelatihan selanjutnya ketika spesialisasi menjadi fokus yang lebih besar dari rencana pelatihan. Jika diterapkan dengan benar, fase pelatihan multilateral akan memungkinkan atlet untuk mengembangkan dasar fisiologis dan psikologis yang diperlukan untuk memaksimalkan kinerja di kemudian hari dalam karirnya. Fase pelatihan multilateral tidak mengesampingkan kekhususan dalam proses pelatihan. Sebaliknya, kekhususan pelatihan hadir di semua tahap program pelatihan tetapi dalam proporsi yang berbeda-beda. Sebagai atlet dewasa, tingkat spesialisasi selalu meningkat berjalannya usia latihan. Diyakini bahwa basis multilateral berfungsi

sebagai dasar untuk pengembangan di masa depan dan membantu atlet menghindari cedera yang berlebihan dan basi dalam pelatihan.

## **2) Spesialisasi**

Spesialisasi adalah proses nonunilateral yang kompleks yang didasarkan pada pembangunan multilateral. Sebagai seorang atlet berkembang dari seorang pemula menjadi seorang atlet dewasa yang telah menguasai olahraganya, total volume dan intensitas latihan meningkat secara progresif, seperti halnya tingkat spesialisasi. Beberapa penulis menyarankan bahwa adaptasi pelatihan terbaik terjadi sebagai respons terhadap latihan khusus untuk aktivitas olahraga dan latihan yang menargetkan kemampuan biomotor yang diberikan hanya setelah fondasi multilateral dikembangkan. Yang pertama mengacu pada latihan yang paralel atau meniru gerakan olahraga; yang terakhir mengacu pada latihan yang mengembangkan kekuatan, kecepatan, dan daya tahan. Rasio antara kedua kelompok latihan ini bervariasi untuk setiap olahraga, tergantung pada karakteristik olahraganya. Dalam lari jarak jauh, misalnya, sekitar 90% dari volume latihan terdiri dari latihan khusus olahraga. Dalam olahraga lain, seperti lompat tinggi, latihan ini hanya mewakili 40%; latihan yang mengembangkan kekuatan kaki dan kekuatan melompat membuat sisanya. Ketika bekerja dengan atlet tingkat lanjut, pelatih harus mendedikasikan hanya 60% hingga 80% dari total waktu pelatihan untuk latihan khusus olahraga dan harus mendedikasikan sisa pelatihan untuk mengembangkan kemampuan biomotor.

### **3) Individualisasi**

Individualisasi adalah salah satu persyaratan utama pelatihan kontemporer. Individualisasi mengharuskan pelatih mempertimbangkan kemampuan, potensi, dan karakteristik pembelajaran atlet dan tuntutan olahraga atlet, terlepas dari tingkat kinerjanya. Setiap atlet memiliki atribut fisiologis dan psikologis yang perlu dipertimbangkan ketika mengembangkan rencana pelatihan.

Terlalu sering, pelatih mengambil pendekatan tidak ilmiah untuk pelatihan dengan benar-benar mengikuti program pelatihan atlet yang sukses atau program olahraga dengan mengabaikan pengalaman pelatihan atlet, kemampuan, dan susunan fisiologis. Lebih buruk lagi, beberapa pelatih mengambil program dari atlet elit dan menerapkannya pada atlet junior yang belum mengembangkan literasi fisik, dasar fisiologis, atau keterampilan psikologis yang diperlukan untuk melakukan jenis program ini. Atlet muda tidak mampu secara fisiologis atau psikologis untuk mentolerir program yang dibuat untuk atlet tingkat lanjut (26, 27, 39, 99). Pelatih perlu memahami kebutuhan atlet dan mengembangkan rencana pelatihan yang memenuhi kebutuhan tersebut. Ini dapat dicapai dengan mengikuti beberapa pedoman yaitu menurut tingkat toleransi, beban latihan, perbedaan gender, dan variasi latihan.

### **4) Model Latihan**

Pengembangan model pelatihan berpusat pada gagasan kekhususan pelatihan dan individualisasi program pelatihan. Model pelatihan yang memungkinkan implementasi, analisis, penilaian, dan modifikasi rencana pelatihan berdasarkan parameter fisiologis dan kinerja sangat berguna dalam pengembangan

atlet. Pengembangan model latihan merupakan proses jangka panjang yang terus menerus berubah, karena model latihan akan berkembang seiring dengan perkembangan atlet. Pengembangan model adalah proses padat karya yang bergantung pada model sebelumnya, evaluasi atlet saat ini, dan landasan ilmiah yang kuat. Meskipun prosesnya memakan waktu, waktu dihabiskan dengan baik: Semakin baik model pelatihan, semakin besar kemungkinan atlet untuk mencapai tingkat kinerja yang tinggi. Model harus terus dievaluasi dan dimodifikasi dalam menanggapi pengetahuan ilmiah baru, tingkat perkembangan atlet, dan penilaian kemajuan atlet.

#### **5) Beban Progresi**

Peningkatan kinerja adalah akibat langsung dari jumlah dan kualitas kerja yang dicapai atlet selama pelatihan. Dari atlet pemula hingga elit, beban kerja latihan harus meningkat secara bertahap dan bervariasi secara berkala sesuai dengan kapasitas fisiologis, kemampuan psikologis, dan toleransi kerja masing-masing atlet. Beban latihan dapat dianggap sebagai kombinasi dari intensitas, volume, dan frekuensi latihan. Beban latihan ditentukan oleh tingkat kekhususan latihan dan status perkembangan kinerja atlet. Ada interaksi kompleks antara kesiapan atlet, beban latihan, dan kemampuan atlet untuk menoleransi latihan.

Penerapan beban latihan menghasilkan serangkaian respons fisiologis yang memungkinkan atlet beradaptasi dengan stimulus latihan. Adaptasi ini meningkatkan kesiapannya dan mengarah pada toleransi yang lebih besar untuk pelatihan serta peningkatan kapasitas kinerja. Sebagai atlet beradaptasi dengan beban latihan, beban harus meningkat untuk adaptasi fisiologis lanjutan terjadi.

Beban latihan dapat secara kasar diklasifikasikan menurut efeknya pada adaptasi fisiologis sebagai merangsang, mempertahankan, atau mengurangi. Beban stimulasi adalah beban latihan yang lebih tinggi dari beban latihan khas atlet. Sebaliknya, beban detraining jauh lebih rendah dari biasanya. Beban detraining pada akhirnya mengakibatkan hilangnya kesiapsiagaan dan hilangnya kapasitas kinerja. Di antara dua klasifikasi pembebanan ini adalah beban penahan, yang merupakan beban kerja khas atlet. Beban penahan memungkinkan atlet untuk menjaga kesiapan saat menjalani pemulihan. Saat atlet beradaptasi dengan beban perangsang, beban itu menjadi beban penahan dan beban penahan sebelumnya menjadi beban penahan.

Beban pelatihan yang diurutkan dengan benar akan ditingkatkan secara bertahap, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan kapasitas kinerja. Namun, jika beban latihan tiba-tiba dan meningkat secara dramatis, akan dibutuhkan lebih banyak waktu untuk adaptasi fisiologis terjadi dan peningkatan kinerja direalisasikan dengan peningkatan mendadak, risiko maladaptasi dan cedera tinggi. Kerangka waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan dan adaptasi berbanding lurus dengan besarnya peningkatan beban latihan yang tiba-tiba.

Manipulasi beban latihan secara bertahap dan sistematis adalah dasar untuk periodisasi latihan dan ditemukan di semua tingkat rencana pelatihan di semua tingkat atlet. Urutan beban latihan yang tepat secara langsung berkaitan dengan peningkatan kinerja atlet. Struktur pemuatan bervariasi di antara berbagai olahraga dan wilayah geografis di dunia.

## **b. Pertimbangan Latihan Pliometrik**

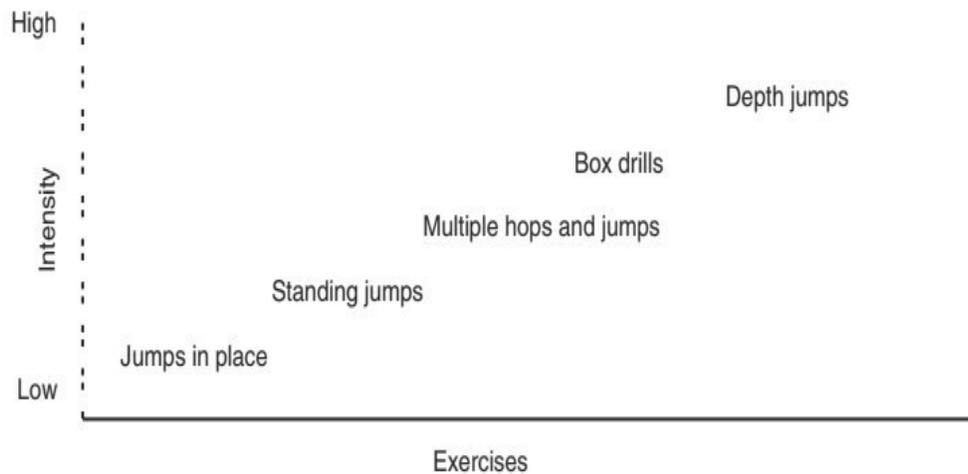
Beberapa pertimbangan harus diperhatikan dalam melaksanakan program latihan pliometrik, baik untuk individu maupun kelompok. Pelatih harus mengandalkan akal sehat dan pengalaman mereka sendiri. Program harus direncanakan dan dikelola dengan hati-hati. Salah satu tugas utama adalah melakukan analisis kebutuhan, dengan mempertimbangkan olahraga atlet dan gerakan khusus yang harus dilakukan atlet untuk berpartisipasi secara efektif. Masalah lain yang perlu dipertimbangkan termasuk usia atlet, pengalaman, dan kematangan atletik.

Tanggung jawab dalam memulai program pliometrik sangat besar. Pelatih terbaik tidak selalu menang dengan atlet mereka, tetapi mereka membuat pelatihan menjadi aktivitas yang menyenangkan, terorganisir, dan progresif yang pada akhirnya membawa atlet ke tingkat kinerja yang lebih tinggi.

### **1) Intensitas**

Intensitas adalah upaya yang terlibat dalam melakukan tugas yang diberikan. Dalam pliometrik, intensitas dikendalikan oleh jenis latihan yang dilakukan. Gerakan pliometrik berkisar dari tugas-tugas sederhana hingga latihan yang sangat kompleks dan menegangkan. Memulai dengan *skipping* jauh lebih sedikit stres daripada *alternate bounding*. *Double-leg hop* kurang intens dibandingkan dengan *single leg hop*. Intensitas latihan pliometrik dapat ditingkatkan dengan menambahkan beban ringan (dalam kasus tertentu), dengan menaikkan ketinggian platform untuk *depth jumps*, atau hanya dengan membidik

jarak yang lebih jauh dalam lompatan memanjang. Penulis lain menilai intensitas berbagai latihan pliometrik dari rendah hingga sangat intens.



**Gambar 2.** Skala intensitas untuk latihan lompat.  
(Sumber, Chu & Myer. 2013: 102)

## 2) Volume

Volume adalah total kerja yang dilakukan dalam satu sesi atau siklus latihan. Dalam kasus latihan pliometrik, volume sering diukur dengan menghitung kontak kaki. Misalnya, aktivitas seperti standing triple jump, yang terdiri dari tiga bagian, dihitung sebagai tiga kontak kaki. Kontak kaki menyediakan sarana untuk meresepkan dan memantau volume latihan. Sementara volume latihan pliometrik mudah dipantau melalui penghitungan pengulangan (biasanya disebut sebagai kontak kaki untuk latihan pliometrik tubuh bagian bawah) sedangkan pada intensitas latihan masih kurang jelas (Jarvis et al., 2014) . Latihan intensitas rendah yang digunakan selama pemanasan umumnya tidak termasuk dalam jumlah kontak kaki saat menghitung volume. Dengan demikian, pemanasan harus tetap rendah

intensitasnya dan bersifat progresif sehingga tidak membebani atlet secara berlebihan.

Kehati-hatian dalam meresepkan dan melakukan latihan pliometrik berkaitan dengan kapan dan seberapa banyak latihan yang dilakukan. Latihan olahraga yang keras dan berorientasi pada keterampilan tidak boleh diikuti dengan latihan pliometrik bervolume tinggi dan berintensitas tinggi. Lebih banyak akan dicapai dengan menggunakan pemanasan dan kerja pliometrik intensitas rendah untuk memungkinkan pemulihan. Rencana yang lebih baik lagi adalah mencurahkan satu hari pelatihan untuk pliometrik untuk memberikan variasi dan memungkinkan pemulihan fisiologis dan mental dari latihan keterampilan.

Volume lompatan spesifik yang direkomendasikan dalam satu sesi akan bervariasi dengan intensitas dan tujuan perkembangan. Tabel 2. menunjukkan contoh volume latihan untuk latihan awal, menengah, dan lanjutan. Dalam satu latihan dalam siklus di luar musim, seorang pemula dapat melakukan kontak 60 hingga 100 kaki dari latihan intensitas rendah. Latihan menengah mungkin dapat melakukan 100 hingga 150 kontak kaki dari latihan intensitas rendah dan 100 latihan intensitas sedang lainnya dalam siklus yang sama. Olahragawan tingkat lanjut mungkin mampu melakukan kontak kaki 150 hingga 250 kaki dari latihan intensitas rendah hingga sedang dalam siklus ini. Volume latihan pliometrik dapat diukur menurut kemampuan atlet berdasarkan kontak kaki, Chu & Myer (2013: 103). Disarankan juga bahwa volume latihan pliometrik sebagai berikut:

**Tabel 2.** Jumlah kontak kaki berdasarkan waktu untuk latihan pliometrik.

	LEVEL			
	Beginning	Intermediate	Advanced	Intensity
Off-season	60-100	100-150	150-250	Low-moderate
Preseason	100-250	150-300	150-450	Moderate-high
In-season		Depends on sport		Moderate
Championship season		Recovery only		Moderate-high

(Sumber, Chu & Myer. 2013: 103)

Volume aktivitas berlari (lari berlebihan) paling baik diukur dengan jarak. Pada fase awal pengkondisian, jarak yang wajar adalah 30 meter (atau yard) per pengulangan. Seiring berjalannya musim dan kemampuan para atlet meningkat, jarak dapat ditingkatkan secara bertahap hingga 100 meter per repetisi.

### 3) Frekuensi

Frekuensi adalah berapa kali latihan dilakukan (pengulangan) serta berapa kali sesi latihan berlangsung selama siklus latihan. Penelitian tentang frekuensi dalam pliometrik tidak jelas. Tampaknya tidak ada bukti konklusif bahwa satu pola frekuensi adalah cara terbaik untuk meningkatkan kinerja. Pengalaman praktis dan beberapa tulisan Eropa telah membuat kami percaya bahwa 48 hingga 72 jam istirahat diperlukan untuk pemulihan penuh sebelum stimulus latihan berikutnya, meskipun intensitas latihan harus dipertimbangkan. Melewatkan yang dilakukan sebagai latihan pliometrik tidak menimbulkan stres seperti berlari dan tidak akan membutuhkan jumlah waktu pemulihan yang sama. Jika atlet tidak mendapatkan pemulihan yang cukup, kelelahan otot akan menghalangi atlet untuk dapat merespon rangsangan latihan (kontak tanah, jarak, tinggi) dengan upaya maksimal

dan berkualitas tinggi. Hasil keseluruhannya adalah pelatihan yang kurang efisien untuk pengembangan atletik, bersama dengan kemungkinan penggunaan berlebihan dan cedera.

#### **4) Pemulihan**

Pemulihan adalah variabel kunci dalam menentukan apakah pliometrik akan berhasil mengembangkan *power* atau daya tahan otot. Untuk latihan *power*, periode pemulihan yang lebih lama (45 hingga 60 detik) antara set atau pengelompokan beberapa acara, seperti satu set 10 lompatan lingkaran, memungkinkan pemulihan maksimum di antara upaya. Rasio kerja untuk istirahat 1:5 hingga 1:10 diperlukan untuk memastikan pelaksanaan dan intensitas latihan yang tepat. Jadi, jika satu set latihan membutuhkan waktu 10 detik untuk diselesaikan, 50 hingga 100 detik pemulihan harus diizinkan.

Ingat, pelatihan pliometrik adalah aktivitas anaerobik. Periode pemulihan yang lebih pendek (10 hingga 15 detik) di antara set tidak memungkinkan pemulihan energi otot secara maksimal. Kurang dari 10 detik waktu pemulihan antara set dalam latihan 12 hingga 20 menit dapat membuatnya lebih aerobik karena tuntutan pada sistem metabolisme. Latihan untuk *power* dan daya tahan biasanya dicapai melalui latihan sirkuit, di mana atlet melanjutkan dari satu latihan ke latihan lainnya tanpa berhenti di antara set.

#### **5) Waktu Persesi**

Waktu latihan yang sebenarnya dalam program plyometric awal harus 20 sampai 30 menit. Tambahan 10 hingga 15 menit masing-masing harus dikhususkan untuk pemanasan dan pendinginan yang menekankan peregangan dan aktivitas

gerakan berintensitas rendah. Pemanasan bisa dimulai dengan peregangan pasif dan jalan kaki, lalu berlanjut ke lompat-lompat, jogging ringan, dan gerakan menyamping, menggunakan ayunan lengan besar untuk menghangatkan bahu. Pendinginan harus fokus pada aktivitas stres rendah, seperti jogging ringan, peregangan, dan berjalan. Atlet tingkat lanjut dapat melakukan latihan yang lebih lama untuk melakukan latihan yang lebih lama, membutuhkan pemulihan yang lebih besar.

## **6) Panjang Siklus**

Lamanya waktu yang dihabiskan dalam setiap siklus pelatihan tergantung pada hari per minggu yang tersedia sebelum awal musim. Dengan atlet pemula, penekanannya harus pada pengembangan keterampilan, bukan pada kemajuan ke latihan intensitas yang lebih tinggi. Empat sampai enam minggu program pliometrik dasar disarankan untuk memastikan bahwa atlet dapat melakukan mekanisme aktivitas pliometrik dengan benar sebelum mereka mencoba volume dan intensitas latihan yang lebih tinggi. Jika waktu memungkinkan, siklus 12 hingga 18 minggu direkomendasikan.

### **c. Pengaturan Bentuk Latihan**

Latihan pliometrik sering dilakukan sebagai bagian dari program *strength and conditioning* (Kossow & Ebben, 2018). Sebagian besar penelitian menilai kinetika latihan pliometrik terutama dilakukan di bidang vertikal. Konsep dari latihan pliometrik mengaplikasikan tegangan awal pada otot secara cepat sebelum kontraksi eksentrik pada otot yang sama. Berdasarkan kelompok otot yang akan

dilatih dapat dibedakan menjadi 3 bagian. Radcliffe & Farentinos (2015: 76)

membagi tiga kelompok latihan pliometrik, yaitu:

- 1) *Leg and hip* (kelompok anggota gerak bagian bawah)
- 2) *Midsection* (kelompok otot bagian tengah)
- 3) *Chest, shoulder and arm* (yang terlibat pada anggota gerak bagian atas)

Ketiga kategori diatas secara fungsional saling terintegrasi atau berhubungan, dan ketiganya merupakan bagian dari “*power chain*” manusia. Adapun metabolisme pada predominasi sistem energi dalam merespon latihan pliometrik harus diperhatikan karena merupakan gerakan yang sangat kuat dan cepat (eksplosif), maka dari itu diperlukan energi yang dapat dipergunakan secara cepat. Pengaturan beban latihan pliometrik bertujuan untuk menentukan penampilan secara teknis di lapangan agar atlet tepat dan afektif dalam mempraktikkan gerakan.

#### **d. Pelaksanaan Latihan Pliometrik yang Tepat**

Meskipun ada banyak elemen desain program yang perlu dipertimbangkan dengan pelatihan pliometrik, pelatih harus fokus untuk menyempurnakan teknik melompat dan mendarat mekanik dengan setiap latihan, terutama di awal siklus pelatihan. Jika atlet dibiarkan melakukan manuver latihan dengan tidak benar, pelatihan akan memperkuat teknik yang tidak tepat.

##### **1) Prosedur Pendaratan**

Dua alasan utama mengapa atlet perlu menggunakan teknik yang tepat dalam mendarat dari lompatan adalah (1) pencegahan cedera dan (2) kemampuan

untuk menghasilkan *power* saat lepas landas. Ini adalah pertimbangan utama untuk semua atlet, tanpa memandang usia, kemampuan, dan pengalaman.

