

**PENGARUH LATIHAN *UPHILL* DAN *DOWNHILL* TERHADAP POWER
TUNGKAI DITINJAU DARI OTOT TUNGKAI BAGIAN DEPAN
DAN BELAKANG PEMAIN FUTSAL**



**Oleh:
Intang Lindu Aji Kurniawan
NIM 19711251032**

**Tesis ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Mendapatkan Gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH LATIHAN *UPHILL* DAN *DOWNHILL* TERHADAP POWER
TUNGKAI DITINJAU DARI OTOT TUNGKAI BAGIAN DEPAN
DAN BELAKANG PEMAIN FUTSAL

Intang Lindu Aji Kurniawan
NIM 19711251032

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

Mengetahui:

Program Pascasarjana
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, MS.
NIP 195801111982032001

Pembimbing,



Dr. Devi Tirtawirya, M.Or.
NIP. 197408292003121002

ABSTRAK

Intang Lindu Aji Kurniawan: Pengaruh Latihan *Uphill* dan *Downhill* terhadap Power Tungkai Ditinjau dari Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Pemain Futsal. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2021.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan pengaruh latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai; (b) perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai; dan (c) interaksi antara latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang baik yang tinggi maupun rendah terhadap power tungkai pemain futsal.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan rancangan faktorial 2 x 2. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain futsal di SMA Negeri 1 Prambanan yang berjumlah 38 orang yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 orang, kemudian dilakukan *ordinal pairing* untuk membagi tiap kelompoknya. Kriteria sampel meliputi; (1) bersedia mengikuti latihan yang diberikan, (2) tidak dalam keadaan sakit, (3) mematuhi protokol kesehatan. Instrumen yang digunakan untuk mengukur otot tungkai bagian depan dan belakang menggunakan *leg and back dynamometer* dan power tungkai menggunakan *Triple Hope Test*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu *ANAVA two way*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai, dengan nilai F 9,040 dan nilai sig. $0,008 < 0,05$. Kelompok latihan *uphill* lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan kelompok latihan *downhill* dengan selisih rata-rata sebesar 0,25. (2) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai, terbukti nilai F 11,410 dan nilai sig. $0,004 < 0,05$. Pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah dengan selisih rata-rata sebesar 0,27. (3) Ada interaksi yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal, dengan nilai F 29,236 dan nilai signifikansi $p < 0,000 < 0,05$.

Kata Kunci: *uphill, downhill, otot tungkai, power tungkai*

ABSTRACT

Intang Lindu Aji Kurniawan: *The Influence of Uphill and Downhill Exercises on Leg Power in terms of the front and rear leg muscles of futsal players.. Thesis. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2021.*

This study aims to determine: (1) the difference in the effect of uphill and downhill training on leg power; (b) the difference in influence between players who have high front and rear leg muscles and low front and rear leg muscles on leg power; and (c) the interaction between uphill and downhill training with both high and low front and rear leg muscles on the leg power of futsal players.

This type of research is an experiment using a 2 x 2 factorial design. The population in this study were 38 futsal players in SMA Negeri 1 Prambanan who were taken using purposive sampling technique. The sample in this study amounted to 20 people, then ordinal pairing was carried out to divide each group. The sample criteria include; (1) willing to follow the training given, (2) not in a state of illness, (3) obeying health protocols. The instruments used to measure the front and rear leg muscles used a leg and back dynamometer and leg power using the Triple Hope Test. The data analysis technique used is two-way ANAVA.

The results showed that: (1) There was a significant difference between uphill and downhill training on leg power, with an F value of 9.040 and a sig. 0.008 <0.05. The uphill group was higher (good) than the downhill group with an average difference of 0.25. (2) There is a significant difference between players who have high front and rear leg muscles and low front and rear leg muscles on leg power, it is proven that the F value is 11.410 and the sig value. 0.004 <0.05. Players who had high front and rear leg muscles were higher (good) compared to players who had low front and rear leg muscles with an average difference of 0.27. (3) There is a significant interaction between the uphill and downhill training methods with the front and back leg muscles (high and low) on the leg power of the futsal players, with an F value of 29.236 and a significance value of p 0.000 <0.05.

Key words: uphill, downhill, leg muscles, leg power

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Intang Lindu Aji Kurniawan

Nomor Mahasiswa : 19711251032

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 25 Januari 2021



Intang Lindu Aji Kurniawan

NIM 19711251032

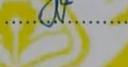
LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LATIHAN *UPHILL* DAN *DOWNHILL* TERHADAP POWER
TUNGKAI DITINJAU DARI OTOT TUNGKAI BAGIAN DEPAN
DAN BELAKANG PEMAIN FUTSAL

Intang Lindu Aji Kurniawan
NIM 19711251032

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 22 Januari 2021

TIM PENGUJI

| | | |
|--|---|------------|
| Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. (Ketua/Penguji) |  | 25/01/2021 |
| Dr. Abdul Alim, M.Or. (Sekretaris/Penguji) |  | 25/01/2021 |
| Dr. Devi Tirtawirya, M.Or. (Pembimbing/Penguji) |  | 25/01/2021 |
| Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes., AIFO. (Penguji Utama) |  | 23/01/2021 |

Yogyakarta, 25-01-2021
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes.
NIP. 196503011990011001

LEMBAR PERSEMBAHAN

1. Terima kasih kepada Allah SWT yang selalu memberikan nikmat dan karunia yang sangat luar biasa hingga saat ini, dalam sebuah kehidupan yang penuh kebahagiaan dan rasa syukur yang tiada henti.
2. Terima kasih yang istimewa untuk insan yang selalu memberikan sinar cahaya cinta kasih, ibu, ayah, dan kakak atas semua kasih sayang serta do'a yang diberikan kepadaku selama ini, mohon maaf atas segala kesalahanku, ibu selalu ada di setiap perjalanan hidupku, di saat susah maupun senang selalu ada untukku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul, “Pengaruh Latihan *Uphill* dan *Downhill* terhadap Power Tungkai Ditinjau dari Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Pemain Futsal” dengan baik. Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister Pendidikan Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan dan bantuan serta dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada Bapak Dr. Devi Tirtawirya, M. Or., dosen pembimbing yang telah banyak membantu mengarahkan, membimbing, dan memberikan dorongan sampai tesis ini terwujud. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana beserta staf yang telah banyak membantu penulis, sehingga tesis ini terwujud.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Tesis.
3. Koorprodi Ilmu Keolahragaan serta para dosen Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan bekal ilmu.

4. *Reviewer* tesis dan validator yang telah banyak memberikan arahan dan masukan sehingga terselesaikan tesis ini.
5. Validator yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan demi perbaikan terhadap program latihan untuk penelitian.
6. Pelatih dan atlet atas izin, kesempatan, bantuan, serta kerja samanya yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
7. Seluruh keluarga penulis dan orang-orang dekat tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar.
8. Teman-teman mahasiswa Program Pascasarjana khususnya Program Studi Ilmu Keolahragaan Angkatan 2019 Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi pada penulis untuk selalu berusaha sebaik-baiknya dalam penyelesaian penulisan tesis ini.

Semoga semua pihak yang telah membantu mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini, bahkan masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi perbaikan di masa datang. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Amin.

Yogyakarta, 25 Januari 2021



Intang Lindu Aji Kurniawan
NIM 19711251032

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 9 |
| C. Pembatasan Masalah | 10 |
| D. Rumusan Masalah | 10 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 11 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 11 |
| BAB II. KAJIAN PUSTAKA | 13 |
| A. Kajian Teori..... | 13 |
| 1. Futsal | 13 |
| a. Pengertian Futsal | 13 |
| b. Peraturan Olahraga Futsal | 17 |
| c. Teknik Dasar Olahraga Futsal | 23 |
| 2. Latihan | 28 |
| a. Pengertian Latihan..... | 28 |
| b. Prinsip Latihan..... | 32 |
| c. Tujuan Latihan..... | 41 |
| 3. Latihan Pliometrik | 44 |
| 4. Latihan <i>Up Hill</i> (Lari Menanjak) | 47 |
| 5. Latihan <i>Down Hill</i> (Lari Menurun) | 55 |
| 6. Program Latihan <i>Up Hill</i> dan <i>Down Hill</i> | 60 |
| 7. <i>Power</i> Tungkai | 62 |
| a. Pengertian <i>Power</i> Tungkai | 62 |
| b. Faktor yang Mempengaruhi <i>Power</i> Tungkai..... | 66 |

| | |
|---|------------|
| 8. Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang | 69 |
| B. Kajian Penelitian yang Relevan..... | 76 |
| C. Kerangka Pikir..... | 80 |
| D. Hipotesis Penelitian | 82 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 84 |
| A. Jenis Penelitian | 84 |
| B. Populasi dan Sampel Penelitian..... | 89 |
| C. Definisi Operasional Variabel Penelitian | 90 |
| D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data | 92 |
| E. Teknik Analisis Data | 96 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 98 |
| A. Deskripsi Hasil Penelitian. | 98 |
| 1. Deskripsi Data Penelitian. | 98 |
| 2. Hasil Uji Prasyarat..... | 101 |
| 3. Hasil Uji Hipotesis. | 102 |
| B. Pembahasan Hasil Penelitian..... | 107 |
| C. Keterbatasan Penelitian | 115 |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN | 116 |
| A. Simpulan..... | 116 |
| B. Implikasi..... | 117 |
| C. Saran..... | 117 |
| DAFTAR PUSTAKA | 119 |
| LAMPIRAN..... | 132 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Lapangan Permainan Futsal | 18 |
| Gambar 2. Daerah Penalti | 19 |
| Gambar 3. Gawang Futsal | 20 |
| Gambar 4. Teknik Dasar <i>Passing</i> | 25 |
| Gambar 5. Teknik Dasar <i>Control</i> | 26 |
| Gambar 6. Teknik Dasar <i>Shooting</i> | 27 |
| Gambar 7. Bagan Faktor Keadaan Otot Memengaruhi Kekuatan Kontraksi..... | 70 |
| Gambar 8. Otot Tungkai | 75 |
| Gambar 9. Kerangka Berpikir..... | 82 |
| Gambar 10. Tes Kekuatan Otot Tungkai | 93 |
| Gambar 11. <i>Triple Hope Test</i> | 95 |
| Gambar 12. Diagram Batang <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Power Tungkai..... | 100 |
| Gambar 13. Diagram Interaksi antara Metode Latihan <i>Uphill</i> dan <i>Downhill</i> dengan Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang (Tinggi dan Rendah) terhadap Power Tungkai Pemain Futsal .. | 105 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Intensitas pada Kekuatan dan Daya Tahan | 36 |
| Tabel 2. <i>Intensity Zones for Strength Training</i> | 60 |
| Tabel 3. <i>Relationship Between Percentage of 1 RM And Possible Repetitions to Failure for Neurologically Efficient Athletes Versus Metabolically Efficient Athletes</i> | 61 |
| Tabel 4. <i>Set Duration and Training Effects</i> | 61 |
| Tabel 5. Beberapa Metode Latihan Daya Ledak | 62 |
| Tabel 6. Program Latihan <i>Up Hill</i> dan <i>Down Hill</i> | 62 |
| Tabel 7. Rancangan Penelitian Faktorial 2 x 2 | 85 |
| Tabel 8. Data Pretest dan Posttest Power Tungkai | 99 |
| Tabel 9. Deskriptif Statistik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Power Tungkai | 99 |
| Tabel 10. Rangkuman Hasil Uji Normalitas | 101 |
| Tabel 11. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas | 102 |
| Tabel 12. Hasil Uji ANAVA antara Metode Latihan <i>Uphill</i> dan <i>Downhill</i> terhadap Power Tungkai Pemain Futsal | 102 |
| Tabel 13. Hasil Uji ANAVA Perbedaan Pemain yang Memiliki Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi dan Rendah terhadap Power Tungkai Pemain Futsal | 103 |
| Tabel 14. Hasil Uji ANAVA Interaksi antara Metode Latihan <i>Uphill</i> dan <i>Downhill</i> dengan Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang (Tinggi dan Rendah) terhadap Power Tungkai Pemain Futsal | 104 |
| Tabel 15. Ringkasan Hasil Uji Tukey | 105 |
| Tabel 16. Hasil Uji Tukey HSD* | 106 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Surat Keterangan Validasi 1 | 133 |
| Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi 2 | 134 |
| Lampiran 3. Surat Izin Penelitian dari Fakultas | 135 |
| Lampiran 4. Surat Keterangan telah Penelitian | 136 |
| Lampiran 5. Data Penelitian | 137 |
| Lampiran 6. Deskriptif Statistik | 141 |
| Lampiran 7. Uji Normalitas | 142 |
| Lampiran 8. Uji Homogenitas | 143 |
| Lampiran 9. Uji ANAVA | 144 |
| Lampiran 10. Prosedur Program Latihan <i>Uphill</i> | 147 |
| Lampiran 11. Prosedur Program Latihan <i>Downhill</i> | 153 |
| Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian | 159 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga futsal merupakan olahraga yang sedang digemari di kalangan pelajar dan mahasiswa. Olahraga futsal pertama kali dipopulerkan oleh Juan Carlos Ceriani pada tahun 1930 di Montevideo, Uruguay. Olahraga futsal merupakan permainan bola yang dimainkan oleh dua tim yang beranggotakan masing-masing 5 orang pemain di dalam lapangan (Lhaksana, 2011: 5). Tujuan dari olahraga futsal adalah mencetak gol atau memasukan bola sebanyak-banyaknya ke gawang lawan dan menjaga gawang sendiri agar tidak kemasukan. Achwani (2014: 4) menyatakan bahwa lapangan untuk olahraga futsal memiliki ukuran panjang minimum 25 meter dan maksimum 42 meter, sedangkan lebar minimum 25 meter dan maksimum 25 meter. Olahraga Futsal mempunyai karakteristik permainan yang sangat cepat dan dinamis yang menuntut pemain untuk bergerak cepat dan dinamis di lapangan.