Dua metode dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mempraktekkan teknik pendaratan. Yang pertama adalah meminta atlet berdiri di depan kotak atau permukaan pendaratan platform yang tingginya 12 hingga 18 inci. Atlet harus melakukan lepas landas dua kaki di mana ia menggunakan gerakan balasan (menjatuhkan pinggul) sebelum lepas landas dan harus mendarat di atas kotak dengan cara yang terkendali. Metode kedua adalah membuat atlet melangkah dari kotak atau platform, menjatuhkan diri ke tanah dan menyerap dampak pendaratan. Pelatih harus mengamati kedua tindakan ini dari samping dan kemudian dari depan kotak atau platform. Poin-poin penting dalam mengajarkan teknik pendaratan adalah sebagai berikut:

- Mendarat dengan kaki depan dan menetap di seluruh kaki; berat harus didistribusikan secara merata ke seluruh kaki. Untuk pendaratan dua kaki, kaki harus ditempatkan kira-kira selebar bahu, dan atlet harus melakukan segala upaya untuk menjaga agar tumbukan dibagi rata oleh setiap kaki. Untuk pendaratan satu kaki, kaki kuda-kuda akan mendarat lebih ke tengah tubuh untuk membantu mengontrol pusat massa.
- Mendarat selembut mungkin. Untuk mengontrol pendaratan, atlet harus bersiap untuk memenuhi permukaan tanah dengan menyerap dampak pada otot paha dan glutes. Atlet yang tidak berpengalaman akan sering melakukan pendaratan. Mereka mengunci atau mematahkan sendi di ekstremitas bawah dan mendarat dengan kaki kaku. Ini biasanya merupakan ketergantungan pada otot paha

depan sebagai kelompok otot yang dominan. Dengan mendarat dengan sedikit fleksi, atlet akan memainkan kelompok hamstring juga, memungkinkan mereka untuk melakukan pendaratan yang lebih terkontrol.

- Melenturkan ketiga sendi ekstremitas bawah. Atlet harus mendarat dalam posisi siap atau menggunakan teknik jongkok yang tepat; pinggul ke belakang, dan lutut ditekuk tetapi tidak menonjol di atas atau di depan jari kaki.

## 2) Gerakan Lengan

Bagi sebagian besar atlet, gerakan lengan yang tepat selama aktivitas lompat terjadi secara alami. Namun, beberapa atlet memerlukan panduan tentang apa yang harus dilakukan dengan lengan mereka saat melompat. Khusus untuk upaya maksimal, atlet perlu menggunakan lengan mereka untuk keuntungan mereka. Misalnya, untuk dasar awal lompat kedepan, lengan atlet harus dimiringkan ke belakang sebelum melakukan gerakan; kemudian, untuk menghasilkan lebih banyak momentum, lengan harus meledak ke depan pada saat yang sama dengan kaki mendorong tubuh ke depan untuk melompat. Teknik yang sama berlaku untuk lompatan yang lebih tinggi, seperti *box jump*, dengan lengan bergerak ke arah gerakan yang diinginkan.

Salah satu kegiatan yang tampaknya membantu dalam memperkuat teknik yang tepat adalah dengan menggunakan latihan kontras untuk melebih-lebihkan aktivitas lengan. Pelatih berdiri di belakang atlet; lengan atlet lurus dan diperpanjang di bahu. Pelatih harus mencengkeram pergelangan tangan atlet dan menahan gerakan maju. Atlet memosisikan dirinya untuk melakukan lompatan seperti *standing long jump*. Atlet akan mengulurkan tangan di bahu, dan pelatih

akan memegang pergelangan tangan atlet. Atlet mencoba mengayunkan kedua lengannya ke depan saat pelatih menolak gerakan tersebut. Setelah kekuatan mendekati maksimal, pelatih melepaskan lengan hanya dengan menarik tangan menjauh. Hal ini memungkinkan gerakan lengan yang cepat dan sering kali memungkinkan atlet untuk merasakan seberapa besar kontribusi lengan terhadap kekuatan yang mendorongnya dari tanah.

### **8. Latihan untuk Meningkatkan Kecepatan Lari**

Kecepatan maksimal selama perlombaan 100 m sangat terkait dengan total waktu jarak (Slawinski et al., 2017). Oleh karena itu, sprint kecepatan maksimal sangat penting untuk perlombaan 100 m. Selain itu, potensi untuk berlari dengan kecepatan maksimal yang lebih besar akan meningkatkan performa untuk lari 200 dan 400 m serta lompat jauh dan lompat jangkit (Panoutsakopoulos et al., 2016). Oleh karena itu, untuk mengetahui faktor-faktor penentu performa *sprinting* kecepatan maksimal sangat berharga tidak hanya untuk meningkatkan performa lari 100 m, tetapi juga untuk meningkatkan performa di event lain. Kecepatan maksimal merupakan faktor yang paling penting dalam upaya mencapai prestasi puncak cabang olahraga atletik. Kecepatan maksimal yang dimaksudkan disini adalah kecepatan berlari menempuh lintasan tertentu dalam waktu tertentu. Kecepatan diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk bergerak dari satu tempat ketempat yang lain dalam waktu sesingkat mungkin.

Lari *speed* merupakan perpindahan tubuh dari satu titik ke titik lainnya yang dilakukan dengan gerakan berulang dan berkesinambungan, oleh anggota gerak bawah (Nala, 2002). Untuk meningkatkan kecepatan lari khususnya pada

kecepatan maksimum/*maximum speed* maka harus memiliki metode latihan yang tepat, maka salah satu metode latihan yang dapat digunakan adalah metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*. Adapun prosedur pelaksanaan pelatihan terdiri dari tiga bagian yaitu: bagian pendahulaun, bagian inti dan bagian pendinginan (Fox, dkk., 1988).

**a. Bagian Pendahuluan (Pemanasan atau *Warming-Up*)**

Suatu aktifitas fisik seperti olahraga sangat perlu dilakukan pemanasan yang cukup memadai, karena ketika beristirahat sistem tubuh berada dalam keadaan tidak aktif. Untuk itu perlu diadakan adaptasi selama beberapa menit, baik fisik, maupun fisiologis dari sifat pasif kesifat aktif. Selama pemanasan akan terjadi peningkatan intensitas secara progresif, menaikkan kapasitas organ tubuh serta fungsi saraf, diikuti pula oleh proses metabolik yang lebih cepat akibatnya aliran darah meningkat, suhu tubuh naik sehingga merangsang pusat pernapasan untuk meningkatkan pasokan oksigen ke sel otot dan organ tubuh lainnya (Nala, 2011).

Lama pemanasan untuk menggerakkan seluruh otot tubuh berkisar antara 20-30 menit atau 10-20 menit (Bompa, 1994). Ada pula dengan memakai patokan frekuensi denyut nadi, yaitu bila frekuensi denyut nadi telah meningkat 20-40 denyut diatas denyut nadi istirahat (Powers and Howle, 1990).

Bentuk pemanasan yang dilakukan selama pelatihan sangat bergantung dari cabang olahraga yang dilakukan, bentuk pemanasan ada 3 tiga macam antara lain: 1) peregangan yang merupakan aktifitas otot pertama kali dilakukan; 2) kalistenik dengan cara menggerakkan sekelompok otot yang secara aktif berulangulng dengan tujuan untuk meningkatkan suhu dan aliran darah pada otot

yang bersangkutan; 3) aktivitas spesifik yaitu aktivitas yang disesuaikan dengan olahraga yang dilatih (Nala, 2011). Tujuan dari pemanasan adalah untuk mempersiapkan sistem organ tubuh supaya dapat bekerja dalam tingkat efisiensi yang tinggi sewaktu berlatih atau bertanding (Powers, 1990). Selain itu pemanasan aktivitas dapat menyebabkan suhu tubuh, terutama suhu otot skeletal akan meningkat dengan cepat, jumlah dan oksigen yang mengalir menuju otot juga akan meningkat (Nala, 2002).

Pemanasan yang diberikan dalam penelitian ini, dilakukan dengan berlari mengelilingi lapangan selama 5 menit, bertujuan untuk meningkatkan suhu tubuh dan aliran darah ke seluruh otot, kemudian dilanjutkan dengan peregangan yang meliputi peregangan otot leher, lengan, pinggang dan otot tungkai.

## **b. Pelatihan Inti**

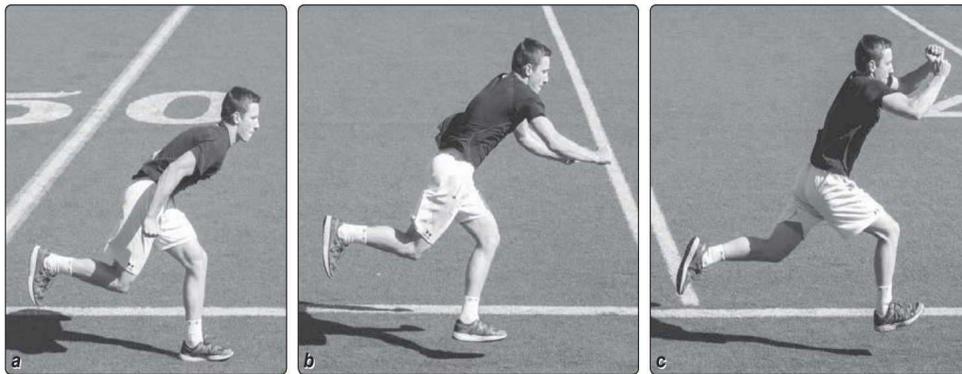
### **1) Latihan Pliometrik *Alternate Single Leg Bound***

Dalam latihan ini yang dikembangkan yaitu *power* otot tungkai dan pinggul. Dengan mengubah kedua tungkai khususnya kerja *fleksor* dan *extensor* paha dan pinggul. Teknik latihan ini menggunakan salah satu kaki kanan atau pun kiri, yang menolak dari belakang dan kaki lainnya diangkat sejauh mungkin kedepan serta mengayunkan kedua lengan dari depan kebelakang.

Menurut (Chu & Myer, 2013) latihan pliometrik *alternate single leg bound* adalah mendorong dengan kaki kiri dan bawa kaki ke depan dengan lutut ditekuk dan paha sejajar dengan lantai, saat kaki kiri masuk kedepan, kaki kanan memanjang ke belakang dan tetap memanjang selama push-off serta pertahankan langkah panjang ini sebentar, cepat bawa kedua tangan ke belakang tubuh, lalu

mendarat dengan kaki kiri, kaki kanan kemudian bergerak ke posisi menekuk kedepan, lengan maju ke depan, kaki kiri memanjang ke belakang, dan lengan bergerak ke belakang. Carr (2003) latihan lompat kijang (*alternate single leg bound*) adalah suatu latihan melompat ke depan atau ke atas dengan satu kaki secara bergantian dan berulang-ulang yang berguna untuk meningkatkan *power* kaki dan akselerasi lari. Pendapat serupa diungkapkan oleh Rustiadi (2001) bahwa latihan pliometrik *alternate leg bound* dapat meningkatkan kecepatan lari.

Dari beberapa pendapat para ahli maka latihan pliometrik *alternate single leg bound* adalah latihan melompat kedepan dengan satu kaki yang saling bergantian secara berulang-ulang yang dapat meningkatkan kemampuan otot tungkai, akselerasi dan kecepatan seseorang.



**Gambar 3.** Rangkaian gerakan pliometrik *alternate single leg bound*  
(Chu & Myer, 2013)

Dengan melihat beberapa pendapat para ahli diatas maka latihan pliometrik *alternate single leg bound* bertujuan untuk menguatkan otot tungkai, meningkatkan *power* otot tungkai dan fleksibilitas tungkai untuk mendapatkan panjang tungkai serta kecepatan gerak lari sekaligus koordinasi ayunan lengan pada saat melakukan

gerakan. Sehingga latihan pliometrik *alternate single leg bound* dapat meningkatkan kecepatan.

## **2) Latihan Pliometrik *single leg speed hop***

Pliometrik *Single leg speed hop* merupakan sebuah program latihan pliometrik dimana latihan ini dilakukan dengan berlari lalu melompat dengan cepat menggunakan tumpuan satu kaki. Latihan ini dilakukan secara berulang-ulang dan dilakukan dengan cara yang tepat untuk mendapatkan hasil kekuatan kontraksi otot yang baik (Febriadi, 2016). Temuan studi dari Graha dalam Dewi (2014), yang mengklaim bahwa peningkatan jumlah protein kontraktil, filamen aktin dan miosin serta meningkatkan kekuatan jaringan ikat dan ligamen, mendukung pernyataan tersebut. Aksi lompat yang dilakukan secara cepat dan berulang-ulang tidak hanya akan mengembangkan kekuatan otot kaki tetapi juga kecepatannya. Menurut Nossek dalam Setiyoko (2013) untuk meningkatkan kekuatan otot yang diterapkan dalam sebuah latihan harus dilakukan secara berulang-ulang.

Fisiologi pliometrik *Single leg speed hop* dinyatakan untuk meningkatkan efektivitas siklus pemendekan peregangan (SSC) dalam berbagai penelitian yang dilakukan oleh banyak penulis dan termasuk dalam buku Chu dan Myer (2013). Dengan kata lain, pliometrik *Single leg speed hop* juga dikenal sebagai *stretch-shortening cycle* (SSC), dan proses ini meningkatkan kemampuan tendon untuk menghasilkan kekuatan maksimal dalam waktu singkat. Fisiologi pliometrik *Single leg speed hop* sering menyebutkan dua aspek penting, yaitu:

- a) Komponen dalam elastisitas otot, yang meliputi tendon dan persilangan jembatan dari aktin dan miosin yang membentuk serat-serat otot.

- b) Sensor- sensor didalam proprioceptor spindel otot yang memainkan peran pengaturan ulang kontraksi otot dan menyampaikan masukan sensorik yang terhubung dengan otot yang cepat melakukan relaksasi otot untuk aktifitas refleksi peregangan

Memahami bagaimana siklus pemendekan peregangan dapat menghasilkan lebih banyak kekuatan daripada gerakan konsentris langsung sebagian besar bergantung pada kelenturan otot. Otot memiliki energi elastis potensial karena dapat segera menyimpan ketegangan yang diciptakan oleh peregangan cepat. Ini sebanding dengan cara kerja karet gelang; setiap kali diregangkan, ia memiliki kemampuan untuk kembali ke panjang sebelumnya dengan cepat. (Chu dan Myer, 2013).

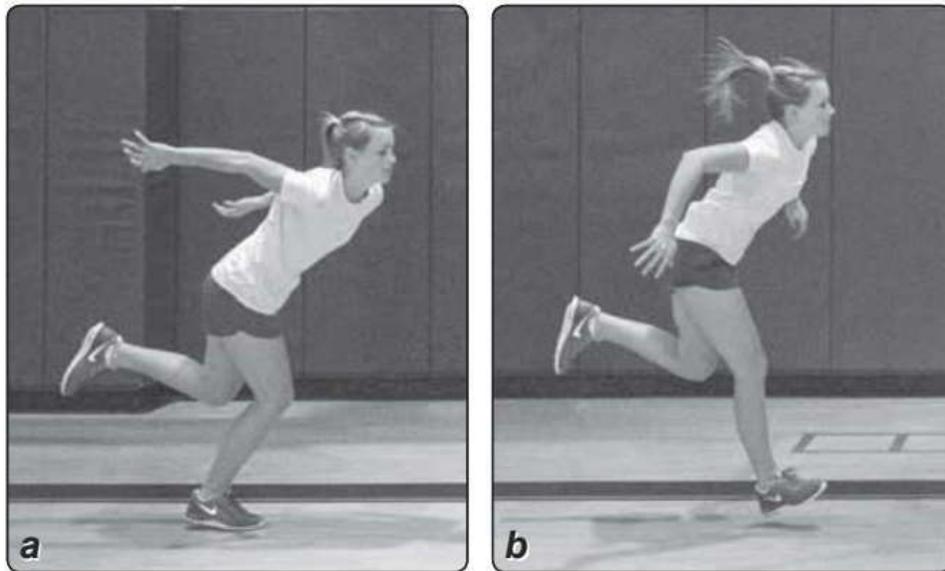
Mekanisme lain yang penting untuk siklus pemendekan dan peregangan adalah refleks peregangan. Cedera pada lutut yang disebabkan oleh pukulan palu karet ke tendon paha depan adalah gambaran umum dari refleks peregangan. Peregangan tendon di bagian depan paha disebabkan oleh pukulan palu karet. Otot paha depan merespons peregangan dengan berkontraksi. (Chu dan Myer, 2013).

Salah satu reaksi tercepat dalam tubuh manusia, peregangan atau refleks myotatic bereaksi terhadap kecepatan peregangan otot. Ini karena serabut otot yang melakukan aksi memiliki hubungan langsung dari reseptor sensorik di otot ke sel-sel di sumsum tulang belakang. Karena mereka harus melakukan perjalanan melalui banyak saluran (interneuron dan sistem saraf pusat) sebelum reaksi dapat terjadi, refleks lain lebih lambat daripada refleks peregangan. Otot bereaksi lebih cepat selama SSC karena ada sedikit latensi refleks peregangan. Jika dibandingkan

dengan teknik aksi lainnya, respons atlet terhadap peregangan otot terjadi kemudian.

Saat menganalisis bagaimana Pliometrik *Single leg speed hop* terkait dengan kinerja latihan, kekuatan respons adalah aspek lain yang perlu dipertimbangkan selain waktu reaksi. Pelatihan mengubah kekuatan respons refleksi peregangan dalam hal aktivasi otot meskipun waktu reaksi refleksi peregangan pada dasarnya tetap konstan dari waktu ke waktu. Kemungkinan peningkatan gaya konsentris setelah peregangan atau ekstensi otot dapat meningkat secara bertahap dengan peningkatan kecepatan peregangan. Saat seseorang bergerak melawan inersia suatu objek, apakah itu disebabkan oleh berat badannya sendiri (seperti saat berlari atau melompat) atau oleh kekuatan luar (seperti tembakan, tas pemblokiran, atau lawan), kontraksi yang dihasilkan dari peregangan otot yang cepat adalah gerakan yang lebih kuat (Chu dan Myer, 2013).

Saat melakukan latihan Pliometrik *Single leg speed hop* sangat membantu untuk meningkatkan nilai kekuatan otot dalam speed taking serta untuk membangun daya ledak otot kaki dan pinggul (setiyoko, 2013). Latihan pliometrik *single leg speed hop* yaitu dorong kaki kedepan menggunakan satu kaki dan lompat ke depan (gambar 2), mendarat dengan kaki yang sama. Gunakan ayunan kaki yang kuat untuk menambah panjang lompatan dan perjuangkan ketinggian



**Gambar 4.** Rangkaian gerakan pliometrik *single leg speed hops*  
(Chu & Myer, 2013)

Melalui latihan pliometrik *single leg speed hop*, daya ledak otot tungkai akan berkembang lebih maksimal sehingga akan mendukung kegiatan olahraga yang membutuhkan daya ledak otot tungkai (Febriadi, 2016). Dalam latihan pliometrik, gerakan dilakukan dengan kecepatan gerak tertentu yang melibatkan refleks peregangan, dimana otot dipersiapkan untuk berkontraksi kembali sebelum direlaksasikan.

#### **c. Pelatihan pendinginan/*colling down***

Pendinginan dilakukan untuk mengembalikan kondisi tubuh ke keadaan semula. Tujuan utama dari pendinginan adalah menarik kembali secepatnya darah yang berkumpul di otot skeletal yang telah aktif sebelumnya keperedaran sentral. Selain itu berfungsi pula untuk membersihkan darah dari sisa hasil metabolisme berupa tumpukan asam laktat yang berada di dalam otot dan darah (Nala, 2002).

Pendinginan membantu mempercepat pemulihan dari kelelahan serta dengan aktivitas ringan ini akan merangsang kerja pompa otot, sehingga mencegah penumpukan darah pada anggota tubuh terutama di daerah tungkai (Fox, 1988). Bentuk pelatihan pendinginan yang biasa dilakukan adalah dengan istirahat aktif, yaitu selesai melakukan aktivitas atau berolahraga tidak langsung duduk tapi melakukan gerakan-gerakan ringan, seperti jalan-jalan atau menggerak-gerakkan otot tubuh mulai dari anggota gerak atas dan dilanjutkan anggota gerak bawah secara ringan (Nala, 2002). Lamanya pendinginan berkisar antara 10-20 menit (Powers dan Howley, 1990).

Pelatihan pendinginan yang dilakukan dalam penelitian ini, dimulai dari gerakan-gerakan ringan dari kepala, leher, bahu, lengan, pinggang, dan anggota gerak bawah. Selanjutnya melakukan olah nafas yaitu menarik nafas panjang dan perlahan serta menghembuskan nafas panjang perlahan.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dibutuhkan untuk mendukung kajian teoritis yang dikemukakan. Sampai saat ini telah banyak penelitian ilmiah yang dilakukan khususnya berhubungan dengan program latihan pliometrik untuk meningkatkan kecepatan maksimal atlet dengan hasil yang masih bervariasi.

1. (Hermassi et al., 2014) *Effects of a Short-Term In-Season Plyometric Training Program on Repeated-Sprint Ability, Leg Power and Jump Performance of Elite Handball Players*, dengan studi penelitian pengaruh Latihan pliometrik ekstremitas bawah selama 8 minggu pada sesi latihan terhadap kemampuan sprint berulang, *power* kaki, dan performa melompat pada pemain elit pria bola

tangan. Dengan secara acak di masukan kedalam kelompok control dan kelompok experiment. Menyimpulkan bahwa: secara signifikan meningkatkan beberapa aspek kemampuan sprint berulang, *power* kaki, dan performa lompatan selama sesi latihan. Namun, tidak ada hubungan interaksi yang ditemukan antara kelompok untuk tes kemampuan sprint berulang atau *power* puncak relatif.

2. (Odacki et al., 2014) *Effects Of Sprint And Plyometrics Training On Field Sport Acceleration Technique*, Penelitian ini menentukan efek dari latihan sprint dan latihan pliometrik pada waktu sprint 10 m (interval 0–5, 5–10, dan 0–10 m), kinematika langkah (panjang dan frekuensi langkah, waktu kontak dan saat di udara), dan kinetika sikap berdiri (pertama, kedua, dan terakhir kontak relatif vertikal [VF, VI], horizontal [HF, HI], dan resultan [RF, RI] gaya dan impuls; resultan sudut gaya reaksi tanah [RF $\theta$ ]; rasio gaya horizontal terhadap resultan [RatF]) selama sprint 10 m. Dengan di bagi menjadi dua kelompok, (latihan sprint 10meter dan latihan pliometrik). Maka hasil latihan *sprint* dan pliometrik dapat meningkatkan akselerasi, terutama melalui peningkatan panjang langkah dan penekanan yang lebih besar pada VF.
3. (Hitehead et al., 2018) *A Comparison Of The Effects Of Short-Term Plyometric And Resistance Training On Lower-Body Muscular Performance*, tujuan penelitian ini adalah untuk menyamakan pengaruh latihan pliometrik dan ketahanan jangka pendek pada performa otot tubuh bagian bawah. Peserta dikelompokkan, dan mereka berpartisipasi dalam pliometrik progresif (PLT) atau pelatihan ketahanan (SRT) dua kali seminggu selama 8 minggu berturut-

turut atau kelompok kontrol (CNT) yang tidak berpartisipasi dalam pelatihan apapun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 8 minggu latihan pliometrik progresif menghasilkan peningkatan parameter kekuatan otot kecepatan tinggi dan kecepatan rendah tanpa perubahan yang berarti dalam kecepatan atau kelincahan. Selain itu, peningkatan kekuatan otot kecepatan rendah yang diamati dari 8 minggu pelatihan pliometrik progresif sebanding dengan hasil yang diamati dari 8 minggu pelatihan kekuatan progresif.

4. Penelitian Muhammad Syafruddin (Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2011) tentang perbedaan pengaruh metode latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints* terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter ditinjau dari *power* otot tungkai. Hasil penelitian menyimpulkan: (a) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *hollow sprints* dan *repetition sprints* dalam meningkatkan kecepatan lari 100 meter. (b) ada perbedaan hasil peningkatan kecepatan lari 100 meter yang signifikan, antara yang memiliki *power* otot tungkai tinggi dan *power* otot tungkai rendah. Peningkatan kecepatan lari pada siswa yang memiliki *power* otot tungkai tinggi lebih baik dibanding yang memiliki *power* otot tungkai rendah. (c) Untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter terdapat hubungan antara latihan *hollow sprints* dengan *power* otot tungkai. Untuk meningkatkan kecepatan lari 100 meter, siswa dengan *power* otot kaki yang kuat lebih baik dibandingkan dengan latihan *repetition sprints*, sedangkan siswa dengan *power* otot kaki yang buruk lebih baik dengan latihan *hollow sprints*.

5. Penelitian Benediktus Nahak (Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar, 2014) tentang pelatihan lari interval 4x50 meter di pantai berpasir lebih meningkatkan kecepatan lari 100 meter dari pada pelatihan lari interval 4 x 50 di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan demikian pelatihan kelompok satu lari interval 4 x 50 meter di pantai berpasir dan pelatihan lari interval 4 x 50 meter di lapangan, sesudah pelatihan sama-sama meningkatkan kecepatan lari 100 meter. Namun dalam analisis data pada paired sample tes, kecepatan pelatihan kelompok satu di pantai berpasir lebih cepat = 0,94 detik dari pada pelatihan kelompok dua di lapangan.

### C. Kerangka Berpikir

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

#### 1. Perbedaan pengaruh metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *sigle leg speed hop* terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal

Didalam mengamati dalam sebuah perbedaan pengaruh antara metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *sigle leg speed fop* terhadap peningkatan kecepatan maksimal 60 meter, terutama dalam bentuk aktivitas dan teknik pelaksanaan, komponen bentuk aktivitas, pengaruh yang dilakukan, dan pengembangan sistem energi yang digunakan dalam kedua metode latihan tersebut. Pengaruh dan karakteristik bentuk latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* terhadap peningkatan kecepatan maksimal memiliki suatu perbedaan. Perbedaan yang ada akan tampak

jelas apabila pengaruh dari kedua metode latihan kecepatan tersebut akan diperbandingkan.

Bentuk aktivitas dan teknik pelaksanaan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* adalah lompat kijang ke arah atas, sehingga menghasilkan jarak lompatan satu ke lainnya menjadi lebih panjang dan tinggi serta menghasilkan frekuensi langkah menjadi lebih sedikit. Bentuk latihan yang kedua yaitu pliometrik *single leg speed hop* adalah latihan yang dilakukan dengan berlari lalu melompat dengan cepat menggunakan tumpuan satu kaki secara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil kekuatan kontraksi otot yang baik (Febriadi, 2016)

Dari segi pengaruh komponen bentuk aktivitas yang dilakukan dari masing-masing metode latihan tersebut untuk meningkatkan kecepatan lari memiliki pengaruh tersendiri, sesuai dengan karakteristik komponen tersebut. Berdasarkan perbedaan pengaruh dan karakteristik bentuk latihan yang telah diuraikan di atas dan dengan memperhatikan beberapa pengertian metode latihan untuk meningkatkan kecepatan lari, maka metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* diperkirakan akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan maksimal.

## **2. Perbedaan hasil peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah.**

Dalam permainan sepak bola atau pun cabang olahraga atletik, tungkai merupakan bagian tubuh yang dominan dalam melakukan aktivitas berlari. Untuk memperoleh kualitas lari yang baik, maka di perlukan tungkai yang panjang dan memiliki kemampuan power tungkai yang baik untuk dimanfaatkan secara

maksimal ketika berlari secara fertilal. Ukuran panjang tungkai sebagai salah satu unsur postur tubuh serta menentukan pencapaian prestasi dalam olahraga (Pratomo & Gumantan, 2020). Pada cabang olahraga yang memerlukan tubuh untuk bergerak cepat kedepan secara linear diantaranya adalah atletik (nomor *sprint*) dan permainan sepak bola. Panjang tungkai sebagai bagian dari postur tubuh memiliki hubungan yang sangat erat dalam kaitannya sebagai pengungkit disaat menendang bola. Panjang tungkai sebagai salah satu anggota gerak bawah memiliki peran penting dalam unjuk kerja olahraga. Tungkai yang panjang akan menguntungkan bagi atlet pada saat bergerak kedepan, sehingga tidak banyak energi yang dikeluarkan. Sebagai anggota gerak bawah, panjang tungkai berfungsi sebagai penopang gerak anggota tubuh bagian atas, serta penentu gerakan baik dalam berjalan, berlari, melompat maupun menendang.

Setiap masing-masing atlet memiliki ukuran tungkai yang berbeda-beda, ada yang tinggi dan ada yang rendah. Tinggi dan rendahnya tungkai seseorang tentunya akan berpengaruh pada kecepatan berlari. Pada seseorang yang memiliki tungkai yang tinggi ia akan mempunyai jangkauan langkah kedepan sehingga untuk menempuh jarak tertentu saat berlari akan lebih cepat. Pada seorang atlet ketika berlari kedepan dengan menggunakan kecepatan maksimal yang menggunakan frekuensi langka yang cepat dan jangkauan langkah yang jauh maka tungkai yang panjang akan mempengaruhi waktu jarak tempuh seseorang untuk bisa tiba di tempat yang telah di tentukan. Apabila kita bandingkan dengan seseorang yang memiliki tungkai yang rendah, jelas jangkauan langkah kedepan lebih pendek sehingga akan mempengaruhi kecepatan waktu untuk jarak tempuh seseorang untuk

tiba pada tempat tertentu. Kemampuan *Maximum speed*/kecepatan maksimal pada pelari elit akan dicapai dengan panjang langkah optimal (SL) dan frekuensi langkah (SF) di jarak antara 30-60 meter (Kale, et., al, 2009: 2272).

Bagi seseorang yang memiliki tungkai yang tinggi ia akan menghasilkan frekuensi langkah (*stride rate*) yang lebih tinggi dan panjang langkah (*stride length*) yang lebih panjang pada saat lari jika dibandingkan dengan seseorang yang memiliki frekuensi langkah yang rendah, hal ini sangat berguna untuk menghasilkan kecepatan lari yang maksimal pada saat berlari, karena kecepatan lari merupakan hasil dari frekuensi langkah dan panjang langkah seseorang. Peningkatan kemampuan kecepatan lari pada atlet yang memiliki tungkai tinggi lebih baik dari pada yang memiliki tungkai rendah.

Dari uraian diatas dapat diperkirakan bahwa atlet yang memiliki tungkai yang tinggi dan rendah akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal/*maximum speed* atlet saat berlari secara linear.

### **3. Interaksi antara metode latihan pliometrik dengan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.**

Kecepatan lari adalah kemampuan seseorang untuk melakukan gerakan lari yang maksimal dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Kecepatan adalah kemampuan untuk menempuh jarak dengan cepat (Bompa & Buzzichelli, 2019) Ada beberapa hal yang harus diperhatikan didalam usaha meningkatkan kecepatan lari seseorang, salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan metode latihan yang tepat, sehingga hasil yang diperoleh akan maksimal. Penerapan metode latihan

dengan waktu yang singkat dari gabungan latihan pliometrik dan lari dengan intensitas tinggi sangat efek dalam meningkatkan kebugaran performa atlet (Gaamouri et al., 2022).

Metode latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa kecepatan lari seseorang diantaranya adalah metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*. Kedua-duanya sama-sama mengembangkan kecepatan dan kemampuan otot dalam hal ini kecepatan dan kekuatan dari otot-otot tungkai tetap memiliki bentuk aktivitas dan teknik pelaksanaan, komponen dan pengaruh dari bentuk aktivitas yang dilakukan memiliki perbedaan. Pasalnya, tungkai merupakan bagian penting yang menopang tubuh saat kita berdiri dan melakukan gerakan-gerakan seperti berjalan, melangkah, melompat, meloncat, berlari, dan aktivitas lainnya yang melibatkan tungkai. Penggunaan tuas panjang saat berlari secara positif dipengaruhi oleh gerakan kaki yang panjang dan teratur. Akan lebih menguntungkan jika memiliki tuas yang lebih panjang saat bergerak maju dan berlari.

Penempatan kaki tumpu yang dilakukan dengan cara yang benar dengan menggunakan panjang tungkai serta di dukung dengan ayunan yang cepat dan kuat, akan memberikan hasil secara optimal. Untuk memperoleh kualitas lari yang baik, maka di perlukan tungkai yang panjang dan memiliki kemampuan power tungkai yang baik untuk dimanfaatkan secara maksimal ketika berlari secara fertikal. Ukuran panjang tungkai sebagai salah satu unsur postur tubuh serta menentukan pencapaian prestasi dalam olahraga (Pratomo & Gumantan, 2020).

Peran tungkai dalam kecepatan lari akan menjadi lebih baik, apabila metode latihan yang digunakan mempunyai efek adaptasi terhadap penunjang gerakan lari cepat. Perbedaan tungkai yang dimiliki seseorang, juga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kecepatan larinya. Metode latihan pliometrik *Alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* jika dikaitkan dengan tinggi dan rendahnya tungkai yang dimiliki seseorang akan mempunyai interaksi yang berbeda terhadap kecepatan lari. Tungkai tinggi lebih cocok menggunakan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound*, sedangkan tungkai rendah lebih cocok menggunakan metode latihan pliometrik *single leg speed hop*. Latihan pliometrik *alternate single leg bound* adalah lompat kijang ke arah atas, sehingga menghasilkan jarak lompatan satu ke lainnya menjadi lebih panjang dan tinggi serta menghasilkan frekuensi langkah lebih cepat untuk bergerak kedepan. Bentuk latihan yang kedua yaitu pliometrik *single leg speed hop* adalah latihan yang dilakukan dengan berlari lalu melompat dengan cepat menggunakan tumpuan satu kaki secara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil kekuatan kontraksi otot yang baik. Maka dapat disimpulkan bahwa tungkai tinggi lebih cocok menggunakan metode latihan pliometrik *Alternate single leg bound*, sedangkan rendah dapat digunakan untuk metode latihan pliometrik *single leg speed hop*. Sehingga dapat diperkirakan terdapat interaksi antara metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*.

### Skema Kerangka Operasional



#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikiran yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh peningkatan kemampuan kecepatan maksimal yang di latih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* atlet Universitas Halu Oleo.
2. Ada perbedaan peningkatan hasil kecepatan maksimal bagi yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah atlet Universitas Halu Oleo.
3. Ada pengaruh interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Stadion Mini Universitas Halu Oleo. Yang menjadi pertimbangan sehingga peneliti melakukan penelitian di Universitas Halu Oleo karena terdapat beberapa cabang olahraga yang ada pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) untuk menampung mahasiswa yang ingin mengembangkan potensi dan bakat mereka agar dapat berprestasi dibidang olahraga ditingkat Daerah, Nasional maupun Internasional dan meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian serta berakhlak mulia bagi bangsa dan Negara.

##### **2. Waktu Penelitian**

Pelaksanaan penelitian direncanakan selama kurang lebih 2 bulan. Pelaksanaan perlakuannya selama kurang lebih 6 minggu (Beato et al., 2018a) dengan latihan pliometrik memberikan efek yang baik terhadap akselerasi, lompat, dan kecepatan. Dengan frekuensi latihan 2-3 kali perminggu sesuai dengan pendapat (Markovic & Mikulic, 2010) bahwa dengan frekuensi 3 kali perminggu dengan latihan pliometrik akan terjadi peningkatan kualitas performa. Begitupun (Beato et al., 2018b) mengatakan bahwa latihan pliometrik dengan protokol latihan jangka pendek (kurang lebih 6 minggu) mampu memberikan peningkatan yang berarti pada parameter kecepatan atlet sepak bola. Dengan alasan bahwa latihan tiga kali perminggu akan memberikan kesempatan bagi tubuh untuk beradaptasi secara fisiologis terhadap beban yang diterima.

Latihan direncanakan pada sore hari mulai pukul 15.00-17.15 Wita di stadion mini Universitas Halu Oleo. Secara keseluruhan latihan dilakukan selama 16 kali pertemuan, ditambah pelaksanaan *pretest* dan *posttest* sebanyak 2 pertemuan.

## B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan rancangan factorial 2x2. Proses ini dikenal sebagai validasi, memerlukan evaluasi bagaimana variabel yang berbeda mempengaruhi satu sama lain. Eksperimen faktorial, menurut Creswell (2015:49), adalah berbagai desain antar kelompok yang terdiri dari dua atau lebih variabel perlakuan untuk mengevaluasi faktor independen dan efek bersamaan pada variabel perlakuan pada suatu hasil/*outcome*. Dengan kata lain, desain faktorial adalah struktur penelitian yang terdiri dari variabel independen, variabel moderator, dan variabel dependen, dimana ukuran analisis varian sama dengan jumlah variabel independen dan variabel moderator. Penelitian eksperimen ini menggunakan dua kelompok yang memperoleh perlakuan yang berbeda, yaitu pemberian jenis latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*. Secara skematis rancangan penelitian tersebut dapat digambarkan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.** Rancangan penelitian faktorial 2 x 2

Metode latihan Pliometrik (a)	Panjang Tungkai (b)	
	Tinggi (b <sub>1</sub> )	Rendah (b <sub>2</sub> )
<i>Alternate sigle leg bound</i> (a1)	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
<i>sigle leg speed hop</i> (a2)	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
<b>Kecepatan Maksimal 60 meter</b>		

(Sumber, Creswell. 2015: 49)

Keterangan:

a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> : Kelompk atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi yang dilatih dengan metode latihan pliometrik *alternate sigle leg bound*.

a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> : Kelompk atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi yang dilatih dengan metode latihan pliometrik *sigle leg speed hop*.

a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> : Kelompk atlet yang memiliki panjang tungkai rendah yang dilatih dengan metode latihan pliometrik *alternate sigle leg bound*.

a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> : Kelompk atlet yang memiliki panjang tungkai rendah yang dilatih dengan metode latihan pliometrik *sigle leg speed hop*.

Hal-hal atau variabel-variabel dalam penelitian ini divalidasi guna memperoleh keyakinan bahwa desain penelitian yang telah diadopsi sesuai untuk menguji hipotesis penelitian dan hasil penelitian dapat diterapkan pada populasi. Validitas eksternal dan internal adalah dua variabel yang akan dikendalikan. Menurut Sudjana & Ibrahim (2009: 31-35), ada dua kriteria yang digunakan untuk menilai kesahihan desain eksperimen, yakni: kesahihan internal dan kesahihan eksternal.

Kesahihan internal, berkenaan dengan makna yang terkandung dalam pertanyaan: Apakah perlakuan eksperimen benar-benar mengakibatkan perubahan pada variabel terikat? artinya, apa yang terjadi dalam variabel terikat benar-benar merupakan akibat dari variabel bebas. Hal ini bisa dicapai apabila desain eksperimen mampu mengontrol variabel-variabel ekstra. Sebagai contoh bila peneliti mengajukan hipotesis penelitiannya adalah hipotesis interaksi, maka sebaiknya penelitian tersebut menggunakan desain faktorial. Dalam hal tersebut peneliti tidak melakukan dua eksperimen atau lebih, sebab desainnya tidak efisien, sehingga pengajuan hipotesis tidak efektif.

Desain eksperimen harus memungkinkan adanya kontrol yang cukup sehingga efek variabel bebas dapat dinilai. Jika desain tidak dapat mengontrol variabel-variabel ekstra, maka desain eksperimen harus memungkinkan adanya kontrol yang cukup, sehingga efek variabel bebas dapat dinilai. Jika desain tidak dapat mengontrol variabel-variabel ekstra, maka hasil atau efek yang diharapkan kurang meyakinkan sebagai akibat variabel bebas. Dengan perkataan lain kesahihan internal pada hakikatnya merupakan masalah kontrol.

Ada delapan variabel ekstra yang sering mempengaruhi kesahihan internal desain penelitian. Oleh karena variabel-variabel tersebut harus dikontrol sedemikian rupa agar tidak memberikan efek yang dapat mengurangi makna efek perlakuan eksperimen. Kedelapan variabel tersebut adalah:

- (a) *History*: peristiwa-peristiwa khusus yang bukan perlakuan eksperimen, dapat terjadi antara pengukuran pertama dengan pengukuran kedua terhadap subyek yang dapat mengakibatkan perubahan-perubahan pada variabel terikat.
- (b) *Maturation*: proses yang terjadi dalam subyek merupakan fungsi dari waktu yang berjalan dan dapat mempengaruhi efek-efek yang mungkin akan disalahkan sebagai akibat dari variabel bebas. Para subyek mungkin memberikan penampilan yang berbeda pada pengukuran variabel terikat, hanya karena mereka menjadi lebih tua, lebih lemah, namun motifasinya lebih tinggi dibandingkan dengan pengukuran pertama.
- (c) *Pretesting*: pengalaman dalam pretes dapat mempengaruhi penampilan para subyek dalam tes kedua, sekalipun tanpa eksperimen.