Seorang atlet yang berprestasi diperlukan kerja keras dari awal sampai akhir, seperti persiapan saat latihan yang keras, mempersiapkan kondisi fisik dan tubuh, maupun persiapan secara mental. Pola hidup seorang atlet juga harus diperhatikan, seperti waktu latihan, waktu makan, dan waktu istirahat pun diatur dengan baik. Diharapkan dengan penerapan hal seperti itu atlet dapat fokus dan mencapai target sesuai yang diinginkan. Bagi seorang atlet yang bertujuan ingin berprestasi dalam olahraga yang digelutinya maka harus memiliki faktor penunjang. Pencapaian prestasi dipengaruhi oleh tiga faktor diantaranya: (1)

faktor fisik, (2) faktor teknik, dan (3) faktor psikologis (Fernandez-Fernandez, et al., 2017: 1). Ketiga faktor tersebut saling berhubungan antara satu dengan yang lain.

Kemampuan fisik dan teknik yang baik akan berdampak positif terhadap jalannya taktik yang digunakan oleh pelatih. Hal tersebut selaras dengan pendapat Amiq (2014: 6) yang menyatakan bahwa, kondisi fisik yang prima sangatlah menunjang penampilan seseorang pemain, penampilan fisik yang buruk tentunya akan berdampak buruk atau negatif bagi penampilan teknik dan taktiknya sendiri. Mendukung aktivitas olahraga dibutuhkan unsur kondisi fisik seperti unsur kekuatan otot yang berperan dalam semua aktivitas gerak, sedangkan untuk menunjang keterampilan teknisnya dibutuhkan unsur kemampuan fisik daya eksplosif otot (Haj-Sassi et al., 2011: 472).

Kondisi fisik yang prima merupakan faktor yang harus dimiliki setiap atlet, kondisi fisik tersebut diindikatori oleh kesegaran jasmani yang menjadi landasan untuk proses latihan-latihan berikutnya terutama untuk memperoleh keterampilan teknik dan taktik (Scott-Hamilton, et al., 2016: 87). Jika fisik dan teknik dasar setiap individu sudah baik, maka bagaimanapun taktik yang diberikan oleh pelatih akan dapat dilakukan oleh semua pemain. Menurut Chan, et al., (2017: 686) tujuan utama melatih kondisi fisik adalah meningkatkan potensi faalial dan mengembangkan kemampuan biomotorik ke tingkat yang tinggi agar prestasi yang paling tinggi juga tercapai.

Aspek fisik yang diperlukan dalam permainan futsal adalah daya tahan otot, daya tahan kardio, kecepatan, kekuatan, kelincahan, keseimbangan,

koordinasi, dan *power*. Dari beberapa kebutuhan fisik yang diperlukan dalam futsal tersebut, terdapat aspek *power* sebagai salah satu kebutuhan fisik yang sangat menunjang dalam cabang olahraga futsal. *Power* merupakan bagian penting dalam olahraga futsal. Suatu contoh, jika seseorang memiliki *power* yang baik akan menghasilkan tendangan yang keras (Widiastuti, 2017: 107). Sukadiyanto (2011: 67), menyatakan bahwa “kekuatan kecepatan sama dengan *power*, *power* adalah hasil perkalian kekuatan dan kecepatan”. Dari penjabaran di atas jelas bahwa *power* memiliki dua komponen, yaitu kekuatan dan kecepatan.

Salah satu *skill* yang dibutuhkan para pemain adalah tendangan keras dan terarah ke gawang yang sering disebut *shooting*. Tungkai merupakan bagian tubuh yang banyak memegang peranan penting untuk melakukan *shooting*. Dimana *power* tungkai merupakan salah satu yang memegang peranan yang penting dalam keberhasilan menendang bola ke sasaran, dengan *power* otot tungkai untuk tenaga supaya bola dapat tepat ke arah sasaran yang jauh. *Power* tungkai mempunyai peranan yang besar dalam olahraga futsal, karena dalam futsal hampir semua gerakan dilakukan menggunakan tungkai. Hal ini dapat dipahami karena daya ledak tersebut mengandung unsur gerak *eksplosif*, sedangkan gerakan ini dibutuhkan dalam aktivitas olahraga berprestasi.

Berdasarkan pengamatan peneliti pada pemain futsal di SMA Negeri 1 Prambanan *power* otot tungkai pemain masih lemah. Hal ini dibuktikan dengan lemahnya *shooting* dikarenakan tendangannya kurang bertenaga, sehingga bola mudah ditangkap oleh penjaga gawang. Pada saat pertandingan, pemain lawan mampu melompat lebih tinggi untuk menyundul bola. Data terakhir berdasarkan

catatan pelatih pada saat melakukan tes *power* tungkai dengan tes *vertical jump* menunjukkan bahwa rata-rata tinggi loncatan pemain sebesar 30,8 cm. Hasil tersebut jika dikonversikan dalam tabel Tes Kebugaran Jasmani Indonesia untuk putra masuk dalam kategori kurang.

Temuan yang lain pada saat observasi yang dilakukan peneliti selama 1 bulan menunjukkan bahwa pelatih kurang memberikan latihan yang menuju peningkatan *power* tungkai, latihan lebih diperbanyak pada latihan teknik dan *game*. Hal ini dibuktikan dengan pemberian materi latihan seperti lari keliling lapangan, latihan *passing*, *shooting*, kemudian dilanjutkan dengan *game* atau pertandingan. Pelatih sangat penting untuk mendesain suatu latihan fisik yang dapat meningkatkan *power* otot tungkai pemain. Kurangnya pengetahuan pelatih tentang metode melatih fisik juga akan mengakibatkan atlet jenuh dan malas berlatih karena materi yang dilatihkan akan cenderung monoton. Metode latihan yang tepat untuk meningkatkan *power* tungkai yang sesuai, tentunya seorang pelatih harus memperhatikan dari berbagai aspek, dari pemilihan model atau jenis latihan, penentuan *volume*, intensitas, durasi, *recovery*, set, dan repetisi harus tepat dan sesuai dengan komponen latihan.

Berdasarkan masalah tersebut di atas, perlu diterapkan metode latihan yang tepat untuk meningkatkan *power* tungkai atlet. Pada prinsipnya latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik, yaitu untuk meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh, dan kualitas psikis anak latih (Sukadiyanto, 2011: 1). Latihan olahraga adalah aktivitas yang dilakukan dalam suatu waktu dan dilakukan secara berulang-ulang, terprogram

dalam prinsip-prinsip pembebanan latihan guna menciptakan olahragawan yang mencapai standar penampilan tertinggi. Program latihan harus mengikuti konsep periodisasi, disusun dan direncanakan secara baik berdasarkan cabang olahraga agar sistem energi atlet mampu beradaptasi terhadap kekhususan cabang olahraga.

Memiliki daya ledak otot tungkai yang baik diperlukan latihan, latihan yang dapat dilakukan adalah bentuk latihan *plyometric*. Sholeh (2013: 6) menyatakan latihan pliometrik adalah suatu tipe bentuk latihan *isometric overload*, yang menggunakan *stretch reflex* (refleks regangan) atau *miotatic reflex*, yaitu suatu kontraksi *eccentric* (memanjang), dimana otot-otot benar-benar “*on stretch*” (diregangkan) dengan cepat sebelum kontraksi *concentric* (memendek). Adapun dalam mengembangkan daya ledak, beban latihan tidak boleh terlalu berat, sehingga gerakan yang dilakukan dapat berlangsung cepat dan frekuensinya banyak. Latihan daya ledak dengan menggunakan beban dilakukan 15-20 repetisi dengan beban antara 30- 50% repetisi maksimum (RM) sebanyak 2-3 kali seminggu (Sjahriani & Ponanda, 2017: 99).

Metode latihan *up hill* merupakan bentuk latihan yang dilakukan pada lintasan naik atau menaiki bukit. Dengan kata lain, latihan *up hill* yaitu latihan pada lintasan naik. Harsono (2015: 299) mengemukakan bahwa: “*Uphill* adalah lari naik bukit; untuk mengembangkan *dynamic strength* dalam otot-otot tungkai. *Dynamic strength* juga bisa dikembangkan dengan lari di air dangkal, pasir, salju, atau lapangan yang empuk”. metode Latihan lari *uphill* adalah latihan sebuah model latihan kekuatan bagi seorang pelari yang bertujuan untuk meningkatkan otot tungkai yang teraplikasi dalam bentuk spesifik. Kenapa bisa meningkat,

karena asumsinya jika seorang berlari dengan bidang yang bukan bidang perlombaannya, seorang pelari itu berlari di bidang horizontal tapi dia harus berlari di bidang diagonal otomatis membutuhkan kekuatan otot yang lebih. Harapan dari latihan tersebut powernya akan meningkat, karena power yang meningkat adalah kekuatan yang ditingkatkan untuk menjadi cepat, otomatis akan meningkatkan kemampuan berlari.

Latihan *uphill* merupakan kontraksi *concentric* pada otot, Douglas et al (2017: 663) menyatakan bahwa “Kontraksi eksentrik, di mana otot secara aktif memanjang di bawah beban eksternal, menampilkan sejumlah karakteristik molekuler dan saraf yang membedakannya dari kontraksi isometrik dan konsentris”. Ditambahkan Pardisis et al (2013: 544) bahwa peningkatan otot dan laju langkah ini terutama disebabkan oleh fase konsentris 17% lebih pendek dari waktu kontak. Menariknya, perubahan ini terkait dengan perbaikan yang diamati pada sifat-sifat kekuatan generasi otot fleksor kaki. Pelatihan *up hill + downhill* meningkatkan kekuatan isometrik bilateral maksimal sebesar 7,1% dan waktu produksi gaya relatif dan absolut sebesar 24,7%.

Harsono (2015: 119) menyatakan bahwa *downhill* lari menuruni bukit, untuk melatih kecepatan frekuensi langkah gerak kaki, lebih baik lagi kalau ada angin dari belakang. Latihan lari pada tempat yang menurun, dapat mengurangi bahkan dihilangkan beban sebagai akibat gaya gravitasi bumi. Saat lari di lintasan menurun seseorang dituntut untuk melakukan gerakan lari ke depan secepat mungkin. Hal ini dapat merangsang kerja sistem syaraf gerak untuk kerja lebih cepat. Hal ini sangat baik bagi peningkatan kecepatan dan frekuensi langkah lari.

Cook, et al (2015: 13) menyatakan bahwa latihan lari pada gradien negatif (yaitu, lari menuruni bukit) adalah aktivitas yang membutuhkan kontraksi eksentrik terutama dari otot rangka (yaitu, pemanjangan aksi otot). Saat berlari dengan kecepatan yang sama, kontraksi eksentrik otot rangka akan membutuhkan kebutuhan oksigen yang lebih rendah daripada lari level dengan kontraksi konsentris. Berlari pada lintasan menurun membutuhkan keseimbangan yang sangat baik dikarenakan apabila tidak sungguh-sungguh dalam melakukannya maka keseimbangan yang diinginkan tidak akan didapat. Lari pada lintasan menurun akan mendapatkan kecepatan gerak yang sangat besar dikarenakan adanya gaya tarik gravitasi bumi. Oleh karena itu, latihan pada lintasan menurun harus dilakukan dengan sebaik mungkin dengan mengatur irama kecepatan dan menjaga keseimbangan tubuh. Latihan lari pada lintasan menurun akan mendapatkan kecepatan gerak yang maksimal. Ditinjau dari hukum gerak, maka suatu benda akan bergerak dengan cepat apabila jatuh dari tempat yang lebih tinggi, karena adanya gaya tarik gravitasi bumi. Demikian halnya dengan latihan lari sprint pada lintasan menurun.

Tingkat kemiringan yang harus digunakan untuk latihan menurun harus disesuaikan dengan kondisi seorang siswa atau atlet. Sebuah kemiringan $5,8^{\circ}$ dan total jarak berlari 40 meter mungkin optimal. Rekomendasi yang berlaku untuk kemiringan 3° mungkin tidak efektif. Seorang atlet, pendekatan latihan atau program latihan yang diberikan yang paling efektif untuk melakukan latihan agar menemukan kondisi lapangan yang tidak begitu curam agar dapat memaksa seorang siswa atau atlet melakukan frekuensi gerakan yang cepat untuk

mendapatkan dorongan berlari yang kencang serta dapat mengurangi tingkat resiko cedera yang amat besar.

Krishan, et al., (2011: 2) menyatakan bahwa metode latihan *uphill* dan *down hill* dapat meningkatkan power tungkai dan tinggi loncatan. Lebih lanjut dikatakan bahwa pelatihan di lereng bukit menanjak dan menurun telah sering digunakan oleh pelari jarak jauh untuk meningkatkan dari perspektif mekanis; kekuatan mewakili tingkat melakukan pekerjaan mekanik, atau produk gaya yang bekerja pada suatu objek dan kecepatan objek. Dalam ilmu yang berkaitan dengan gerakan manusia, kekuatan otot umumnya dianggap sebagai faktor penting yang bertanggung jawab atas gerakan cepat yang berhasil dilakukan dengan upaya maksimal, termasuk melompat, berlari, melempar, dan menendang.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas tentang latihan *uphill* dan *downhill*, dapat diasumsikan bahwa kedua jenis latihan tersebut dapat menjadi referensi para pelatih, baik klub amatir maupun profesional untuk digunakan sebagai variasi latihan meningkatkan power tungkai. Latihan *uphill* dan *downhill* mempunyai kelebihan salah satunya yaitu mudah diterapkan karena hanya membutuhkan bidang miring baik menanjak maupun menurun. Bidang miring akan memberikan pembebanan terhadap otot tungkai saat latihan.