- (d) *Measuring instrumens*: perubahan-perubahan dalam alai-alai pengukur, para pengukur, atau para pengamat dapat mengakibatkan perubahan-perubahan dalam ukuran-ukuran yang diperoleh peneliti.
- (e) *Statistical regression*: jika kelompok-kelompok dipilih berdasarkan skor-skor ekstrim, regresi statistik dapat menghasilkan efek yang dapat, disalah artikan sebagai efek eksperimen. Efek regresi ini menunjukkan kepada tendensi skor-skor ekstrim untuk bergerak kearah mean pada pengukuran berikutnya.
- (f) Perbedaan memilih subyek: terdapat perbedaan-perbedaan penting antara kelompok sebelum perlakuan eksperiman. Jika kelompok eksperimen selanjutnya menunjukkan lebih unggul dari pada kelompok kontrol, maka kelompok eksperimen akan menunjukkan prestasi yang lebih tinggi sekalipun tanpa perlakuan eksperiman.
- (g) Kematian atau kehilangan: Dalam eksperimen mungkin terdapat beberapa orang yang hilang atau mengundurkan diri dari kelompok-kelompok yang sedang diperbandingkan. Jika seseorang tertentu tiba-tiba tidak ikut lagi dalam eksperimen, mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian. Jika beberapa orang memiliki skor rendah dalam *pretest* mengundurkan diri dari kelompok eksperimen, maka kelompok ini akan mempunyai mean prestasi lebih tinggi dari tes berikutnya. Ini tidak disebabkan karena perlakuan eksperiman, melaikan karena subyek yang kurang pandai tidak ada lagi dalam kelompok tersebut.
- (h) Interaksi kematangan: interaksi semacam ini dapat terjadi dalam desain kuasi eksperimen, kelompok-kelompok eksperimen dan control tidak dipilih secara

random melainkan seperti adanya, misalnya kelas-kelas. Meskipun *pretest* menunjukkan bahwa kelompok-kelompok tersebut sama, kelompok eksperimen mungkin secara kebetulan mempunyai laju kematangan lebih tinggi dari pada kelompok kontrol dan laju kematangan yang bertambah tinggi inilah yang mungkin menyebabkan efek tersebut.

Kesahihan *eksternal*, menunjuk kepada makna dari pertanyaan: Dapatkah penemuan-penemuan yang telah diperoleh digeneralisasikan? Makna yang terkandung dalam pertanyaan tersebut adalah bahwa hasil penelitian (eksperimen) terhadap subyek tertentu bisa berlaku sama untuk individu tau subyek lain dalam kondisi dan karakter yang sama. Dalam bahasa lain hasil penelitian terhadap sampel berlaku pada populasinya, atau sampel dapat secara sah menaksir populasinya. Dengan demikian dalam kesahihan *eksternal* banyak bergantung kepada teknik penarikan sampel dari populasinya dan alat-alat ukur yang digunakan. Sampel yang refresentatif mewakili elemen populasinya seperti melalui sampel acak, lebih dimungkinkan terpenuhi kesahihan *eksternal*.

Ada dua macam kesahihan *eksternal*, yakni kesahihan populasi dan kesahihan ekologis. Kesahihan populasi menyangkut populsi subyek dimana yang dapat diharapkan sama dengan subyek sampel yang digunakan dalam eksperimen. Kesahihan ekologis menyangkut penggeneralisasian dilakukan dengan dua tahap: (1) dari sampel ke populasi terjangkau, dan (2) dari populasi terjangkau ke target populasi.

Jika peneliti telah memilih sampel secara random dari populasi terjangkau, maka dapat menggeneralisasikan penemuan-penemuannya ke kelompok yang lebih besar tanpa kesulitan. Penggeneralisasian semacam itu dapat dipertanggung jawabkan jika prinsip randomisasi telah diikuti dalam pemilihan sampel. Prosedur ini menuntut, bahwa peneliti harus melakukan acak dari semua anggota populasi terjangkau dalam menetapkan sampel penelitiannya. Jika peneliti ingin menggeneralisasikan populasi terjangkau ke target populasi, merupakan pekerjaan yang tidak dapat dilaksanakan sebaik atau sesahih generalisasi sampel terhadap populasi terjangkau, kecuali sifat dan karakter serta kondisi ekologis keduanya adalah sama. Semakin serupa populasi terjangkau dengan target populasi, semakin terandalkan generalisasinya.

### **C. Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas (*independent*) dan satu variabel terikat (*depenent*), dengan perincian variabel sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independent*) terdiri dari:
  - a. Variabel manipulatif, yang terdiri dari dua sel variabel, yaitu:
    - 1) Metode latihan pliometrik *alternate sigle leg bound*
    - 2) Metode latihan pliometrik *sigle leg speed hop*
  - b. Variabel atributif yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:
    - 1) Panjang tungkai tinggi
    - 2) Panjang tungkai pendek
2. Variabel terikat (*dependent*), yaitu kecepatan maksimal

#### **D. Defenisi Operasional Penelitian**

Defenisi operasional variabel dari masing-masing variabel penelitian perlu dijeaskan agar supaya tidak menimbulkan bias dan penafsiran yang berbeda.

1. Metode latihan pliometrik *alternate sigle leg bound* adalah suatu bentuk latihan lompat kijang ke arah depan, sehingga menghasilkan jarak lompatan satu ke lainnya menjadi pendek dan rendah serta menghasilkan frekuensi langkah menjadi lebih banyak.
2. Metode latihan pliometrik *single leg speed hop* adalah latihan yang dilakukan dengan berlari lalu melompat dengan cepat menggunakan tumpuan satu kaki secara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil kekuatan kontraksi otot yang baik
3. Panjang tungkai adalah keberadaan tungkai yang diukur mulai dari pangkal paha sampai telapak kaki dan diukur menggunakan alat meteran dalam satuan sentimeter.
4. Kecepatan maksimal adalah lari yang diusahakan atau dilakukan dengan secepat-cepatnya mulai start hingga finish dalam waktu yang sesingkat-singkatnya untuk menempuh jarak 60 meter.

#### **E. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **1. Populasi**

Menurut Arikunto (2015: 173), populasi secara keseluruhan dijadikan sebagai subjek penelitian. Menurut Rinaldi & Mujianto (2017: 73), populasi terdiri dari semua individu yang termasuk dalam kelompok individu, peristiwa, atau objek yang didefinisikan dengan jelas. Oleh karena itu, setiap orang dalam populasi

penelitian adalah subjek penelitian. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Halu Oleo yang tergabung pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) pada cabang olahraga atletik dan sepak bola.

## **2. Sampel Penelitian**

Menurut Siyoto & Sodik (2015:64), sampel adalah sebagian dari anggota populasi yang dipilih sesuai dengan pedoman tertentu sehingga dapat mewakili populasi secara akurat dari segi ukuran dan ciri demografis. Untuk menentukan besar sampel dilakukan teknik *purposive sampling* dari populasi yang ada. Sehingga besar sampel 52 sampel kemudian dilakukan tes pendahuluan (*pree test*) dengan mengukur panjang tungkai. Tes ini digunakan untuk mengetahui panjang tungkai yang dimiliki oleh atlet tersebut. Setelah data panjang tungkai terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis untuk mengidentifikasi kelompok mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah dengan menggunakan skor tes keseluruhan dari hasil pengukuran panjang tungkai yang dimiliki oleh atlet dengan cara dirangking.

Menurut Miller, peringkat ini mengarah pada identifikasi 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah berdasarkan hasil tes. (2002: 68). Dengan demikian pengelompokan sampel diambil dari mahasiswa/atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi sebanyak 27% dan atlet yang memiliki panjang tungkai rendah sebanyak 27% data yang telah dirangking. Berdasarkan hal tersebut didapat 14 mahasiswa/atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan 14 mahasiswa/atlet yang memiliki panjang tungkai rendah. Ditemukan bahwa masing-masing dari 7 atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi mendapatkan perlakuan dengan metode

latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan 7 atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi mendapatkan metode latihan pliometrik *single leg speed hop* setelah data tersebut dibagi menjadi dua dengan pasangan ordinal. Untuk kelompok mahasiswa atau atlet panjang tungkai rendah, teknik yang sama digunakan pada pliometrik *single leg speed hop*.

Pembagian kelompok dengan cara ini akan lebih obyektif bagi semua obyek penelitian. Hal ini didasarkan atas kesempatan yang sama bagi semua obyek untuk masuk kedalam tiap kelompok. Setelah terbagi menjadi empat kelompok, selanjutnya setiap kelompok panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah melakukan *pre-test* dengan menggunakan instrument tes kecepatan lari 60 meter (Widiastuti, 2015: 129) untuk mengetahui kemampuan kecepatan maksimal mahasiswa/atlet.

## **F. Teknik pengumpulan data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dalam penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2015: 224). Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik tes dan pengukuran. Widiastuti (2015: 02) menyatakan bahwa tes dan pengukuran adalah suatu alat untuk mengumpulkan data atau keterangan tentang apa yang ingin dicapai. Sehingga untuk mendapatkan data yang tepat dan objektif dilakukan pengukuran *pretest* dan *posttest*, sampel terlebih dahulu diukur panjang tungkainya, untuk mengetahui panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah.

## 2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2014:102). Instrumen ialah sebagai alat pengumpulan data harus betul-betul dirancang dan dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan data empiris sebagai mana adanya (Sudjana & Ibrahim, 2009: 97). Jadi menurut dua pengertian diatas, instrument adalah alat ukur (tes) yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data. Tes yang dilakukan untuk pengambilan data penelitian ini adalah sebagai berikut:

### a. Pengukuran Panjang Tungkai

#### 1. Tujuan Tes

Mengetahui seberapa panjang tungkai yang di miliki atlet

#### 2. Alat dan Pengukuran

- Meteran pita
- Alat tulis serta lembar untuk mencatat hasil tes
- Petugas tes (Pencatat 1 orang dan pengukur 1 orang)
- Tempat yang datar
- Validitas: 0,84 dan reliabilitas: 0,98

#### 3. Pelaksanaan

Dalam pengukuran panjang tungkai pelaksanaannya yaitu:

- *Testi* berdiri tegak di tempat yang datar atau lantai yang rata kemudian *tester* meraba bagian tulang yang terluar di sebelah lateral pada paha (*trochanter mayor*) sampai dengan telapak kaki pada bagian samping kanan/kiri.

#### 4. Pencatatan hasil

Dalam tahap pencatatan hasil yang dilakukan adalah meteran di tarik dari tulang paha samping (*trochanter mayor*) sampai dengan telapak kaki bagian samping kemudian *tester* melihat hasilnya serta mencatat hasil dalam satuan cm.

#### b. Tes Kecepatan 60 meter

Kecepatan merupakan kemampuan seseorang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain secepat mungkin (Sepdanius, Rifki, & Komaini, 2019: 70-71). Adapun pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Tujuan tes: Adapun tujuan dari tes ini adalah untuk melihat perkembangan acelerasi dan kemampuan kecepatan maksimal dari teste.
2. Alat yang digunakan: Lintasan 60 meter diberi tanda pada lintasan lurus, stopwatch dan *tester*.
3. Validitas: 0,956 dan reliabilitas: 0,924
4. Prosedur pelaksanaan: *testi* berdiri pada garis *start*, kemudian aba-aba diberikan oleh tester sehingga peserta dengan cepat mulai berlari dan tester menghidupkan *stopwatch*, setelah *testi* sampai pada *finish*, *tester* menghentikan *stopwatch*. Lakukan tes ini dengan 3 kali pengulangan dengan melihat catatan waktu terbaik, kemudian diambil sebagai hasil kecepatan maksimal/*maximum speed*.
5. Catatan: *Teste* berdiri di belakang garis *start* dengan sikap berdiri, setelah di beri aba-aba “ya” *testi* lari kedepan secepat mungkin dengan kemampuan maksimal sampai menempuh jarak 60 meter. Pada saat *testi* melewati garis

finis *tester* menghentikan *stopwatch*. *Tester* mencatat waktu yang didapat oleh atlet pada saat menempuh jarak 60 meter.

### c. Perlakuan (*treatment*)

Perlakuan diberikan sesuai dengan program pelatihan yang ditetapkan. Program pelatihan divalidasi oleh dosen ahli sebelum digunakan dalam penelitian, sehingga memungkinkan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan program pelatihan yang tepat. Dosen ahli dalam penelitian ini yaitu Bapak Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.S., dan Bapak Dr. Devi Tirtawirya, M.Or. Proses penelitian dilakukan selama 16 kali pertemuan belum termasuk *pretest* dan *posttest*.

## G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan SPSS 26 yaitu dengan menggunakan ANAKOVA dua jalur (*ANACOVA two-way*) pada taraf signifikan  $\alpha=0,05$ . Selanjutnya untuk membandingkan pasangan rata-rata perlakuan digunakan uji lanjut. Sebelum sampai pada pemanfaatan ANAKOVA dua jalur (*ANACOVA two-way*) perlu dilakukan uji prasyarat yang meliputi: (1) uji normalitas dan (2) uji homogenitas varian dan uji hipotesis.

### 1. Uji Prasarat Analisis

#### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui norma atau tidaknya suatu distribusi data. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketetapan pemilihan uji statistik parametrik mensyaratkan data harus terdistribusi normal

(Ananda, & Fadhli, 2018: 158). Teknik yang digunakan dalam uji normalitas adalah *Kolmogorov-Smirnov*, dengan bantuan program SPSS 26.

#### **b. Uji Homogenitas Varians**

Pengujian homogenitas varians menggunakan uji *Levene Test*. Pengujian homogenitas dilakukan dalam rangka menguji kesamaan varians setiap kelompok data. Persyaratan uji homogenitas diperlukan untuk melakukan analisis inferensial dalam uji komparasi (Ananda & Fadhli, 2018: 152). Uji Homogenitas dilakukan karena statistik yang digunakan adalah statistik parametrik.

### **2. Uji Hipotesis**

Menguji hipotesis dilakukan dengan menggunakan ANAKOVA dua jalur (*ANAKOVA two-way*) dan apabila terbukti terdapat interaksi maka akan dilakukan uji lanjutan yaitu uji Tukey, dengan menggunakan program *software SPSS version 26 for windows* dengan taraf signifikan 5% atau 0,05. Uji Tukey digunakan untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji ANAKOVA dilakukan. Uji Tukey digunakan jika analisis data dalam penelitian dilakukan dengan cara membandingkan data dari kelompok sampel yang jumlahnya sama, dalam penelitian ini setiap kelompok memiliki 7 mahasiswa yang terbagi atas 4 kelompok dengan jumlah sampel keseluruhan 28 mahasiswa.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Dalam bab hasil penelitian dan pembahasan akan disajikan secara berurutan antara lain: (1) data hasil penelitian, (2) uji prasyarat analisis, dan (3) uji hipotesis. Untuk uji hipotesis akan disajikan berurutan antara lain: (a) perbedaan pengaruh latihan pliometrik *alternate sigle leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimum, (b) perbedaan kecepatan maksimum antara atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang rendah, dan (3) interaksi antara latihan pliometrik *alternate sigle leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* dengan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimum. Secara lengkap akan disajikan sebagai berikut:

#### **1. Deskripsi Data Penelitian**

Data hasil penelitian ini adalah berupa data *post tes* yang merupakan gambaran umum tentang masing-masing variabel yang terkait dalam penelitian. Pengambilan data *pretes* dimulai pada hari Minggu, 08 Januari 2023 pukul 08.00-09.30 wita sedangkan untuk pengambilan data *posttest* dilaksanakan pada hari Minggu, 19 Februari 2023 pukul 08.00-09.30 wita. Pemberian perlakuan (*treatment*) dilaksanakan sebanyak 16 kali pertemuan, dengan frekuensi 3 (tiga) kali pertemuan dalam satu Minggu, yaitu setiap hari Selasa, Kamis dan Sabtu. Pelaksanaan penelitian ini dibantu oleh pelatih Universitas Halu Oleo: Alias Maruka S.Pd., M.Pd., AIFO-P (Pelatih Atletik), Haditu S.Pd (Pelatih Atletik), Nandar, S.Pd (Pelatih Sepak Bola), dan Jimin, S.Pd (Pelatih Sepak Bola).

Data *pretest* dan *posttest* lari 60 meter mahasiswa Universitas Halu Oleo disajikan pada tabel 4, sebagai berikut:

**Tabel 4.** Data *pretest* dan *posttest* hasil tes 60 meter (detik)

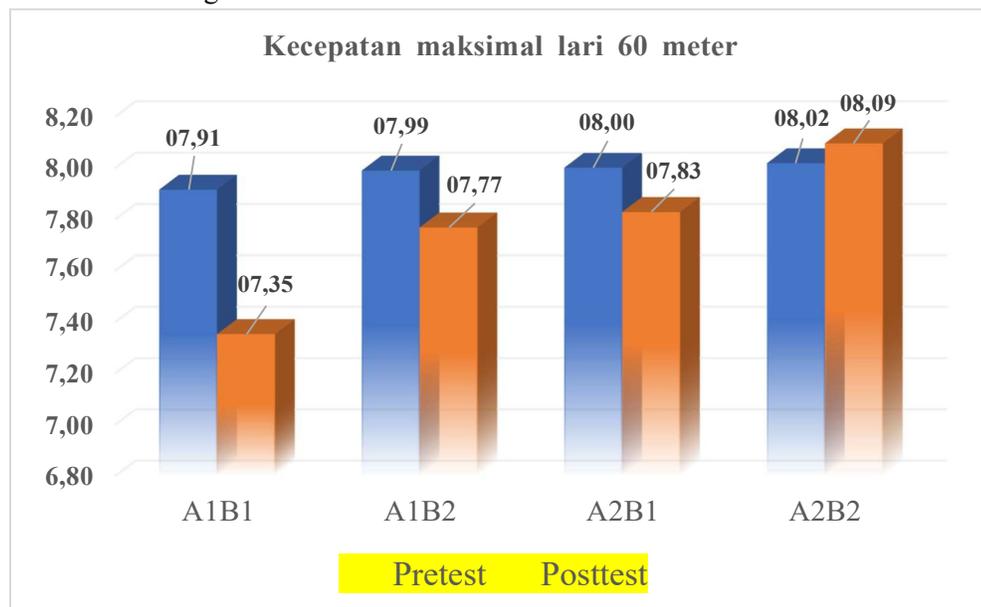
No	Panjang Tungkai Tinggi			No	Panjang Tungkai Tinggi		
	Latihan pliometrik <i>Alternate Sigle Leg Bound (A1B1)</i>				Latihan pliometrik <i>Single Leg Speed Hop (A2B1)</i>		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih
1	07,97	07,42	00,55	1	08,11	08,02	00,09
2	08,25	07,51	00,74	2	07,80	07,59	00,21
3	07,50	07,12	00,38	3	07,84	07,64	00,20
4	07,84	07,45	00,39	4	08,35	08,16	00,19
5	08,02	07,05	00,97	5	07,87	07,61	00,26
6	07,98	07,56	00,42	6	08,29	07,94	00,35
7	07,84	07,35	00,49	7	07,74	07,83	00,09
No	Panjang Tungkai Rendah			No	Panjang Tungkai Rendah		
	Latihan pliometrik <i>Alternate Sigle Leg Bound (A1B2)</i>				Latihan pliometrik <i>Single Leg Speed Hop (A2B2)</i>		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih
8	07,67	07,62	00,05	8	08,51	07,98	00,53
9	08,29	07,85	00,44	9	07,75	07,66	00,09
10	08,05	07,72	00,33	10	08,37	08,26	00,11
11	07,98	07,77	00,21	11	07,67	07,92	00,25
12	08,21	07,93	00,28	12	08,39	08,29	00,10
13	07,52	07,45	00,07	13	07,80	07,72	00,08
14	08,20	08,03	00,17	14	07,63	08,83	01,20

Deskripsi statistik *pretest* dan *posttest* hasil tes kecepatan maksimal lari 60 meter pada mahasiswa Universitas Halu Oleo di sajikan pada tabel 5. Sebagai berikut:

**Tabel 5.** Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kecepatan Maksimal Lari 60 meter

Metode Latihan	Panjang Tungkai	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		Statistik	Hasil	Statistik	Hasil
<b>Pliometrik</b> <i>Alternate Sigle Leg Bound</i>	Tinggi (A1B1)	Jumlah	55,40	Jumlah	51,56
		Rerata	07,91	Rerata	07,35
		SD	0,22875	SD	0,19472
	Rendah (A1B2)	Jumlah	55,92	Jumlah	54,37
		Rerata	07,99	Rerata	07,77
		SD	0,29140	SD	0,19448
<b>Pliometrik</b> <i>Single Leg Speed Hop</i>	Tinggi (A2B1)	Jumlah	56,00	Jumlah	54,79
		Rerata	08,00	Rerata	07,83
		SD	0,24792	SD	0,22329
	Rendah (A2B2)	Jumlah	56,12	Jumlah	56,66
		Rerata	08,02	Rerata	08,09
		SD	0,38629	SD	0,40397

Apabila ditampilkan dalam bentuk diagram, maka data *pretest* dan *posttest* hasil tes lari kecepatan maksimal lari 60 meter pada mahasiswa Universitas Halu Oleo adalah sebagai berikut:

**Gambar 5.** Diagram batang *pretest* dan *posttest* kecepatan maksimal

**Keterangan:**

- A1B1** = Kelompok mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dilatih dengan latihan pliometrik *alternate sigle leg bound*.
- A1B2** = Kelompok mahasiswa yang memiliki panjang tungkai rendah dilatih dengan latihan pliometrik *alternate sigle leg bound*.
- A2B1** = Kelompok mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dilatih dengan latihan pliometrik *single leg speed hop*.
- A2B2** = Kelompok mahasiswa yang memiliki panjang tungkai rendah dilatih dengan latihan pliometrik *single leg speed hop*.