Power yang kuat, tentunya dipengaruhi oleh kualitas kekuatan otot tungkai baik bagian depan maupun belakang. Kekuatan otot adalah kemampuan dari otot untuk dapat mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitas. Dalam olahraga kompetisi, kekuatan merupakan salah satu unsur fundamental penting untuk mencapai prestasi maksimal. Kegunaan kekuatan di samping untuk

mencapai prestasi maksimal juga untuk mempermudah mempelajari teknik dan mencegah terjadinya cedera. Seperti yang diungkapkan Harsono (2015: 177), bahwa: Pertama, oleh karena kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas fisik. Kedua oleh karena kekuatan memegang peranan penting dalam melindungi atlet/ orang dari kemungkinan cedera. Ketiga oleh karena dengan kekuatan, atlet akan dapat lari lebih cepat, melempar atau menendang lebih jauh dan lebih efisien, memukul dengan keras, demikian pula dapat membantu memperkuat stabilitas sendi-sendi

Otot adalah alat gerak aktif dan merupakan organ atau alat yang memungkinkan tubuh bergerak, dimana sebagian besar otot tubuh ini melekat pada kerangka otot yang dapat bergerak secara aktif, sehingga dapat menggerakkan bagian-bagian kerangka dalam suatu letak tertentu. Dalam keadaan sehari-hari otot ini bekerja atau berkontraksi menurut pengaruh atau perintah yang datang dari susunan saraf motoris, dimana untuk mendapatkan kekuatan otot tungkai yang dihasilkan oleh adanya kontraksi otot yang terdapat dalam tubuh manusia. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Latihan *Uphill* dan *Downhill* terhadap Power Tungkai Ditinjau dari Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Pemain Futsal**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, teridentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Power tungkai pemain masih kurang, terlihat dari lemahnya tendangan yang dilakukan.
2. Pelatih kurang berkreasi dalam memberikan metode latihan khususnya untuk meningkatkan power tungkai pemain.
3. Pemain lawan mampu melompat lebih tinggi untuk menyundul bola dengan pemain lawan.
4. Belum diketahui pengaruh latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai ditinjau dari otot tungkai bagian depan dan belakang pemain futsal.

C. Pembatasan Masalah

Agar permasalahan tidak terlalu luas, maka dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah yang akan diteliti dengan tujuan agar hasil penelitian lebih terarah. Masalah dalam penelitian ini hanya dibatasi pada pengaruh latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal ditinjau dari otot tungkai bagian depan dan belakang. Jadi, dalam penelitian ini lebih menitik beratkan pada variabel-variabel: (1) latihan *uphill* dan *downhill* sebagai variabel bebas manipulatif, (2) otot tungkai bagian depan dan belakang sebagai variabel atribut, dan (3) power tungkai sebagai variabel terikat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dirumuskan masalah yang akan diteliti sebagai berikut.

1. Adakah perbedaan pengaruh latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal?

2. Adakah perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal?
3. Adakah interaksi antara latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang baik yang tinggi maupun rendah terhadap power tungkai pemain futsal?

D. Tujuan Penelitian

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

1. Perbedaan pengaruh antara latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal.
2. Perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal.
3. Interaksi antara latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang baik yang tinggi maupun rendah terhadap power tungkai pemain futsal.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan ruang lingkup dan permasalahan yang diteliti, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoretis
 - a. Sebagai salah satu referensi, khususnya bagi pelatih supaya dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan dalam melatih.

b. Sebagai salah satu bahan informasi serta kajian penelitian selanjutnya dalam membahas peningkatan *power* tungkai atlet.

2. Manfaat Praktis

a. Sebagai salah satu pedoman perkembangan pelatih dalam melatih *power* tungkai atlet.

b. Bagi atlet, melalui program latihan ini, dapat meningkatkan *power* tungkai.

c. Bagi sekolah, dengan penelitian ini dan hasilnya sudah diketahui, pihak sekolah harus lebih mengoptimalkan prestasi atletnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Futsal

a. Pengertian Futsal

Futsal merupakan salahsatu olahraga yang cukup populerdi Indonesia. Sutanto (2016: 132) menjelaskan, “Permainan futsal dipopulerkan oleh Juan Carlos Ceriani di Montevideo, Uruguay, tahun 1930”. Saat itu permainan baru tersebut diberi nama “*futebol de salao*” (bahasa Portugis) atau fubol sala (bahasa Spanyol) dengan makna yang sama, yaitu sepakbola ruangan. Dari kedua bahasa tersebut munculah istilah baru, yaitu futsal. Moore, et al (2018: 108) menyatakan bahwa Futsal adalah olahraga yang dimainkan di seluruh dunia dari tingkat amatir, semi-profesional dan profesional. Olahraga ini memiliki sejarah yang panjang, sejak 1930-an di Amerika Selatan, dan dikenal sebagai '*futebol de salao*' (diterjemahkan dari bahasa Portugis sebagai 'hall sepak bola'). FIFA membakukan olahraga tersebut dan menandainya sebagai versi resmi 5 lawan 5 untuk membuat struktur yang memungkinkan futsal berkembang di seluruh dunia.

Olahraga futsal mayoritas banyak digemari kalangan usia muda. Tidak hanya digemari kaum pria, bahkan diminati oleh kaum wanita (Ashari & Adi 2019: 111). Olahraga futsal yaitu salah satu olahraga yang berbentuk permainan menggunakan bola yang idealnya dilakukan pada suatu ruangan atau indoor. Permainan futsal tidak jauh dengan sepakbola hanya yang membedakan adalah

ukuran lapangan, ukuran bola yang digunakan, ukuran gawang, waktu permainan dan jumlah pemain inti berjumlah lima orang dengan beberapa pemain cadangan serta peraturan permainan. Dalam futsal terdapat komponen yang harus diperhatikan dalam latihan maupun bertanding, yaitu teknik, fisik, taktik dan mental. Komponen-komponen tersebut sangat berpengaruh pada peningkatan prestasi atlet futsal.

Futsal adalah olahraga tim yang terus meningkat popularitas yang dimainkan di seluruh dunia oleh pria dan wanita, amatir atau profesional. Olahraga ini olahraga dengan intensitas tinggi, dengan perubahan yang cepat arah, mulai bergerak, berhenti, melompat dan menendang, melibatkan kekuatan tinggi yang melibatkan tulang dan peningkatan pembentukan tulang (Hart et al., 2016: 1380). Intinya, permainan futsal dipengaruhi dengan perkembangan sepakbola. Futsal adalah kombinasi dari sepak bola, bola basket, bola tangan, dan polo air yang dapat memfasilitasi interaksi sosial antara pemain dalam satu tim, antara pemain dan tim lain, dan antara dua tim yang saling berhadapan. Sepak bola, futsal, dan sepak bola pantai adalah modalitas yang diklasifikasikan sebagai olahraga tim. Dalam kategori ini, modalitas ini masih diklasifikasikan sebagai *game invasi* (Leite, 2016: 1).

Futsal dikatakan semacam olahraga sepakbola dalam versi *indoor*, yang dalam satu dekade terakhir berhasil memperoleh popularitas yang tinggi hampir di seluruh dunia (Abate, 2012: 180). Naser, et al (2017: 77) menyatakan bahwa "*Futsal is a 2 × 20-min game of high-intensity and intermittent actions requiring high physical, tactical, and technical efforts from the players. The court measures*

approximately 40 × 20 m with 3 x 2-m goals". Menurut Maryati (2012: 3), futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua tim, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuan dari permainan futsal adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki. Saudini & Sulistyorini (2017: 2) menjelaskan bahwa "futsal adalah suatu permainan bola besar yang dimainkan oleh dua regu dengan lima pemain di setiap regunya dengan menggunakan lapangan yang relatif lebih kecil serta mempunyai aturan yang ketat dan tegas tentang kontak fisik".