**2. Pengujian Persyaratan Analisis****a. Uji Normalitas**

Uji Normalitas data dalam penelitian ini digunakan metode *Kolmogorov Smirnov*. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok analisis dilakukan dengan program *software SPSS version 26.0 for windows* dengan taraf signifikan 5% atau 0,05. Hasil Selengkapnya disajikan pada lampiran halaman lampiran. Rangkuman data disajikan pada tabel 6, sebagai berikut:

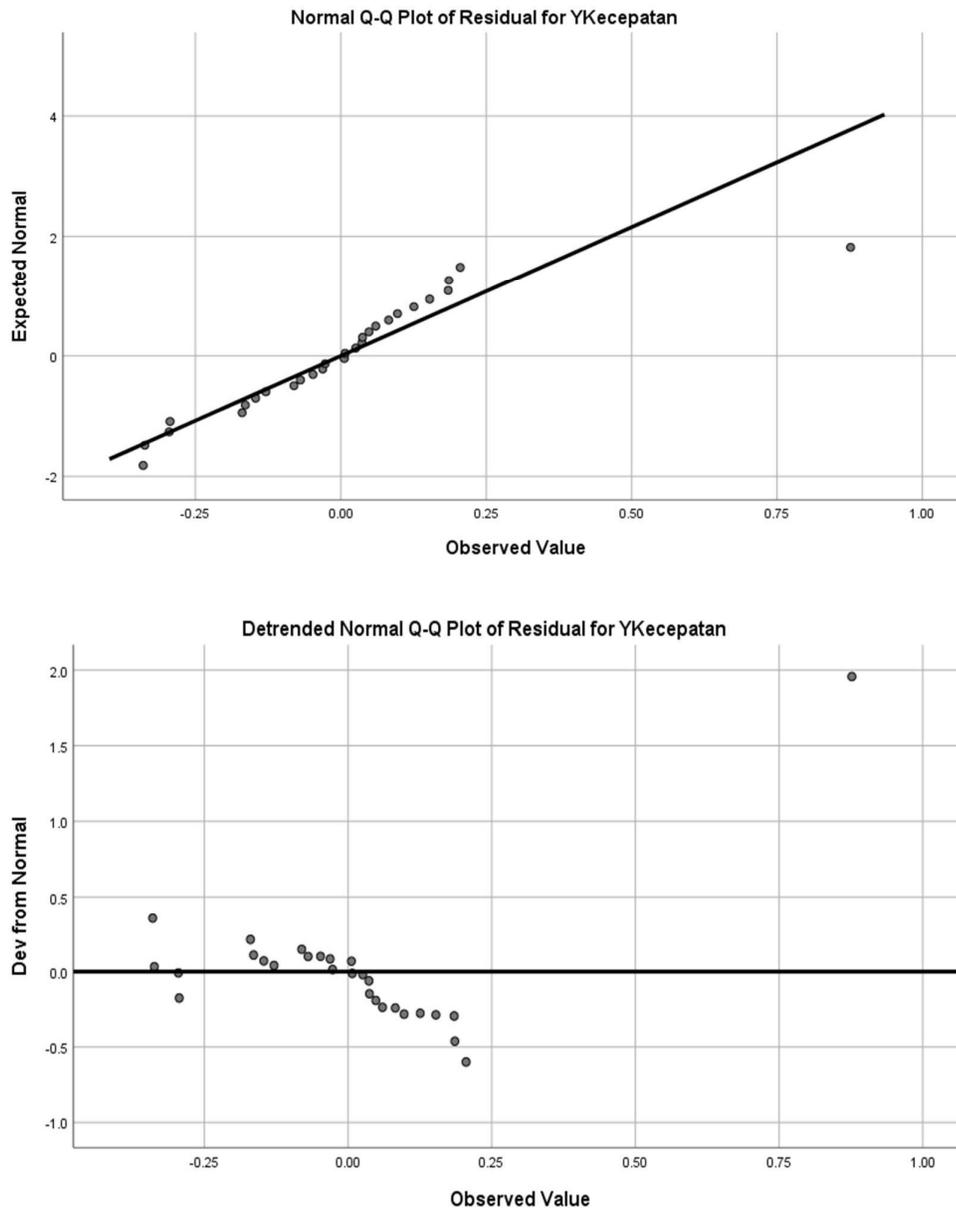
**Tabel 6.** Uji Normalitas

<i>Tests of Normality</i>			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Residual for Y Kecepatan Maksimal	0,152	28	0,094

*a. Lilliefors Significance Correction*

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogonov Smirnov*, menginformasikan bahwa residual data kecepatan maksimal terdistribusi normal [ $D(28) = 0,152, p = 0,094$ ] pada data

kecepatan maksimal didapat dari hasil uji normalitas data nilai signifikansi  $p$  sebesar  $0,094 > 0,05$  yang berarti data tersebut berdistribusi normal.



**Gambar 6.** Residual normalitas hasil kecepatan maksimal

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji persamaan beberapa sampel yaitu homogen atau tidak. Uji homogenitas dimaksudkan menguji kesamaan varian antara *pretest* dan *posttest*. Uji homogenitas pada penilaian ini adalah uji *Lavene Test*. Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel 7, sebagai berikut:

**Tabel 7.** Uji homogenitas

<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal		
<b>F</b>	df1	df2	Sig.
<b>1,969</b>	3	24	0,146

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

a. Design: Intercept + X Kecepatan + Metode + Tungkai + Metode \* Tungkai

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* menginformasikan bahwa varians data kecepatan maksimal, satu metode latihan pliometrik dengan yang lainnya memiliki kesamaan varian atau homogen [ $F(3, 24) = 1,969, p = 0,146$ ]. Maka diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,146 > 0,05$ . Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran.

**Tabel 8.** Homogenitas Regresi

<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal					
<b>Source</b>	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2,430 <sup>a</sup>	7	0,347	5,402	0,001	0,654
Intercept	0,481	1	0,481	7,492	0,013	0,273

Metode * Tungkai	0,194	3	0,065	1,005	0,411	0,131
Metode * XKecepatan	0,005	1	0,005	0,079	0,782	0,004
Tungkai * XKecepatan	0,027	1	0,027	0,420	0,524	0,021
Metode * Tungkai * XKecepatan	0,089	1	0,089	1,384	0,253	0,065
Error	1,285	20	0,064			
<b>Total</b>	1689,808	28				
<b>Corrected Total</b>	3,715	27				

**a. R Squared = .654 (Adjusted R Squared = .533)**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan melaporkan bahwa nilai dari pengaruh dari beberapa subyek terdiri dari metode latihan pliometrik dan panjang tungkai adalah dengan nilai signifikansi  $p = 0,411 > 0,05$ , metode latihan pliometrik dan kecepatan maksimal adalah dengan nilai signifikansi  $p = 0,782 > 0,05$ , panjang tungkai dan kecepatan maksimal adalah dengan nilai signifikansi  $p = 0,524 > 0,05$ , dan metode latihan pliometrik, panjang tungkai dan Kecepatan maksimal adalah dengan nilai signifikansi  $p = 0,253 > 0,05$ . Maka dapat di simpulkan bahwa efek dari beberapa subyek yang telah di paparkan maka nilai signifikansi  $p > 0,05$  sehingga asumsi homogenitas regresi dari beberapa subyek terpenuhi atau homegen.

**c. Uji Hipotesis**

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis ANAKOVA dua jalur (*ANACOVA two-way*). Urutan hasil pengujian hipotesis yang disesuaikan dengan hipotesis yang dirumuskan pada bab II, sebagai berikut:

**a) Perbedaan peningkatan kemampuan kecepatan maksimal yang dilatih dengan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*.**

Hipotesisi pertama yaitu: ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang signifikan, maka metode latihan tersebut memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal dengan jarak 60 meter. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel berikut:

**Tabel 9.** Hasil ANAKOVA Kelompok Eksperimen yang Menggunakan Latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*.

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>f</i>	<i>Sig</i>
Metode Latihan Pliometrik	1,003	1	1,003	15,846	0,001

Dari hasil uji ANAKOVA tabel 9, di atas dapat dilihat bahwa  $F_{hitung} = 15,846$  sedangkan nilai signifikansi  $p$  sebesar 0,001. Karna nilai signifikansi  $p$  sebesar  $0,001 < 0,05$ , berarti  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal terhadap metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop*, diterima. Berdasarkan hasil analisis ternyata metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih baik dengan nilai rata-rata *posttest* 07,70 detik dibandingkan dengan metode latihan pliometrik *single leg speed hop* dengan nilai rata-rata 08,01 detik. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan pliometrik *alternate single leg*

*bound* dan pliometrik *single leg speed hop* terhadap kemampuan kecepatan maksimal pada jarak 60 meter telah terbukti.

**b) Perbedaan peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang rendah.**

Hipotesis kedua yang berbunyi “ada perbedaan peningkatan kemampuan kecepatan maksimal bagi mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah”. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka ada perbedaan peningkatan antara mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah terhadap kemampuan kecepatan maksimal lari 60 meter. Berikut ini merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan analisis Anakova dua jalur:

**Tabel 10.** Analisis perbedaan peningkatan kemampuan atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah.

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>f</i>	<i>Sig</i>
Panjang Tungkai	0.733	1	0.733	11.583	0.002

Dari hasil uji ANAKOVA pada tabel 10 di atas, dapat dilihat bahwa  $F_{hitung} = 11.583$  sedangkan nilai signifikansi  $p$  sebesar 0,039. Karna nilai signifikansi  $p$  sebesar  $0,002 < 0,05$  berarti  $H_0$  ditolak. Berdasarkan hal ini berarti terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan bagi atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah terhadap kemampuan kecepatan maksimal lari 60 meter. Berdasarkan hasil analisis ternyata mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi lebih baik dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 07,80 detik dibandingkan dengan panjang tungkai rendah dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar

07,98 detik. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa ada perbedaan peningkatan yang signifikan kemampuan kecepatan lari 60 meter bagi mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah telah terbukti.

**c) Pengaruh interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.**

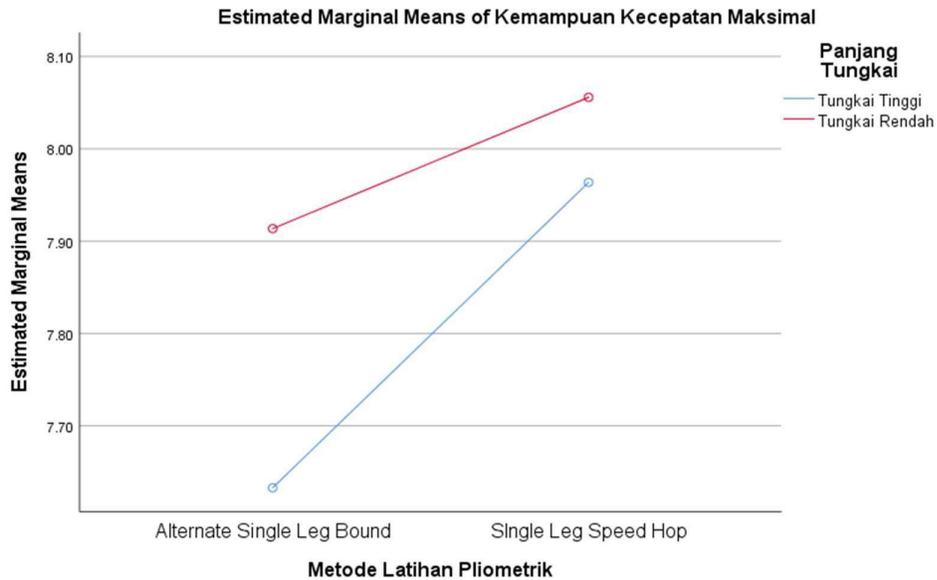
Hipotesis ketiga yang berbunyi “ada interaksi yang signifikan antara metode latihan pliometrik dengan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal”. Apabila hasil analisis menunjukkan terhadap interaksi, berarti metode latihan pliometrik memiliki interaksi dengan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal. Berikut ini merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan analisis ANAKOVA:

**Tabel 11.** Analisis interaksi antara metode latihan pliometrik dan Panjang tungkai.

<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Squares</i>	<i>f</i>	<i>Sig</i>
Metode Latihan*Panjang Tungkai	0.028	1	0.028	0.450	0.509

Dari hasil uji ANAKOVA pada tabel 11 di atas dapat dilihat bahwa  $F_{hitung} = 0,450$  sedangkan nilai signifikansi  $p$  sebesar 0,509. Karna nilai signifikansi  $p$  sebesar  $0,509 > 0,05$  berarti  $H_0$  diterima. Berdasarkan hal ini berarti tidak terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan pliometrik dengan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal lari 60 meter.

Diagram hasil interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap kemampuan kecepatan maksimal dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 7.** Hasil interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai

## B. Pembahasan

Hasil analisis data yang telah diajukan selanjutnya diinterpretasikan melalui pembahasan temuan penelitian. Ini menghasilkan dua bagian kesimpulan analisis berdasarkan pengujian hipotesis, yaitu: (1) ada perbedaan pengaruh yang bermakna antara faktor-faktor utama penelitian; dan (2) tidak 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 metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.**

Berdasarkan pengujian hipotesis pertama diketahui bahwa latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal pada lari 60 meter terhadap atlet Universitas Halu Oleo. Perbedaan pengaruh ini didapatkan dari hasil penggunaan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* yang merupakan suatu materi latihan melompat ke depan atau ke atas dengan satu kaki secara bergantian dan berulang-ulang yang berguna untuk meningkatkan *power* tungkai, panjang langkah, akselerasi kaki, dan kecepatan gerak secara linear. Teknik latihan ini menggunakan salah satu kaki kanan atau pun kiri, yang menolak dari belakang dan kaki lainnya diangkat sejauh mungkin kedepan serta mengayunkan kedua lengan dari depan kebelakang. Maka latihan pliometrik *alternate single leg bound* bertujuan untuk menguatkan otot tungkai, meningkatkan *power* otot tungkai dan fleksibilitas tungkai untuk mendapatkan panjang tungkai serta kecepatan gerak lari sekaligus koordinasi ayunan lengan pada saat melakukan gerakan. Sehingga latihan pliometrik *alternate single leg bound* dapat meningkatkan kecepatan.

Pliometrik *single leg speed hop* merupakan sebuah program latihan pliometrik dimana latihan ini dilakukan dengan berlari lalu melompat dengan cepat menggunakan tumpuan satu kaki. Latihan ini dilakukan secara berulang-ulang dan dilakukan dengan cara yang tepat untuk mendapatkan hasil kekuatan kontraksi otot yang baik (Febriadi, 2016). Pernyataan ini diperkuat hasil penelitian dari Graha

dalam (Dewi, 2014) yang menyatakan bahwa terjadinya peningkatan kekuatan otot disebabkan karena meningkatnya jumlah protein kontraktil, filamen aktin dan myosin serta meningkatkan kekuatan jaringan ikat dan ligament. Selain peningkatan kekuatan otot tungkai, kecepatan otot tungkai juga akan meningkat dengan adanya gerakan melompat yang dilakukan secara cepat dan berulang-ulang. Menurut Nossek dalam (Setiyoko, 2013) untuk meningkatkan kekuatan otot yang diterapkan dalam sebuah latihan harus dilakukan secara berulang-ulang.

Dalam banyak penelitian yang dilakukan oleh beberapa penulis yang terdapat dalam buku Chu dan Myer (2013) fisiologi pliometrik *single leg speed hop* disebutkan dapat meningkatkan efektifitas *stretch-shortening cycle* (SSC), jadi dengan kata lain pliometrik *single leg speed hop* juga disebut dengan *stretch-shortening cycle* (SSC), yang mana proses ini meningkatkan kemampuan otot tendon untuk menghasilkan kekuatan maksimal dalam waktu singkat.

Pliometrik *single leg speed hop* bermanfaat untuk mengembangkan daya ledak otot-otot tungkai dan pinggul serta meningkatkan nilai kekuatan otot dalam pengambilan kecepatan saat melakukan gerakan melompat Hanafi dalam (setiyoko, 2013). Latihan pliometrik *single leg speed hop* ini melibatkan otot-otot *gluteals*, *hamstrings*, *quadriceps* dan *gastrocnemius* (Furqon dan Doewes). Melalui latihan pliometrik *single leg speed hop*, daya ledak otot tungkai akan berkembang lebih maksimal sehingga akan mendukung kegiatan olahraga yang membutuhkan daya ledak otot tungkai (Febriadi, 2016). Dalam latihan pliometrik gerakan dilakukan dengan kecepatan gerak tertentu yang melibatkan refleks regang, dimana otot sudah berada dalam keadaan siap untuk berkontraksi lagi sebelum ia berada dalam

keadaan rileks. (Manouras et al., 2016) menyatakan bahwa program latihan pliometrik secara vertikal dan horizontal yang di masukan ke dalam latihan sepak bola secara konvensional dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan pada kecepatan lari 30 meter. Latihan pliometrik juga menunjukkan efek yang lebih besar pada performa sprint 30 meter (Slimani et al., 2016).

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* memiliki tujuan yang tidak jauh berbeda dengan meningkatkan kemampuan gerakan-gerakan yang eksplosif saat melakukan gerakan berlari atau melompat pada bagian *power* otot tungkai yang dapat berdampak pada akselerasi dan kecepatan gerakan kaki.

## **2. Perbedaan pengaruh hasil kemampuan kecepatan maksimal bagi mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah**

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh hasil kecepatan maksimal yang signifikan antara mahasiswa yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah terhadap kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo. Atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi lebih baik dari pada pemain yang memiliki panjang tungkai rendah. Hasil tersebut di perkuat dalam penelitian Putri et al., (2019: 418) menyatakan panjang langkah dari tungkai yang panjang mempengaruhi kecepatan lari karena pelari dengan tungkai panjang memiliki langkah yang lebar, kemudian ditambah dengan kinerja otot yang baik membuat frekuensi langkah menjadi lebih tinggi, sehingga semakin panjang tungkai maka semakin tinggi kecepatan lari. Kemudian otot yang panjang dan langsing akan memungkinkan terjadi gerakan yang cepat dan luas. Karena

tungkai dengan tuas yang panjang dipengaruhi kecepatan gerakan dan kecepatan gerakan itu sebanding dengan besarnya radius, yaitu panjang tungkai seseorang (Saputra, 2016: 112).

Jadi makin panjang radiusnya, akan semakin besar juga kecepatan yang di peroleh. Selain itu, berdasarkan system pengungkit yang bekerja pada *articulation coxae* menyatakan bahwa pengungkit yang panjang menghasilkan kecepatan yang lebih besar pada ujung distal dari pada pengungkit pendek. Seperti halnya yang dikemukakan oleh pasau (Ridwan, 2018: 1) bahwa yang mempunya fisik seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan jantung paru-paru, daya tahan otot dan lain-lain, lebih baik dari pada orang yang bertubuh kecil dan pendek.

Semakin panjang tungkai seseorang akan berpengaruh terhadap kecepatan lari (Wibisono, 2022: 41). Seseorang yang memiliki panjang tungkai tinggi lebih mempunyai jarak langkah lebih lebar di bandingkan yang mempunyai panjang tungkai pendek, hal tersebut juga akan menghemat tenaga seseorang dalam melakukan lari sehingga menghemat energi yang keluar saat *sprint* kedepan. Seseorang olahragawan yang memiliki proporsi badan tinggi biasanya diikuti dengan ukuran tungkai yang panjang, meskipun hal itu tidak selalu demikian (Wibisono, 2022: 14). Ukuran tungkai yang panjang tidak selalu memberikan keuntungan dalam jangkauan langkahnya, hal ini dikarenakan kelincahan masih dibutuhkan komponen pendukung lain yang diperlukan untuk membantu dalam mencapai jangkauan langkah yang panjang.