UEFA Futsal Coaching Manual (2017: 3) menyatakan bahwa:

Futsal is a collaborative/adversarial team game in which players are required to adapt to a changing, dynamic environment; one in which they have a restricted amount of time and space in which to make decisions and carry out actions that will provide solutions for their team. Futsal entails a high level of motor engagement and intense practice, with the tactical aspects (in terms of perception and decision-making) crucial to the effectiveness of each element of play.

Pendapat lain, menurut Perdana & Musran (2018: 172) bahwa Futsal merupakan permainan bola yang dimainkan oleh dua tim, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan dengan memanipulasi bola dengan kaki. Selain lima pemain utama, setiap regu juga diizinkan memiliki pemain cadangan. Futsal termasuk olahraga dalam kategori aktivitas fisik yang memiliki intensitas tinggi. Futsal termasuk olahraga dalam intensitas tinggi dengan melakukan *sprint* pendek yang dilakukan dengan intensitas maksimal (Berdejo-del Fresno, 2012: 49).

Futsal merupakan suatu olahraga yang dilakukan dengan berbagai macam intensitas yaitu rendah, sedang, dan tinggi dalam kali ini olahraga futsal sangat

digemari di kalangan anak-anak sampai kalangan orang tua olahraga futsal ini disebut-sebut olahraga yang memiliki persamaan dengan olahraga sepakbola (Sudarsono, dkk., 2020: 59). Olahraga futsal sendiri memiliki tingkat resiko cedera yang sangat tinggi di karenakan olahraga futsal sendiri tidak jauh dari olahraga lainnya yaitu adanya *body contact* dan lain-lain. Pola permainan dalam futsal banyak didominasi permainan kaki ke kaki, saat bertahan maupun menyerang lebih banyak dilakukan dengan umpan-umpan pendek, mengingat ukuran lapangannya lebih kecil dengan lapangan sepak bola (Barbero-Alvarez et al., 2015: 339; Cardoso, 2017: 258).

Futsal dimainkan dengan intensitas tinggi (sepak bola versi dalam ruangan dimainkan oleh 5 orang per tim). Dengan regulasi dari dimensi lapangan bermain (40 x 20 m), dan perubahan pemain tak terbatas, serta tugas pertahanan dan serangan konstan, pemain futsal melakukan kegiatan dengan intensitas tinggi seperti *sprint*, akselerasi, deaktivasi, dan perubahan ke arah permainan, membuat terpisah membebani metabolisme aerobik dan anerobik (Caetano dkk., 2015: 423). Dalam usaha meraih prestasi dalam bidang olahraga futsal ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan yaitu, teknik, taktik dan mental serta prestasi juga dipengaruhi oleh kondisi psikologis pemain (Agras, et al., 2016: 653). Berikut merupakan kondisi fisik yang harus dimiliki oleh pemain futsal, antara lain: kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, dan akurasi (Amiq, 2014).

Berdasarkan berbagai pendapat di atas peneliti dapat diidentifikasi futsal adalah permainan sepakbola mini yang dapat dimainkan di luar maupun

dalam ruangan. Permainan futsal lebih kurang 90% merupakan permainan *passing*. Futsal dimainkan lima lawan lima orang yang membutuhkan keterampilan dan kondisi fisik yang prima determinasi yang baik, karena kedua tim bergantian saling menyerang satu sama lain dalam kondisi lapangan yang cenderung sempit dan waktu yang relatif singkat. Serta kemenangan ditentukan oleh jumlah gol terbanyak.

b. Peraturan Olahraga Futsal

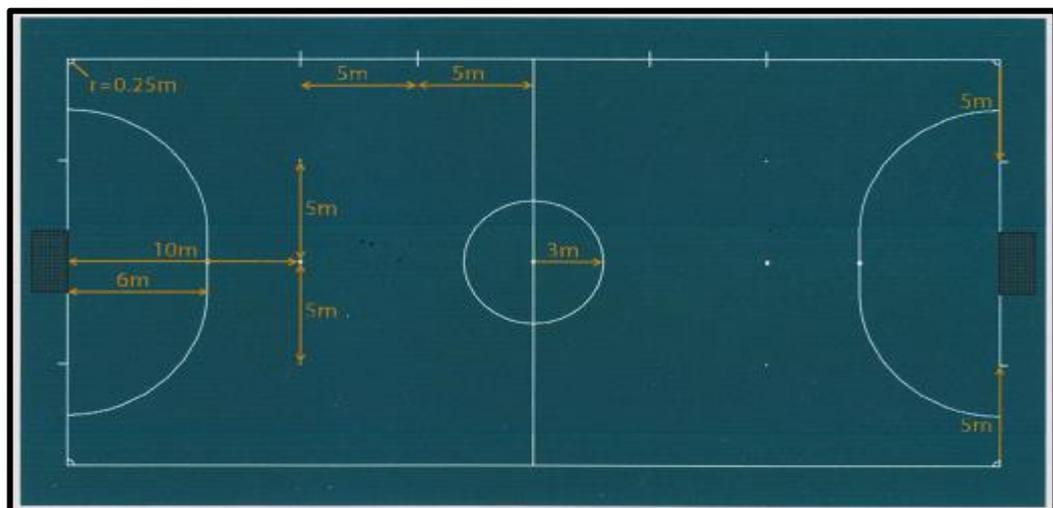
Peraturan permainan futsal berdasarkan pendapat Achwani (2014: 5) yaitu sebagai berikut:

1) Lapangan

Pertandingan haruslah dimainkan di lapangan yang rata, mulus, dan tidak kasar atau tidak bergelombang. Sebaiknya terbuat dari kayu atau bahan buatan, menurut peraturan kompetisi beton atau aspal tidak diperbolehkan. Lapangan rumput sintetis yang diijinkan dalam kasus luar biasa dan hanya untuk kompetisi domestik. Lapangan permainan harus persegi empat ditandai dengan Garis-Garis dan garis-garis tersebut berfungsi sebagai pembatas lapangan dengan warna jelas yang dapat dibedakan dengan warna lapangan permainan. Dua garis terluar yang lebih panjang di sebut sebagai garis samping. Dua garis yang lebih pendek di sebut garis gawang. Lapangan dibagi menjadi dua, yang dibelah oleh Garis tengah lapangan, di mana memiliki titik tengah yang menghubungkan ke dua garis samping. Tanda pusat ditandai dengan sebuah titik di tengah-tengah garis tengah lapangan, yang dikelilingi sebuah lingkaran tengah yang berukuran 3 meter. Sebuah tanda harus dibuat di luar lapangan permainan, 5 meter dari lingkaran

sudut dan tegak lurus ke garis gawang untuk menjamin pemain bertahan mundur sejauh itu bila dilakukan tendangan sudut. Lebar garis 8 cm. Dua tambahan tanda di setiap jarak 5 meter di sebelah kiri dan kanan sejajar dengan tanda titik penalti ke dua, harus dibuat di lapangan permainan sebagai tanda jarak minimum untuk mundur bila dilakukan tendangan dari tanda titik penalti ke dua. Lebar tanda garis adalah 8 cm.