Komponen yang di butuhkan mendukung jangkauan langkah yang panjang diantaranya adalah kemampuan biomotor, teknik, koordinasi, serta proporsi fisik yang bagus di dalamnya. Setiap atlet mempunyai postur tubuh yang berbeda-beda. Ada yang tinggi ada pula yang pendek, dengan perbedaan tinggi badan dan postur tubuh itulah yang menyebabkan perbedaan pada panjang tungkai atlet. Sehingga semakin panjang tungkainya akan dapat di ikuti dengan jangkauan langkah yang semakin panjang sehingga waktu yang di perlukan untuk menempuh suatu jarak tertentu dalam lari akan semakin pendek, dengan kata lain waktu tempuhnya menjadi lebih cepat dan energi yang di keluarkan semakin sedikit.

Maka dapat di simpulkan bahwa seseorang yang memiliki panjang tungkai tinggi serta memiliki kemampuan *power* otot yang baik akan mempengaruhi frekuensi langkah dan jangkauan langkah kedepan saat berlari dengan menggunakan kemampuan kecepatan maksimal dibandingkan dengan atlet yang memiliki panjang tungkai rendah ketika menggunakan kemampuan maksimalnya saat berlari dia memiliki akselerasi yang baik tapi jangkauan langkah kaki sangat terbatas.

### **3. Interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.**

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* merupakan metode latihan yang lebih efektif di gunakan pada atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah. Hal ini di karenakan

ketika atlet di berikan latihan pliometrik *alternate single leg bound* atlet tersebut mengalami frekuensi langkah memanjang dengan gerakan melompat kedepan dengan menggunakan satu kaki yang saling bergantian antara kiri dan kanan sejauh mungkin secara berulang-ulang. Menurut (Lockie et al., 2014) Latihan pliometrik dapat meningkatkan akselerasi, terutama panjang langkah dan penekanan yang lebih besar pada kekauan vertikal.

Maka latihan pliometrik *alternate single leg bound* bertujuan untuk menguatkan otot tungkai, meningkatkan *power* otot tungkai dan fleksibilitas tungkai untuk mendapatkan panjang tungkai serta kecepatan gerak lari sekaligus koordinasi ayunan lengan pada saat melakukan gerakan. Sedangkan metode latihan pliometrik *single leg speed hop* tidak memberikan dampak yang signifikan pada atlet yang memiliki tungkai tinggi maupun tungkai rendah. Hal ini di karenakan dari aktivitas gerakan pliometrik *single leg speed hop* yang di berikan pada atlet Universita Halu Oleo hanya berdampak pada kontraksi otot dan kekuatan otot ketika berlari lalu melompat kedepan dengan menggunakan satu kaki secara berulang-ulang.

Berdasarkan materi latihan yang di berikan kepada atlet Universitas Halu Oleo menunjukkan bahwa metode latihan pliometrik pada tungkai kaki yaitu, latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan latihan pliometrik *single leg speed hop*, ditandai dengan penggunaan siklus pemendekan peregangan yang berkembang selama transisi dari kontraksi otot eksentrik yang cepat (perlambatan atau fase negatif) ke kontraksi otot yang cepat. kontraksi otot konsentris (akselerasi atau fase positif). Pelatihan pliometrik ekstremitas bawah yang sistematis telah

terbukti meningkatkan secara konsisten berbagai ukuran dan komponen kekuatan otot seperti kemampuan *vertikal jumping*, akselerasi, gerakan eksplosif, kelincahan dan kecepatan serta berpengaruh terhadap performa khusus olahraga. Performa sprint sangat penting untuk kesuksesan dalam berbagai olahraga tim dan individu. Dalam event lintasan, akselerasi yang cepat dan kecepatan maksimum yang tinggi sangat penting untuk performa lomba (Slawinski et al., 2017). Hal ini didukung oleh Rabita et al. (28) yang menemukan bahwa kecepatan maksimal yang dicapai lebih dari 40 dan 40 m pada sprinter *elite* dan sub *elite* memiliki korelasi positif yang hampir sempurna dan korelasi positif yang sangat besar dengan masing-masing *power* mekanis horizontal maksimum dan kecepatan horizontal maksimum.

Dari hasil analisis dan pemaparan dari masing-masing jenis latihan pliometrik nampak bahwa faktor-faktor utama penelitian dalam bentuk dua faktor menunjukkan tidak adanya interaksi yang signifikan antara metode latihan dan panjang tungkai terhadap kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo. Dalam hasil penelitian ini tidak adanya interaksi karna setiap sel tau kelompok yang di pasang-pasangkan tidak berpengaruh secara menyeluruh terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal lari 60 meter atlet Universitas Halu Oleo.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Saat pelaksanaan penelitian ini masih ada beberapa keterbatasan yang menyebabkan kurang sempurnanya penelitian ini. Keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Atlet yang menjadi sampel penelitian tidak dikumpul/diasramakan, sehingga tidak ada pengawasan terhadap aktivitas yang dilakukan sehari-hari atau diluar aktivitas latihan. Sehingga bisa berpotensi mempengaruhi kondisi fisik atlet saat mengikuti latihan dan berdampak pada hasil penelitian.
2. Masih ada beberapa atlet yang dapat terlambat/kurang disiplin dalam menjalankan program latihan dengan waktu yang telah di tentukan.
3. Jenis latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* belum pernah diberikan sebelumnya.
4. Asupan makanan atlet yang tidak di perhatikan yang juga bisa berdampak terhadap hasil penelitian.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah di telaah, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo. Berdasarkan hasil analisis ternyata metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih baik dengan nilai rata-rata *posttest* 07,70 detik dibandingkan dengan metode latihan pliometrik *single leg speed hop* dengan nilai rata-rata 08,01 detik.
2. Ada perbedaan pengaruh hasil kemampuan kecepatan maksimal bagi atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah. Berdasarkan hasil analisis ternyata atlet yang memiliki panjang tungkai tinggi lebih baik dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 07,80 detik dibandingkan dengan panjang tungkai rendah dengan nilai rata-rata *posttest* sebesar 07,98 detik.
3. Tidak terdapat interaksi antara metode latihan pliometrik dan panjang tungkai terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo. Karna dari hasil uji ANOVA dapat dilihat bahwa nilai signifikansi  $p$  sebesar 0,509. Karna nilai signifikansi  $p$  sebesar  $0,509 > 0,05$  berarti  $H_0$  diterima. Karna dalam hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa setiap sel atau kelompok yang di pasang-pasangkan tidak berhubungan secara

menyeluruh terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal atlet Universitas Halu Oleo.

## **B. Implikasi**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian di atas, implikasi dari hasil penelitian sebagai berikut:

### 1. Implikasi teoritis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan latihan menggunakan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih baik dari pada latihan pliometrik *single leg speed hop*. Hal ini menunjukkan bahwa dalam latihan pliometrik, penerapan materi latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih baik dalam meningkatkan kemampuan kecepatan maksimal. Metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* telah terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan kecepatan maksimal.

### 2. Implikasi praktis

Hasil penelitian secara praktis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pelatih, maupun pembina cabang olahraga atletik khususnya pada atlet sprinter, dan permainan sepak bola dalam penyusunan program latihan mikro atau mingguan yang dituangkan dalam sesi latihan terhadap peningkatan kemampuan kecepatan atlet. Dengan demikian latihan yang tepat dan efektif yang diberikan oleh pelatih bisa berdampak positif terhadap peningkatan performa atlet.

### C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian diharapkan pelatih dan para peneliti lain, diberikan saran-saran sebagai berikut:

#### 1. Pelatih

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* lebih efektif digunakan dari pada metode latihan pliometrik *single leg speed hop* bagi atlet. Untuk itu disarankan kepada pelatih maupun pembina olahraga, untuk menerapkan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dalam meningkatkan kemampuan kecepatan maksimal.

#### 2. Bagi peneliti selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian ini dibuktikan metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* merupakan metode yang paling efektif digunakan untuk atlet dalam meningkatkan kecepatan maksimal di bandingkan dengan metode latihan pliometrik *single leg speed hop*. Hal ini merupakan kajian yang empirik yang dapat digunakan oleh para peneliti dibidang kepelatihan guna meningkatkan inovasi untuk perbaikan khusus metode latihan yang dapat meningkatkan kecepatan maksimal/*maximum speed*. Kelemahan dalam penelitian ini yaitu, (1) Tidak dilakukan tes *power* otot tungkai atlet sehingga tidak di ketahui nilai kekuatan otot tungkai masing-masing atlet untuk dijadikan dasar dari pendukung kecepatan maksimal atlet. (2) Pada metode latihan pliometrik *alternate single leg bound* dan pliometrik *single leg speed hop* dalam protokol pelatihan yang di tuangkan dalam sesi latihan bahwa repetisi/kontak kaki atlet

tidak di tentukan hanya menentukan jauhnya jarak perlakuan. Untuk para peneliti yang bermaksud melanjutkan atau mereplikasi penelitian ini disarankan untuk melakukan kontrol lebih ketat dalam seluruh rangkaian eksperimen, pengukuran *power* otot tungkai, penentuan repetisi pada masing-masing atlet saat melakukan eksperimen. Sehingga hasil dari kecepatan maksimal atlet dapat lebih efektif apabila nilai kekuatan *power* otot tungkai, panjang tungkai dan volume serta repetisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, R. F. D., & Saorin, J. M. (2021). Corpo criativo e eficaz no futebol é mais caosal: perspectivas pautadas na periodização tática sobre a propensão para o ato criativo (Creative and effective body in football is more chaosal: perspectives based on tactical periodization about the propensit. *Retos*, *42*, 584–594. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.88025>.
- Ananda, R & Fadhli, M. (2018). *Statistik pendidikan teori dan praktik dalam pendidikan*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Arikunto, S. (2015). *Prosedur Penelitian; Suatu pendekatan praktik. (Edisi revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drust, B. (2018). Effects of Plyometric and Directional Training on Speed and Jump Performance in Elite Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *32*(2), 289–296.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization Theory and Methodology of Training*. 6th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bompa, T. O. (2010). *Power Training for sport: Plyometrics for maximum power Development*. New York: Mosaic Press.
- Botton, C. E., Radaelli, R., Wilhelm, E. N., Silva, B. G. C., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2013). Bilateral deficit between concentric and isometric muscle actions. *Isokinetics and Exercise Science*, *21*(2), 161–165. <https://doi.org/10.3233/IES-130492>.
- Chan, F. (2012). Strength Training (Latihan Kekuatan). *Cerdas Sifa Pendidikan*, *1*(1).
- Christopher, J, Beato, M, and Hulton, AT (2016). *Manipulation of exercise to rest ratio within set duration on physical and technical outcomes during small-sided games in elite youth soccer players*. *Hum Mov Sci* *48*: 1–6.
- Chu, D. A., & Myer, G. D. (2013). *Plyometrics: Dynamic strength and explosive power*. United States of America: Human Kinetics.
- Clemente, J. A. A., Arrones, L. S., & Gil, S. S. (2018). Diferencias entre distintas orientaciones del espacio, relativizadas al perfil individual del jugador (Differences between distinct spatial orientations based on individual player profile). *Retos*, *35*, 3–6. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i35.60190>.

- Creswel, J. W. (2015). *Research design. (3<sup>rd</sup> ed.)*. New York: Sage Publication Inc. Printed in the United States of America.
- Dewi, N. K. R., Sudiana, I. K., Kes, S. P. M., & Arsani, N. L. K. A. (2014). Pengaruh Pelatihan *Single Leg Speed Hop* dan *Double Leg Speed Hop* Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 2(1).
- Emeral. (2017). *Pengantar Teori dan Metodologi Pelatihan Fisik*. Depok: Kencana.
- Fajar, M. K., & Iswahyudi, N. (2018). Pengaruh Latihan *Plyometrics* Terhadap Kebugaran Jasmani Mahasiswa Universitas Kahuripan Kediri 2017/2018. *Jurnal Koulutus*, 1(2), 120-139.
- Fahkruzzaman, D., Zulfikar, & Abdurrahman. (2015). Hubungan antara Panjang Tungkai dan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Menendang pada Pemain SSB Aneuk Rencong Banda Aceh Tahun 2010. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah* (Vol. 1).
- Finanlampir, A., & Faruq, M. M. (2015). *Tes & pengukuran dalam olahraga*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Furqon, H., & Muchin, D. (2002). *Pliometrik untuk meningkatkan power*. Surakarta: Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.
- Gaamouri, N., Hammami, M., Shephard, R. J., Chelly, M. S., Knechtle, B., Suzuki, K., & Gaied, S. (2022). Effects of brief periods of combined plyometric exercise and high intensity running training on the fitness performance of male U17 handball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541221090932>.
- Gómez-Molina, J., Ogueta-Alday, A., Camara, J., Stickley, C., & García-lópez, J. (2018). Effect of 8 weeks of concurrent plyometric and running training on spatiotemporal and physiological variables of novice runners. *European Journal of Sport Science*, 18(2), 162–169. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1404133>.
- Harsono. (2015). *Teori dan metodologi kepelatihan olahraga*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- \_\_\_\_\_. (2018). *Latihan kondisi fisik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Irianto, D. P. (2017). *Pedoman Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*.

- Irianto, D. P. (2018). *Dasar-dasar latihan olahraga untuk menjadi atlet juara*. Bantul: Pohon Cahaya (Anggota IKAPI).
- Jarvis, M. M., Smith, P. G., & Comfort, Paul. (2014). A methodological approach to quantifying plyometric intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2522–2532.
- Jarvis, M. M., Graham-Smith, P., & Comfort, P. (2016). A Methodological Approach to Quantifying Plyometric Intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2522–2532. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000518>.
- Jibriel, K, Wahadui, & Hermawan. (2013). *Hubungan Panjang Tungkai, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Pergelangan Kaki Terhadap Tendangan Jarak Jauh Pemain SSB Tunas Muda Banyu Biru Kabupaten Semarang Tahun 2012*. Semarang: Universtas Negeri Semarang.
- Julfikar, A. dkk. (2017). Pengaruh Pelatihan Lompat Kijang Terhadap Peningkatan Kecepatan dan daya ledak otot yungkai. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 5.
- Kale, M., Alper, A., & Bayrak, C. (2009). Relationsip among jumping performances and sprint parameters during maximum speed phase in sprintert. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2272-2279.
- Kossow, A. J., & Ebben, W. P. (2018). Kinetic Analysis of Horizontal Plyometric Exercise Intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1222–1229. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002096>.
- Kresnayadi & Dewi. (2017). Pengaruh Pelatihan *Plyometrics Dept Jump 10* Repetisi 3 Set Terhadap Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi. (Volume 3 Nomor 1) Halaman 33-38*.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J., Callaghan, S. J., & Jeffriess, M. D. (2014). Effects of sprint and plyometrics training on field sport acceleration technique. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(7), 1790–1801.
- Lubis, J. (2016). *Panduan praktis penyusunan program latihan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Malm, C., Jacobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical activity and sport-real health benefits: a review with insight into the public health of Sweden. *Sport*, 7(5), 127.

- Manouras, N., Papanikolaou, Z., Karatrantou, K., Kouvarakis, P., & Gerodimos, V. (2016). The efficacy of vertical vs. horizontal plyometric training on speed, jumping performance and agility in soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *11*(5), 702–709. <https://doi.org/10.1177/1747954116667108>.
- Maulidin, M., Chandra, D. W., & Jamaludin, J. (2016). Metode Latihan Double Leg Bound Dan Double Leg Speed Hop Untuk Meningkatkan Power Otot Tungkai Atlet Renang Mataram. *Gelora: Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, *3*(2), 487-496.
- Meirawati, N., & Nurrochmah, S. (2020). Kemampuan Kecepatan Gerak Dan Daya Ledak Otot Siswa Pplp Jatim Di Kediri Cabang Olahraga Atletik. *Gelombang Pendidikan Jasmani Indonesia*, *4*(1), 28. <https://doi.org/10.17977/um040v4i1p28-34>.
- Miyashiro, K., Nagahara, R., Yamamoto, K., & Nishijima, T. (2019). Kinematics of Maximal Speed Sprinting With Different Running Speed, Leg Length, and Step Characteristics. *Frontiers in Sports and Active Living*, *1*, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00037>.
- Miller, P. W. (2002). *Measurement and teaching*. Indiana: Patrick W. Miller and Associates.
- Milsidayu, A., & Kurniawan, F. (2015). *Ilmu Kepeleatihan Dasar*. Bandung: Alfabeta.
- Munfa'atin, I. (2018). *Hubungan Antara Panjang Tungkai dan Power Tungkai Terhadap Kecepatan Lari 60 Meter pada Siswa Laki-laki Kelas Atas Di SD Negeri 05 Karangtalun Cilacap Tahun Ajaran 2017/2018*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Nala. 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Udayana University Press.
- Nasrulloh, A., Prasetyo, Y., & Apriyanto, K.D (2018). *Dasar-dasar Latihan Beban*. Yogyakarta: UNY Press.
- Panoutsakopoulos, V., Theodorou, A. S., Katsavelis, D., Roxanas, P., Paradisis, G., & Argeitaki, P. (2016). Gender differences in triple jump phase ratios and arm swing motion of international level athletes. *Acta Gymnica*, *46*(4), 174–183. <https://doi.org/10.5507/ag.2016.016>.
- Parthiban, I. J., Jesintha, A. R., Prabha, K. A. V. L., Meenakshi, S., & Thenmozhi, S. (2021) *The nuts & bolts of physical fitness*. Lulu Publication.

- Patiño, B. B., Leon, M. Á. O., Quecan, J. D. M., Castiblanco, J. A. C., & Mosquera, Y. D. L. (2023). Effects of plyometric training in Colombian soccer players (17-18 years old) according to their position in the field of play. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(1), 41–51.
- Pratomo, C. & Gumantan, A. (2020). Hubungan Panjang Tungkai dan Power Otot Tungkai Dengan Kemampuan Tendangan Penalti. *Journal of Physical Education*, 1(1), 10–17.
- Purnomo, E. (2007). *Pedoman Latihan mengajar dasar gerak atletik*. Yogyakarta: UNY Press.
- \_\_\_\_\_. & Dapan (2013). *Dasar-dasar atletik*. Yogyakarta: Alfabedia.
- Putri, W. S. & Aji, R. M. S. (2019). *Hubungan Panjang Tungkai dan SMK Kristen 2 Klaten*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Rabita, G, Dorel, S, Slawinski, J, Sa`ez-de-Villarreal, E, Couturier, A, Samozino, P, et al. (2015). Sprint mechanics in world-class athletes: A new insight into the limits of human locomotion. *Scand J Med Sci Spor* 25: 583–594.
- Radcliffe, J., & Farentinos, R. (2015). *High-Powered plyometrics* (2<sup>nd</sup> ed.). Human Kinetics.
- Rahmatika. Z. M. (2022). *Pengaruh Metode Latihan Drilling Jarak Tetap dan Berubah Terhadap Akurasi Memanah Atlet Panahan Banyumas Archery School Ditinjau Dari Koordinasi Mata Tangan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta (PPS UNY).
- Ramkumar, B. (2014). Comparison of Explosive Power between Male Volleyball and Basketball Players. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 3(1), 61–64. <https://doi.org/10.26524/14110>.
- Ridwan, A. (2018). Hubungan Panjang Tungkai dan Daya Ledak Tungkai dengan Kemampuan Lompat Jauh Murid SDN 5 Sinjai Utara. *Sportive: Journal of Physical Education, Sport and Recreation*. Volume 1, Nomor 2.
- Rinaldi, S. F., & Mujianto, B. (2017). *Metodologi penelitian dan statistic*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Rodney, J., Corn, & Duane, K. (2003). Effect of elastic-cord towing on the kinematics of the acceleration phase of sprinting. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 17 (1), 72-75.