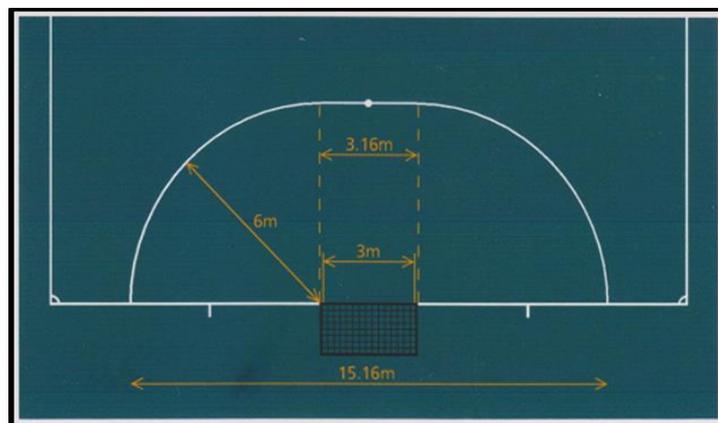
- a) Panjang Garis Samping harus lebih panjang dari Garis Gawang.
- b) Semua Garis Lapangan harus selebar 8 cm.
- c) Untuk Pertandingan Bukan Internasional, ukuran seperti sebagai berikut :
 - Panjang : Minimum 25 m
Maksimum 42 m
 - Lebar : Minimum 16 m
Maksimum 25 m
- d) Untuk Pertandingan Internasional, ukuran seperti sebagai berikut:
 - Panjang : Minimum 38 m
Maksimum 42 m
 - Lebar : Minimum 20 m
Maksimum 25 m



Gambar 1. Lapangan Permainan Futsal
(Sumber: Achwani, 2014: 6)

2) Daerah Penalti

Dua garis lingkaran 6 meter panjangnya ditarik dari bagian luar masing-masing tiang gawang dan sudut lurus ke garis samping, membentuk sebuah seperempat lingkaran ditarik langsung sampai garis samping, setiap radius 6 meter dari bagian luar tiang gawang. Bagian atas setiap seperempat lingkaran dihubungkan dengan garis sepanjang 3.16 meter sejajar dengan garis gawang di antara tiang gawang. Berbatas garis penalti dan garis gawang adalah daerah penalti. Di setiap daerah penalti, dibuat tanda titik penalti berjarak 6 meter dari titik tengah di antara ke dua tiang gawang yang sama jaraknya. Titik pinalti ke dua berjarak 10 meter dari titik tengah di antara ke dua tiang gawang dan jarak yang sama di antara ke dua tiang tersebut. Busur tendangan sudut seperempat lingkaran dengan radius 25 cm di setiap sudut lapangan permainan.

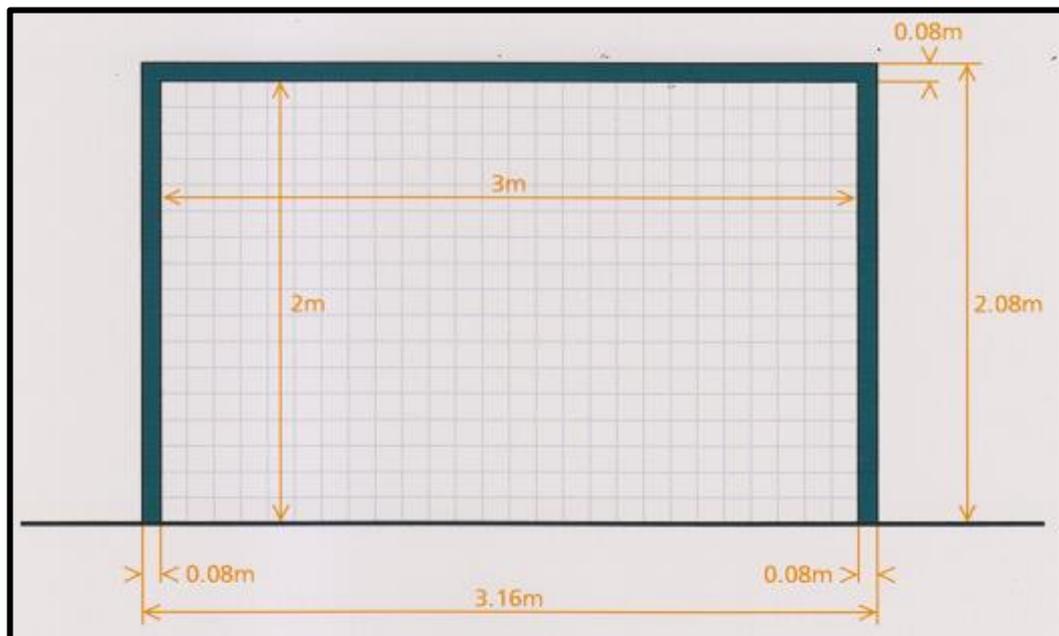


Gambar 2. Daerah Penalti
(Sumber: Achwani, 2014: 6)

3) Gawang

Gawang harus di tempatkan pada bagian tengah masing-masing garis gawang. Gawang terdiri dari dua buah tiang gawang dengan jarak yang sama dari setiap sudut lapangan dan pada sisi atasnya dihubungkan dengan mistar gawang.

Tiang gawang dan mistar gawang harus terbuat dari kayu, logam atau bahan lain yang disetujui. Ditempatkan di lapangan, harus berbentuk segi empat, bulat atau bulat panjang dan tidak boleh membahayakan pemain. Jarak (diukur dari bagian dalam) di antara ke dua tiang gawang adalah 3 meter dan jarak dari sisi bawah mistar gawang ke dasar permukaan lapangan adalah 2 meter. Kedua tiang gawang maupun mistar gawang memiliki lebar dan kedalaman sama, 8 cm. Jaring terbuat dari tali rami atau nilon, dikaitkan pada ke dua tiang gawang dan mistar gawang dengan cara memadai dan mendukung pada sisi belakang gawang. Dipasang pendukung sebagaimana mestinya dan tidak boleh mengganggu penjaga gawang. Tiang gawang dan mistar gawang harus berbeda warna dari lapangan permainan. gawang harus stabil, untuk mencegah gawang bergeser atau terbalik, gawang dibuat portebel yang bisa dipindahkan atau tidak boleh permanen, hanya boleh dipergunakan bila memenuhi persyaratan keselamatan.



Gambar 3. Gawang Futsal
(Sumber: Achwani, 2014: 6)

4) Daerah Pergantian Pemain

Daerah pergantian pemain terletak persis di depan bangku cadangan di mana pemain cadangan dan ofisial tim berada.