- Rumpf, M. C., Cronin, J. B., Pinder, S. D., Oliver, J., & Hughes, M. (2012). Effect of different training methods on running sprint times in male youth. *Journal Pediatric Exercise Science*, 24, 170-186.
- Rushall, B. S., & Pyke, F. S. (1992). *Training for sport and fitness*. South Melbourne: The Macmillan Company of Australia PTY Ltd.
- Saez de Villarreal, E, Requena, B, Izquierdo, M, and Gonzalez Badillo, JJ. (2013). Enhancing sprint and strength performance after combined vs maximal power, heavy-resistance and plyometric training alone. *J Sci Med Sport* 16: 146–150.
- Saputra, A. (2016). *Pengaruh Latihan Pliometrik dan Latihan Perbedaan dan Panjang Tungkai Terhadap Power Tungkai pada Pemain Sepak Bola Persibabar Bangka Barat*. Yogyakarta: Universita Negeri Yogyakarta.
- Secomb, J. L., Farley, O. R., Nimphius, S., Lundgren, L., Tran, T. T., & Sheppard, J. M. (2017). The training-specific adaptations resulting from resistance training, gymnastics and plyometric training, and non-training in adolescent athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(6), 762–773. <https://doi.org/10.1177/1747954117727810>.
- Sepdanius, E., Rifki, M. S., & Komaini, A. (2019). *Tes dan pengukuran olahraga*. Depok: Rajawali Pers.
- Sidik, D. Z., Pesurnay, P. L., & Afari, L. (2019). *Pelatihan kondisi fisik*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Situmorang, F. E., Atiq, A., & Haetami, M. (2023). *Kontribusi Panjang Tungkai Dan Kecepatan Lari Terhadap Menggiring pada Permainan Sepak Bola*. 863, 863–869. <https://doi.org/10.26418/jppk.v12i3.63588>.
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Slawinski, J., Termoz, N., Rabita, G., Guilhem, G., Dorel, S., Morin, J.-B., & Samozino, P. (2017). How 100-m event analyses improve our understanding of world-class men's and women's sprint performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(1), 45–54. <https://doi.org/10.1111/sms.12627>.
- Slimani, M, Chamari, K, Miarka, B, Del Vecchio, FB, and Che'our, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review. *J Hum Kinet* 53: 231–247.

- Subekti, H. B. (2023). *Pengaruh Latihan Barbell Back Squat dan Leg Press Terhadap Functional Threshold pada Pesepeda Roadbike Terlatih*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Sudjana, N. & Ibrahim. (2009). *Penelitian dan penilaian pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: Jogja Global Media.
- Supriansyah, R. (2016). Pengaruh metode latihan dan *power* terhadap prestasi lari 60 meter siswa SMA olahraga Sriwijaya. *Jurnal Ilmiah Ilmu Olahraga*, 1(1), 37-38.
- Syarifoedin, E. W. (2018). Pengembangan Instrumen Latihan Pliometrik Dengan Metode Kontinyu, Dan Interval Terhadap Power Otot Tungkai Dan Frekuensi Tendangan Push Kick Pada Atlet Muaythai. *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 2(3).
- Villarreal, E. S. E. D., Arrones, L. S., Requena, Bernardo., Haff, G. G., & Ferrete, Carlos. (2015). Effects of Plyometric and Sprint Training On Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1894–1903.
- Tayech, A., Mejri, M. A., Makhlouf, I., Mathlouthi, A., Behm, D. G., & Chaouchi, A. (2020). Second wave of covid-19 global pandemic and athletes' confinement: Recommendations to better manage and optimize the modified lifestyle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8385.
- Utomo, A. A. B. (2018). Pengaruh latihan alternate leg bound dan double leg speed hop terhadap exsplosive power otot tungkai pada atlet bola voli putra Universitas PGRI Madiun. *Journal Power of Sports*, 1(1), 1-11.
- Utomo, A. W. (2018). Perbedaan pengaruh latihan pliometrik barrier hops dan double leg tuck jump terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli Putra Magetan Junior Tahun 2017. *Journal Power of Sports*, 1(1), 19-28.
- Wahyu, S. D. (2015). Pengaruh Pelatihan Squat Jump Dengan Metode Interval Pendekterhadap Dayaledak (Power) Otot Tungkai. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 3(1), 158–164.

- Wang, Y-C and Zhang, N. (2016). Effects of plyometric training on soccer players. *Exp Ther Med* 12: 550–554.
- Whitehead, M. T., Scheett, T. P., Mcguigan, M. R., & Martin, A. V. (2018). A comparison of the effects of short-term plyometric and resistance training on lower-body muscular performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2743–2749.
- Wiaro, F. (2013). *Fisiologi dan olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wibisono, I, M. (2022). *Hubungan Panjang dan Power Tungkai Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter Peserta Ekstrakurikuler Atletik (Lari) Di SMP Negeri 1 Mungkid Kabupaten*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Widiastuti. (2015). *Tes dan pengukuran olahraga*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Wiguna, I. B. (2017). *Teori dan aplikasi latihan kondisi fisik*. ISBN 978 602 425 173 4. Rajawali Pers.
- Yanci, J, Los Arcos, A, Camara, J, Castillo, D, Garcí 'a, A, and Castagna, C. (2016). Effects of horizontal plyometric training volume on soccer players' performance. *Res Sports Med* 24: 308–319.
- Yoyo, B., Ucup, & Adang, S. (2000). *Atletik*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Yunitaningrum, W. (2019). The influence of training model based on exercise assistance to the skill of smash kedeng sepak takraw in The Pontianak City athletes. *Jipes-Journal of Indonesian Physical Education and Sport*, 5(1), 26-39.
- Zamparo, P, Bolomini, F, Nardello, F, and Beato, M (2015). *Energetics (and kinematics) of short shuttle runs*. *Eur J Appl Physiol* 115: 1985–1994.
- Zisis, P. (2013). The effects of an 8 weeks plyometrics training program or an explosive strength training program on the Jump-and-Reach Height of male amateur soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(4), 594-600. <https://doi.org/10.7752/jpes.2013.04093>.
- Zolkafi. M. A. A., Nordin, N. J., Rahman, H. A., Sarip, N. A M., Abdullah, N. I. T., & Sahar, M. A. (2018). Efeect of 4-week traditional archery intervention on hand-eye coordination and upper limb reaction time among sedentary young. *The Journal of Social Sciences Research*, 1225-1230.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/986/UN34.16/PT.01.04/2022  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : **Izin Penelitian**

8 November 2022

**Yth . Rektor Universitas Halu Oleo  
Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu, Kec. Kambu, Kota Kendari, Sulawesi  
Tenggara**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Yusriman  
NIM : 20732251011  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN  
PANJANG TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN  
KECEPATAN MAKSIMUM ATLET UNIVERSITAS HALUOLEO  
Waktu Penelitian : Minggu, 8 Januari 2023 s.d. Minggu, 19 Februari 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

Tembusan :

1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP 19820815 200501 1 002

## Lampiran 2. Surat Izin Validasi I



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092  
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.381/UN34.16/KM.07/2022

23 Desember 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

**Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.**  
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Materi bagi mahasiswa:

Nama : Yusriman

NIM : 20732251011

Prodi : S-2 Pendidikan Keperawatan Olahraga

Pembimbing : Dr. Abdul Alim, M.Or.

Judul : PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN PANJANG  
TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KECEPATAN  
MAKSIMAL ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.  
NIP.19820815 200501 1 002

### Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi Ahli I



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168  
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas\_fik@uny.ac.id

#### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen FIK Universitas Negeri Yogyakarta  
Instansi Asal : FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pembedaan Pengaruh Metode Latihan *Plyometrics* Dan *Power* Otot Tungkai Terhadap Peningkatan Kemampuan *Maximum Speed* Atlet Universitas Halu Oleo

dari mahasiswa:

Nama : Yusriman  
NIM : 20732251011  
Prodi : Pendidikan Keolahragaan

(sudah siap ~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. *Judul disesuaikan dg Treatment*
2. *Penyediaan Data (jark/posisi/latihan)*
3. *Progress & Recovery (diperhatikan)*

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22/12/2022  
Validator,

Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si

#### Lampiran 4. Surat Izin Validasi II



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092  
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.382/UN34.16/KM.07/2022

23 Desember 2022

Lamp. :-

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

**Dr. Devi Tirtawirya, M.Or.**  
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Materi bagi mahasiswa:

Nama : Yusriman

NIM : 20732251011

Prodi : S-2 Pendidikan Kepelatihan Olahraga

Pembimbing : Dr. Abdul Alim, M.Or.

Judul : PENGARUH METODE LATIHAN PLIOMETRIK DAN PANJANG  
TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KECEPATAN  
MAKSIMAL ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.  
NIP.19820815 200501 1 002

**Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi Ahli II**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168  
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas\_fik@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Devi Tirtawirya, M.Or  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen FIK Universitas Negeri Yogyakarta  
Instansi Asal : FIK Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Perbedaan Pengaruh Metode Latihan *Plyometrics* Dan *Power* Otot Tungkai Terhadap Peningkatan Kemampuan *Maximum Speed* Atlet Universitas Halu Oleo

dari mahasiswa:

Nama : Yusriman  
NIM : 20732251011  
Prodi : Pendidikan Keplatihan Olahraga

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Repetisi Sebaiknya melalui plyometri blm ada?
2. Intensitas Sedang Tapi irama melalui Cepat!
3. Kalau untuk power saran saya repetisi pendek tapi nanti akumulasinya atau volumenya yg disesuaikan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28/12..... 2022  
Validator,

Dr. Devi Tirtawirya, M.Or

**Lampiran 6. Surat Keterangan Penelitian dari Universitas Halu Oleo**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS HALU OLEO**

Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Jalan H.E.A. Mokodompit  
Telp. (0401) 3194163, Fax (0401) 3190006 Kendari 93232  
Laman: [www.uho.ac.id](http://www.uho.ac.id)

Kendari, 14 November 2022

Nomor : 4583a/UN29.1/PG/2022  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian

**Kepada Yth.**

**Kepala Pusat Pengembangan Minat dan Prestasi Mahasiswa  
di-**

**Kendari**

Berdasarkan Surat Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta nomor: B/986/UN34.16/PT.01.04/2022 perihal izin penelitian atas nama :

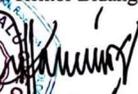
**Nama : Yusriman**  
**NIM : 20732251011**  
**Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga – S2**  
**Judul Penelitian : Pengaruh Metode Latihan Pliometrik dan Panjang Tungkai terhadap Peningkatan Kemampuan Kecepatan Maksimum Atlet Universitas Halu Oleo**

Dengan ini diharapkan agar peneliti yang namanya tersebut dapat difasilitasi untuk memperoleh data yang diperlukan.

Sehubungan dengan hal tersebut, Peneliti harus mematuhi beberapa aturan sebagai berikut :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta menaati perundang-undangan yang berlaku,
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula,
3. Dalam setiap kegiatan penelitian, peneliti senantiasa berkoordinasi dengan Pejabat Unit pada lokasi pengambilan data.
4. Menaati semua aturan yang berlaku di Universitas Halu Oleo
5. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang surat izin tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

A.n. Rektor,  
Wakil Rektor Bidang Akademik,  
  
**Dr. La Hamimu, S. Si., M.T.**  
**NIP. 19721212 199903 1 001**

Tembusan Yth.

1. REKTOR UHO (Sebagai laporan)
2. Arsip



Lampiran 8. Kalibrasi *Stopwatch*

<b>SERTIFIKAT KALIBRASI</b> Calibration Certificate		Nomor : 586/LABKAL/XII/2022 Number
<b>ALAT</b> Equipment		
1. <b>Nama</b> Name	: Stopwatch	5. <b>Kapasitas/Ress</b> Capacity/Ress
2. <b>Tipe/Model</b> Type/Model	: SW8-2060	6. <b>Nomor Seri</b> Serial Number
3. <b>Merk/Buatan</b> Manufacturer	: SEWAN	7. <b>Ukuran Dalam</b> Internal Dimension
4. <b>Pengontrol Suhu</b> Temperature Control	: -	
<b>PEMILIK</b> Owner		
1. <b>Nama</b> Name	: Yusriman	
2. <b>Alamat</b> Address	: Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta	
<b>STANDAR</b> Standard		
1. <b>Nama</b> Name	: Stopwatch Digital Casio HS-70W	
2. <b>Ketertelusuran</b> Traceability	: SI melalui LK-160-IDN	
<b>TANGGAL TERIMA</b> Date of acceptance	: 27 Desember 2022	<b>TANGGAL KALIBRASI</b> Date of calibration
<b>KONDISI LINGKUNGAN KALIBRASI</b> Environment condition of calibration	: (26,6 ± 0,6) °C (85 ± 3) % RH	
<b>LOKASI KALIBRASI</b> Location of calibration	: Laboratorium Kalibrasi BBSPJIKKP	
<b>METODE KALIBRASI</b> Method of calibration	: NIST SP 960-12 (2009)	
<b>SERTIFIKAT INI TERDIRI DARI</b> This certificate consists of	: 2 halaman 2 pages	
<b>DITERBITKAN TANGGAL</b> Published on	: 29 Desember 2022	
<b>Koordinator Pengujian, Kalibrasi, dan Uji Profisiensi</b> Testing, Calibration, and Proficiency Test Coordinator  <b>Metrison</b> NIP. 196603201993031002		
Keterangan : 1. Laboratorium ini diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) No. LK-085-IDN. 2. Dilarang memproduksi sertifikat ini tanpa ijin tertulis dari BBKPP kecuali memproduksi secara keseluruhan. 3. Hasil kalibrasi ini tidak untuk diumumkan dan hanya berlaku untuk alat yang bersangkutan.		

**HASIL KALIBRASI**
*Calibration Result*

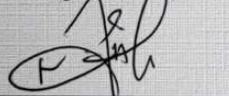
Nomor Sertifikat : 586/Labkal/XII/2022

Nama Alat : Stopwatch  
 Merk / Buatan : SEWAN  
 Tipe / model : SW8-2060  
 Tempat Kalibrasi : Lab Kalibrasi BBSPJIKKP  
 Tanggal Kalibrasi : 28 Desember 2022  
 Suhu Ruangan : ( 26,6 ± 0,6 ) °C  
 Kelembaban : ( 85 ± 3 ) % RH

No.	Nominal	Rata-rata pembacaan standar	Rata-rata pembacaan alat	Koreksi (detik)
		( jam : menit : detik )	( jam : menit : detik )	
1.	5 Detik	0 : 0 : 5,030	0 : 0 : 5,026	+0,004
2.	10 Detik	0 : 0 : 10,051	0 : 0 : 10,042	+0,009
3.	15 Detik	0 : 0 : 15,082	0 : 0 : 15,076	+0,006
4.	20 Detik	0 : 0 : 20,051	0 : 0 : 20,052	-0,001
5.	60 Detik	0 : 1 : 0,016	0 : 1 : 0,024	-0,008

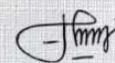
Ketidakpastian bentangan pada tingkat kepercayaan 95 %,  $U_{95} = 0,079$  detik, dengan faktor cakupan  $k = 2,0$   
 Alat tersebut dikalibrasi dengan standar Stopwatch Digital Casio HS-70W tertelusur ke SI melalui LK-160-IDN  
 Metode kalibrasi : NIST SP 960-12 (2009).

Petugas Kalibrasi,



Nurul Samsu Bahari


 Menyetujui,  
 Penyelia Kalibrasi



Dwi Ningsih

**Lampiran 9. Surat Uji Instrumen I**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/306/UN34.16/LT/2022

23 Desember 2022

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Permohonan Izin Uji Instrumen Penelitian**

Yth . Prof. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo Yogyakarta No. 1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Kami sampaikan dengan hormat kepada Bapak/Ibu. bahwa mahasiswa kami berikut ini:

Nama : Yusriman  
NIM : 20732251011  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2  
Judul Tugas Akhir : PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN PLYOMETRICS DAN  
POWER OTOT TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN  
MAXIMUM SPEED ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO  
Waktu Uji Instrumen : Minggu, 27 November 2022 s.d. Sabtu, 7 Januari 2023

bermaksud melaksanakan uji instrumen untuk keperluan penulisan Tugas Akhir. Untuk itu kami mohon  
dengan hormat Ibu/Bapak berkenan memberikan izin dan bantuan seperlunya.

Atas izin dan bantuannya diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP. 19820815 200501 1 002

Tembusan :

1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni,
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

**Lampiran 10. Surat Uji Instrumen II**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAHAAN**

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/305/UN34.16/LT/2022  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : **Permohonan Izin Uji Instrumen Penelitian**

23 Desember 2022

Yth . **Dr. Devi Tirtawirya, M.Or**  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo Yogyakarta No. 1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Kami sampaikan dengan hormat kepada Bapak/Ibu, bahwa mahasiswa kami berikut ini:

Nama : Yusriman  
NIM : 20732251011  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S2  
Judul Tugas Akhir : PERBEDAAN PENGARUH METODE LATIHAN PLYOMETRICS DAN  
POWER OTOT TUNGKAI TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN  
MAXIMUM SPEED ATLET UNIVERSITAS HALU OLEO  
Waktu Uji Instrumen : Minggu, 27 November 2022 s.d. Sabtu, 7 Januari 2023

bermaksud melaksanakan uji instrumen untuk keperluan penulisan Tugas Akhir. Untuk itu kami mohon dengan hormat Ibu/Bapak berkenan memberikan izin dan bantuan seperlunya.

Atas izin dan bantuannya diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

Tembusan :  
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP. 19820815 200501 1 002

### Lampiran 11. Instrumen Penelitian

Instrumen tes yang dilakukan untuk pengambilan data pada penelitian ini adalah:

#### a. Panjang Tungkai

1. Tujuan Tes: Mengetahui seberapa panjang tungkai yang di miliki atlet

2. Alat dan Pengukuran

- Meteran pita
- Alat tulis serta lembar untuk mencatat hasil tes
- Petugas Tes (pencatat 1 orang dan *testi* 1 orang)
- Tempat yang datar
- Validitas: 0,84 dan reliabilitas: 0,98

3. Pelaksanaan tes:

*Testi* berdiri tegak di tempat yang datar atau lantai yang rata kemudian *tester* meraba bagian tulang yang terluar di sebelah lateral pada paha (*trochanter mayor*) sampai dengan telapak kaki pada bagian samping kanan/kiri.

4. Pencatatan hasil

Dalam tahap pencatatan hasil yang dilakukan adalah meteran di tarik dari tulang paha samping (*trochanter mayor*) sampai dengan telapak kaki bagian samping kemudian *tester* melihat hasilnya serta mencatat hasil dalam satuan cm.

#### b. Tes Kecepatan 60 meter

Kecepatan merupakan kemampuan seseorang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain secepat mungkin (Sepdanius, Rifki, & Komaini, 2019: 70-71). Adapun pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Tujuan tes: Adapun tujuan dari tes ini adalah untuk melihat perkembangan acelerasi dan kemampuan kecepatan maksimal dari teste.
2. Alat yang digunakan: Lintasan 60 meter diberi tanda pada lintasan lurus, *stopwatch* dan *tester*.
3. Validitas: 0,956 dan reliabilitas: 0,924
4. Prosedur pelaksanaan: teste berdiri pada garis *start*, kemudian aba-aba diberikan oleh tester sehingga peserta dengan cepat mulai berlari dan tester menghidupkan *stopwatch*, setelah teste sampai pada *finish*, tester menghentikan *stopwatch*. Lakukan tes ini dengan 3 kali pengulangan dengan melihat catatan waktu terbaik, kemudian diambil sebagai hasil kecepatan maksimal/*maximum speed*.
5. Catatan: *Testi* berdiri di belakang garis *start* dengan sikap berdiri, setelah di beri aba-aba “ya” *testi* lari kedepan secepat mungkin dengan kemampuan maksimal sampai menempuh jarak 60 meter. Pada saat *testi* melewati garis finis *tester* menghentikan *stopwatch*. *Tester* mencatat waktu yang didapat oleh atlet pada saat menempuh jarak 60 meter.

## Lampiran 12. Data Penelitian

### 1. Hasil Data Pengukuran Panjang Tungkal

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Hasil</b>
1	Sapta Aswandy	119
2	Muhammad Rezaidy	117
3	Muh. Hendra	115
4	Edi Saputra	115
5	Zulkifli	114
6	Nazar	113
7	L. M. Sabar	113
8	Finki	113
9	Aspar	112
10	Sofian	111
11	La Ode Achmad kadafi	111
12	Jerda Atwanto	110
13	Firman	110
14	Saldi	109
15	Muhammad Faiz Alfauzan	107
16	Syawaluddin	106
17	Abdilah	106
18	Laode Muhamad Yukhi Ardhin	104
19	Alfan	103
20	Fajar Sya'ban	103
21	Ingsan	103
22	Izman Fitriadi	102
23	A. Fadlin	102
24	Oril Saputra	101
25	Ikhwan	101
26	Muh. Jasrianto	101
27	La Ode Ahmad Sofian H.	100
28	Irwan	100
29	Sawal Sebastian	100
30	Muhamad Deebea L. Onijo	100
31	Hamza	99
32	Ririn Arifandi	98
33	La Ode Indhy S. S	98
34	Alyasir	97
35	Agit	97

36	Markimin	97
37	Muh. Zulfakri Abdillah	96
38	Alfito Dwi Novo	95
39	Firdaus	95
40	Suhardin	94
41	Al Haris	94
42	Refli Akbar	94
43	LM. Sapral Ikhwan	93
44	Muh. Isfan Z.	93
45	Abdullah Jundi N.	93
46	La Ode Anggadang	92
47	Anjas Asmara	92
48	Fathul Gama	92
49	Riski	91
50	Laode Muhammad Alan	91
51	LM. Ikbal	91
52	Oskar Delahoya	90

## 2. Hasil Pembagian Kelompok

No	Nama	Hasil	Kategori	Keterangan	Pembagian Kelompok
1	Sapta Aswandy	119	Tinggi	27% Atas	Tungkai Tinggi
2	Muhammad Rezaidy	117	Tinggi		
3	Muh. Hendra	115	Tinggi		
4	Edi Saputra	115	Tinggi		
5	Zulkifli	114	Tinggi		
6	Nazar	113	Tinggi		
7	L. M. Sabar	113	Tinggi		
8	Finki	113	Tinggi		
9	Aspar	112	Tinggi		
10	Sofian	111	Tinggi		
11	La Ode Achmad kadafi	111	Tinggi		
12	Jerda Atwanto	110	Tinggi		
13	Firman	110	Tinggi		
14	Saldi	109	Tinggi		
15	Muhammad Faiz Alfauzan	107	Sedang		
16	Syawaluddin	106	Sedang		
17	Abdilah	106	Sedang		
18	Laode Muhamad Yukhi Ardhin	104	Sedang		
19	Alfan	103	Sedang		
20	Fajar Sya'ban	103	Sedang		
21	Ingsan	103	Sedang		
22	Izman Fitriadi	102	Sedang		
23	A. Fadlin	102	Sedang		
24	Oril Saputra	101	Sedang		
25	Ikhwan	101	Sedang		
26	Muh. Jasrianto	101	Sedang		
27	La Ode Ahmad Sofian H.	100	Sedang		
28	Irwan	100	Sedang		
29	Sawal Sebastian	100	Sedang		
30	Muhamad Deebea L. Onijo	100	Sedang		
31	Hamza	99	Sedang		
32	Ririn Arifandi	98	Sedang		
33	La Ode Indhy S. S	98	Sedang		
34	Alyasir	97	Sedang		
35	Agit	97	Sedang		
36	Markimin	97	Sedang		

37	Muh. Zulfakri Abdillah	96	Sedang		
38	Alfito Dwi Novo	95	Sedang		
39	Firdaus	95	Rendah	27% Bawah	Tungkai Rendah
40	Suhardin	94	Rendah		
41	Al Haris	94	Rendah		
42	Refli Akbar	94	Rendah		
43	LM. Sapral Ikhwan	93	Rendah		
44	Muh. Isfan Z.	93	Rendah		
45	Abdullah Jundi N.	93	Rendah		
46	La Ode Anggadang	92	Rendah		
47	Anjas Asmara	92	Rendah		
48	Fathul Gama	92	Rendah		
49	Riski	91	Rendah		
50	Laode Muhammad Alan	91	Rendah		
51	LM. Ikbal	91	Rendah		
52	Oskar Delahoya	90	Rendah		

**Pretest Kecepatan Maksimal dengan Lari 60 meter**

- a. Kelompok panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah dengan latihan pliometrik *alternate single leg bound*

No	Nama	Lari 60 meter (detik)			Terbaik
		1	2	3	
1	Sapta Aswandy	07,99	07,97	08,13	07,97
2	Muhammad Rezaidy	08,25	08,63	08,70	08,25
3	Muh. Hendra	07,50	07,84	07,93	07,50
4	Edi Saputra	07,91	07,86	07,84	07,84
5	Zulkifli	08,23	08,44	08,63	08,23
6	Nazar	08,04	08,00	07,98	07,98
7	L. M. Sabar	08,06	07,95	07,84	07,84
8	Firdaus	07,67	09,19	09, 23	07,67
9	Suhardin	08,29	08,68	08,71	08,29
10	Al Haris	08,21	08,06	08,05	08,05
11	Refli Akbar	08,26	08,10	07,98	07,98
12	LM. Sapral Ikhwan	08,76	08,21	08, 62	08,21
13	Muh. Isfan Z.	07,63	07,52	07,64	07,52
14	Abdullah Jundi N.	08,20	08,37	08,51	08,20

- b. Kelompok panjang tungkai tinggi dan pangjang tungkai rendah dengan latihan pliometrik *single leg speed hop*

No	Nama	Lari 60 meter (detik)			Terbaik
		1	2	3	
1	Finki	08,11	08,32	08,53	08,11
2	Aspar	08,09	07,81	07,80	07,80
3	Sofian	07,93	07,84	07,95	07,84
4	La Ode Achmad kadafi	07,94	07,85	07,87	07,85
5	Jerda Atwanto	07,59	07,47	07,48	07,47
6	Firman	07,31	07,29	07,36	07,29
7	Saldi	07,74	07,85	07,81	07,74
8	La Ode Anggadang	07,54	07,51	07,78	07,51
9	Anjas Asmara	07,82	07,76	07,75	07,75
10	Fathul Gama	08,37	08,62	08,58	08,37
11	Riski	07,69	07,67	07,70	07,67
12	Laode Muhammad Alan	08,39	08,77	08,94	08,39
13	LM. Ikbal	08,48	07,80	07,92	07,80
14	Oskar Delahoya	07,88	07,63	07,75	07,63

**Posttest Kecepatan Maksimal dengan Lari 60 meter**

- a. Kelompok panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah dengan latihan pliometrik *alternate single leg bound*

No	Nama	Lari 60 meter (detik)			Terbaik
		1	2	3	
1	Sapta Aswandy	07,91	07,88	08,06	07,88
2	Muhammad Rezaidy	08,15	08,53	08,61	08,15
3	Muh. Hendra	07,40	07,69	07,78	07,40
4	Edi Saputra	07,82	07,75	07,75	07,75
5	Zulkifli	08,16	08,34	08,50	08,16
6	Nazar	07,93	07,91	07,91	07,91
7	L. M. Sabar	07,92	07,87	07,75	07,75
8	Firdaus	07,62	08,68	08,97	07,62
9	Suhardin	08,25	08,61	08,65	08,25
10	Al Haris	08,16	07,92	07,94	07,92
11	Refli Akbar	08,17	08,01	07,87	07,87
12	LM. Sapral Ikhwan	08,68	08,10	07,93	07,93
13	Muh. Isfan Z.	07,56	07,45	07,55	07,45
14	Abdullah Jundi N.	08,14	08,29	08,46	08,14

- b. Kelompok panjang tungkai tinggi dan panjang tungkai rendah dengan latihan pliometrik *single leg speed hop*

No	Nama	Lari 60 meter (detik)			Terbaik
		1	2	3	
1	Finki	08,02	08,22	08,39	08,02
2	Aspar	08,03	07,70	07,69	07,69
3	Sofian	07,86	07,74	07,85	07,74
4	La Ode Achmad kadafi	07,85	07,76	07,81	07,76
5	Jerda Atwanto	07,53	07,39	07,41	07,41
6	Firman	07,26	07,22	07,25	07,22
7	Saldi	07,63	07,74	07,66	07,63
8	La Ode Anggadang	07,47	07,42	07,70	07,42
9	Anjas Asmara	07,76	07,68	07,66	07,66
10	Fathul Gama	08,26	08,51	08,50	08,26
11	Riski	07,60	07,55	07,57	07,55
12	Laode Muhammad Alan	08,29	08,64	08,83	08,29
13	LM. Ikbal	08,43	07,72	07,85	07,72
14	Oskar Delahoya	07,84	07,54	07,69	07,54

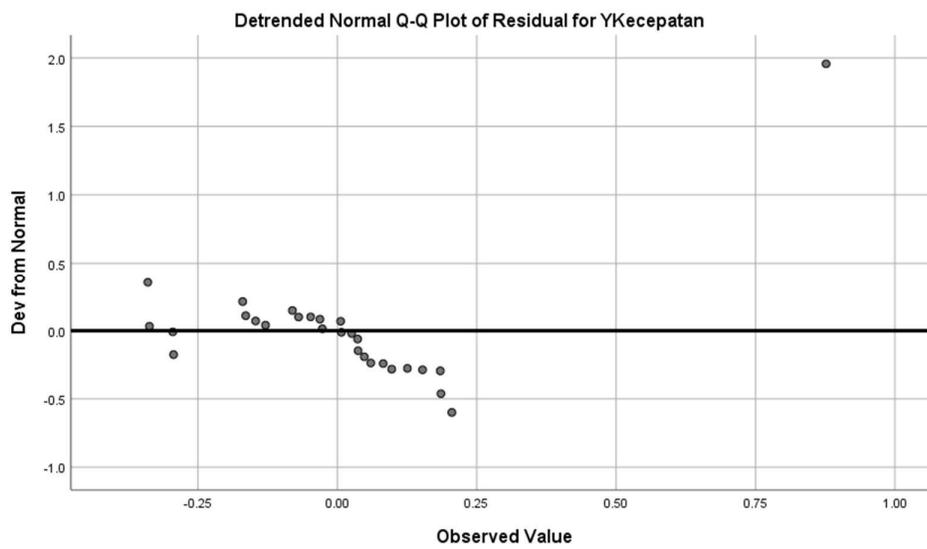
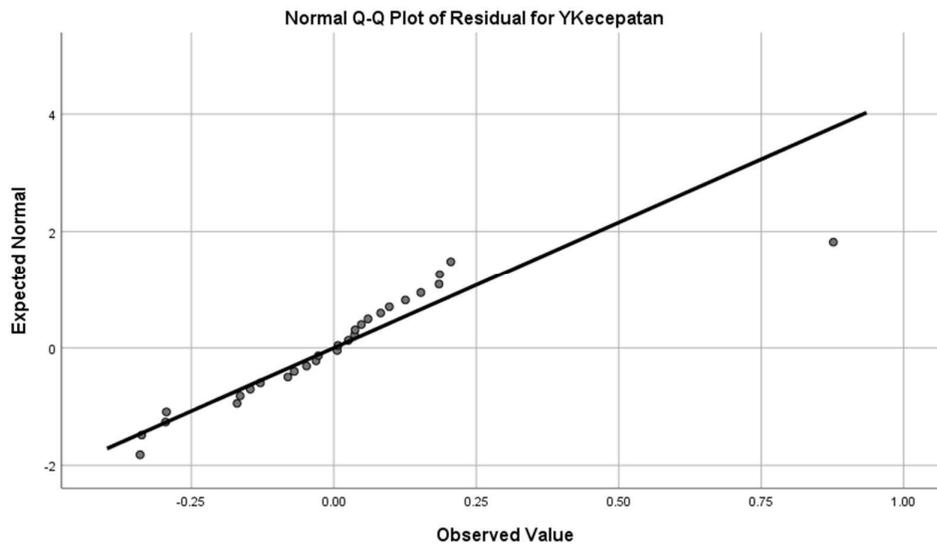
Lampiran 13. Deskriptif Penelitian

## Statistics

	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	A1B1	A2B2	A1B2	A2B1	A2B1	A2B1	A2B1	A2B2
<b>N</b>	Valid	7	7	7	7	7	7	7
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mean</b>	7,9443	7,8571	7,9886	7,8829	7,7286	7,6386	7,8743	7,7771
<b>Median</b>	7,9700	7,8800	8,0500	7,9200	7,8000	7,6900	7,7500	7,6800
<b>Mode</b>	7,84	7,75	7,52 <sup>a</sup>	7,45 <sup>a</sup>	7,29 <sup>a</sup>	7,22 <sup>a</sup>	7,51 <sup>a</sup>	7,42 <sup>a</sup>
<b>Std. Deviation</b>	0,25696	0,26228	0,29140	0,27723	0,26990	0,25842	0,35748	0,35321
<b>Minimum</b>	7,50	7,40	7,52	7,45	7,29	7,22	7,51	7,42
<b>Maximum</b>	8,25	8,16	8,29	8,25	8,11	8,02	8,39	8,29
<b>Sum</b>	55,61	55,00	55,92	55,18	54,10	53,47	55,12	54,44
<b>a. Multiple modes exist. The smallest value is shown</b>								

### Lampiran 14. Uji Normalitas

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Residual for YKecepatan	0,152	28	0,094
<b>a. Lilliefors Significance Correction</b>			



**Lampiran 15. Uji Homogenitas**

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

<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal		
<b>F</b>	df1	df2	Sig.
<b>1,969</b>	3	24	0,146

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

a. Design: Intercept + XKecepatan + Metode + Tungkai + Metode \* Tungkai

**Tests of Between-Subjects Effects**

<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal					
<b>Source</b>	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
<b>Corrected Model</b>	2.430 <sup>a</sup>	7	0,347	5,402	0,001	0,654
<b>Intercept</b>	0,481	1	0,481	7,492	0,013	0,273
<b>Metode * Tungkai</b>	0,194	3	0,065	1,005	0,411	0,131
<b>Metode * XKecepatan</b>	0,005	1	0,005	0,079	0,782	0,004
<b>Tungkai * XKecepatan</b>	0,027	1	0,027	0,420	0,524	0,021
<b>Metode * Tungkai * XKecepatan</b>	0,089	1	0,089	1,384	0,253	0,065
<b>Error</b>	1,285	20	0,064			
<b>Total</b>	1689,808	28				
<b>Corrected Total</b>	3,715	27				

a. R Squared = .654 (Adjusted R Squared = .533)

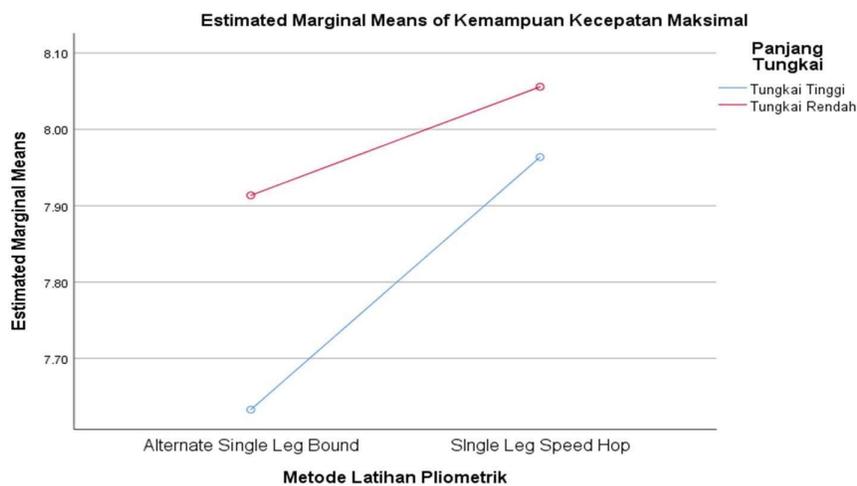
**Lampiran 16. Uji ANAKOVA Dua Jalur**

<b>Between-Subjects Factors</b>			
		Value Label	N
<b>Metode Latihan Pliometrik</b>	1	Pliometrik Alternate Single Leg Bound	14
	2	Pliometrik Single Leg Speed Hop	14
<b>Panjang Tungkai</b>	1	Panjang Tungkai Tinggi	14
	2	Panjang Tungkai Rendah	14

<b>Descriptive Statistics</b>				
<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal			
<b>Metode Latihan Pliometrik</b>		Mean	Std. Deviation	N
<b>Pliometrik Alternate Single Leg Bound</b>	Panjang Tungkai Tinggi	7,3514	0,19472	7
	Panjang Tungkai Rendah	7,7671	0,19448	7
	Total	7,5593	0,28545	14
<b>Pliometrik Single Leg Speed Hop</b>	Panjang Tungkai Tinggi	7,8271	0,22329	7
	Panjang Tungkai Rendah	8,0943	0,40397	7
	Total	7,9607	0,34285	14
<b>Total</b>	Panjang Tungkai Tinggi	7,5893	0,31849	14
	Panjang Tungkai Rendah	7,9307	0,34870	14
	Total	7,7600	0,37095	28

Levene's Test of Equality of Error Variances <sup>a</sup>			
<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal		
<b>F</b>	df1	df2	Sig.
<b>1,969</b>	3	24	0,146
<b>Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.</b>			
<b>a. Design: Intercept + XKecepatan + Metode + Tungkai + Metode * Tungkai</b>			

Tests of Between-Subjects Effects						
<b>Dependent Variable:</b>	Posttest Kecepatan Maksimal					
<b>Source</b>	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
<b>Corrected Model</b>	2.259 <sup>a</sup>	4	0,565	8,923	0,000	0,608
<b>Intercept</b>	0,772	1	0,772	12,189	0,002	0,346
<b>XKecepatan</b>	0,277	1	0,277	4,372	0,048	0,160
<b>Metode</b>	1,003	1	1,003	15,846	0,001	0,408
<b>Tungkai</b>	0,733	1	0,733	11,583	0,002	0,335
<b>Metode * Tungkai</b>	0,028	1	0,028	0,450	0,509	0,019
<b>Error</b>	1,456	23	0,063			
<b>Total</b>	1689,808	28				
<b>Corrected Total</b>	3,715	27				
<b>a. R Squared = .608 (Adjusted R Squared = .540)</b>						



# PROGRAM LATIHAN

### PROGRAM METODE LATIHAN PLIOMETRIK

	<b>Pliometrik</b> <i>Alternate single leg bound</i>	<b>Pliometrik</b> <i>Single leg speed hop</i>
Warm-up	15-20 menit	15-20 menit
Jumlah latihan	5-10 set	5-10 set
Volume	30m-50m	30m-40m
Intensitas	Sedang-tinggi	Sedang-tinggi
Jumlah repetisi/set	5-10 kali	3-6 kali
Durasi	5-10 detik	5-10 detik
Rest antar set	90 detik – 3 menit	90 detik – 3 menit
Cool-down	15-20 menit	15-20 menit
Total waktu latihan	60-90 menit	60-90 menit
Frekuensi	3	3
Panjang siklus	6 minggu	6 minggu

### SIKLUS MIKRO DENGAN TIGA SESI PELATIHAN PERMINGGU

Waktu sesi	Hari						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Pagi							
Sore	Latihan		Latihan		Latihan		

## PROSEDUR PROGRAM LATIHAN

### Siklus Mikro

#### Minggu I

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
<b>Sore (16.00-17.30)</b>	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b><i>Main Body</i></b> - Alternate sigle leg bound: 5x30m	<b><i>Main Body</i></b> - Alternate sigle leg bound: 6x30m	<b><i>Main Body</i></b> - Alternate sigle leg bound: 7x30m
	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
<b>Sore (16.00-17.30)</b>	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b><i>Warm-up dinamic</i></b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b><i>Main Body</i></b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 3x15m Kaki kanan 3x15m	<b><i>Main Body</i></b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x15m Kaki kanan 4x15m	<b><i>Main Body</i></b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 5x15m Kaki kanan 5x15m
	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b><i>Cool down static</i></b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## Minggu II

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 5x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 6x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 7x30m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 3x15m Kaki kanan 3x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x15m Kaki kanan 4x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 5x15m Kaki kanan 5x15m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## Minggu III

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 5x40m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 6x40m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 7x40m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x15m Kaki kanan 4x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 5x15m Kaki kanan 5x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 6x15m Kaki kanan 6x15m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## Minggu IV

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 5x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 6x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 7x30m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 3x15m Kaki kanan 3x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x15m Kaki kanan 4x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 5x15m Kaki kanan 5x15m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## Siklus Mikro

Minggu V

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 6x50m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 8x50m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 10x50m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x20m Kaki kanan 4x20m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 5x20m Kaki kanan 5x20m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 6x20m Kaki kanan 6x20m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## Siklus Mikro

## Minggu VI

Intensitas: Maksimum

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 5x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 6x30m	<b>Main Body</b> - Alternate sigle leg bound: 4x30m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

Sesi Latihan	Hari		
	Senin	Rabu	Jumat
Sore (16.00-17.30)	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees	<b>Warm-up dinamic</b> - Jogging - Walking hamstring - Knee hug to lunge - Backword lunge - Lateral power step - Rapid High knees - Lateral high knees
	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 4x15m Kaki kanan 4x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 6x15m Kaki kanan 6x15m	<b>Main Body</b> - Sigle leg speed hop: Kaki kiri 3x15m Kaki kanan 3x15m
	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches	<b>Cool down static</b> - Adductor stretches - Hamstring stretches - Glute stretches - Hip flexor stretches - Pigeon pose stretches - Glute stretches

## DOKUMENTASI KEGIATAN

### a. Pengukuran Panjang Tungkai





**b. Preetest 60 meter**





c. Pemberian materi latihan *alternate single leg bound* dan *single leg speed hoop*



















d. *Posttest 60 meter*