- a) Daerah pergantian pemain berada di depan daerah teknik dan memiliki panjang 5 meter. Daerah ini ditandai pada setiap sisinya dengan sebuah garis yang memotong garis samping panjang 80 cm, di mana 40 cm berada di dalam lapangan permainan dan 40 cm di luar lapangan permainan. dan lebar garis 8 cm;
- b) Daerah di depan meja pencatat waktu 5 meter di ke dua sisi garis tengah lapangan harus bersih dari gangguan pandangan;
- c) Daerah pergantian pemain setiap tim berada di setengah bagian lapangan permainan di daerah pertahanan masing-masing dan pergantian pemain di lakukan pada dua paruh waktu pertandingan dan bila ada perpanjangan waktu, jika dilakukan;

5) Bola

a) Kualitas dan ukuran :

- (1) Berbentuk bundar;
- (2) Terbuat dari kulit atau bahan lainnya yang disetujui;
- (3) Lingkaran Bola tidak lebih dari 64 cm dan tidak kurang dari 62 cm;
- (4) Berat Bola tidak lebih 440 gram dan tidak kurang dari 400 gram saat Pertandingan dimulai;
- (5) Memiliki tekanan sama dengan 0,6-0,9 atmosfer (600-900/cm²) pada permukaan laut pada saat pertandingan;

(6) Bola tidak boleh memantul kurang dari 50 cm dan tidak boleh lebih dari 65 cm ketika pantulan pertama dijatuhkan dari ketinggian 2 meter;

b) Penggantian bola rusak

Jika bola pecah atau menjadi rusak selama dalam sebuah pertandingan, maka pertandingan dihentikan sementara:

(1) Pertandingan dimulai kembali dengan menjatuhkan bola (*drop* bola) pengganti di tempat di mana bola semula rusak, jika permainan dihentikan di dalam daerah penalti, dalam hal ini salah satu wasit melakukan menjatuhkan bola pengganti di garis daerah penalti di tempat terdekat di mana bola semula saat permainan dihentikan;

(2) Pertandingan dimulai kembali dengan melaksanakan tendangan ulang bila bola pecah atau menjadi rusak saat tendangan bebas tanpa dihalangi, tendangan dari titik penalti ke dua atau tendangan penalti saat dilakukan dan tidak menyentuh tiang gawang, mistar gawang atau pemain dan tidak melakukan pelanggaran;

Jika bola pecah atau rusak, ketika tidak dalam permainan (pada saat permainan dimulai, pembersihan gawang, tendangan sudut, tendangan penalti atau tendangan ke dalam): memulai kembali pertandingan sesuai dengan peraturan permainan futsal; bola tidak dapat diganti selama pertandingan tanpa izin wasit.

6) Pemain

Suatu pertandingan dimainkan oleh dua tim, setiap tim masing-masing tidak lebih dari lima pemain, salah satu di antaranya adalah penjaga gawang.

Suatu pertandingan tidak boleh dimulai apabila pemain dari salah satu tim kurang dari tiga pemain.

c. Teknik Dasar Olahraga Futsal

Dilihat dari kebutuhan teknik serta taktik, olahraga futsal hampir sama dengan sepakbola. Seperti halnya dalam sepakbola pada olahraga futsal ada beberapa teknik yang digunakan dalam permainan. mencapai tujuan bermain futsal maka pemain diharuskan menguasai teknik dasar futsal yang baik. Untuk dapat bermain futsal dengan baik dan benar pemain harus memiliki *skill* atau teknik dasar yang mumpuni agar mendukung permainan dalam bermain futsal. Dalam teknik futsal ada beberapa komponen dasar yang harus dikuasai, antara lain: (1) Teknik dasar *controlling*, (2) Teknik dasar *Passing*, (3) Teknik dasar *dribbling*, (4) Teknik dasar *shooting* (Yanci, et al, 2017: 1).

Teknik-teknik dasar yang harus dikuasai dengan keahlian khusus oleh setiap pemain futsal, antara lain: mengontrol bola (*controlling*), mengumpan bola (*passing*), menggiring bola (*dribbling*), dan menendang bola (*shooting*) (Amiq, 2014:11). Perdana & Musran (2018: 176) menyatakan bahwa teknik dasar futsal yaitu mengumpan (*passing*), teknik dasar menahan bola (*controlling*), teknik dasar mengumpan lambung (*chipping*), teknik dasar menggiring bola (*dribbling*), teknik dasar menembak (*shooting*), dan teknik dasar menyundul bola (*heading*) Perdana & Musran (2018: 176) menyatakan teknik dasar dalam permainan futsal adalah sebagai berikut:

1) Teknik dasar mengoper bola (*passing*)

Passing merupakan salah satu keterampilan dasar permainan futsal yang sangat dibutuhkan oleh pemain, karena dengan lapangan yang rata dan ukuran yang kecil dibutuhkan *passing* yang keras dan akurat. Perdana & Musran (2019: 176), menyatakan bahwa “di lapangan yang rata dan ukuran lapangan yang kecil dibutuhkan *passing* yang keras dan akurat karena bola yang meluncur sejajar dengan tumit pemain”. Pemahaman *passing* diperlukan penguasaan gerakan sehingga sasaran yang diinginkan tercapai. Keberhasilan mengumpan ditentukan oleh kualitasnya, tiga hal dalam kualitas mengumpan, yaitu keras, akurat, dan mendatar.

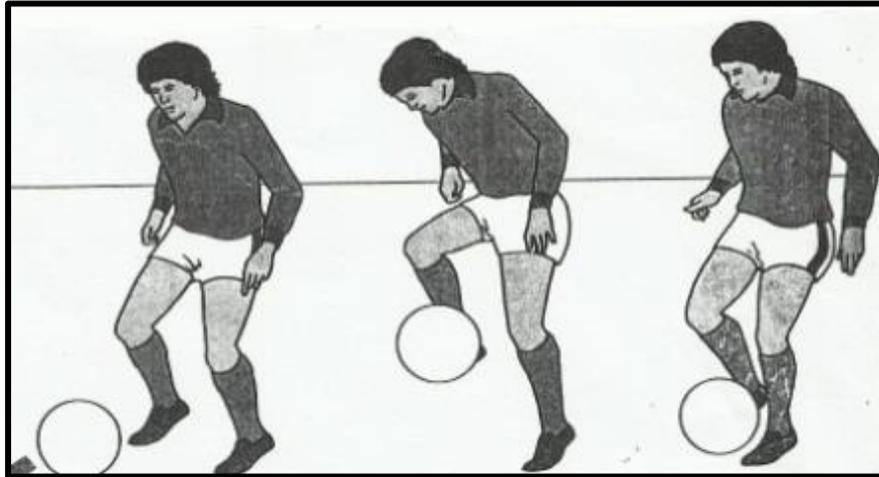
Aspek-aspek keterampilan teknik dasar *passing* pada permainan futsal sangat dibutuhkan bila ingin menjadi pemain futsal yang baik, aspek tersebut meliputi sikap awal, sikap perkenaan, sikap akhir (Jiménez-Reyes et al., 2019: 2). Menurut Lhaksana (2011: 20) dalam melakukan *passing*: kaki tumpu berada di samping bola, bukan kaki untuk mengumpan. Gunakan kaki bagian dalam untuk melakukan *passing*. Kunci atau kuatkan tumit agar saat sentuhan dengan bola lebih kuat. Kaki dalam dari atas diarahkan ke tengah bola (jantung) dan ditekan ke bawah agar bola tidak melambung. Selanjutnya, diteruskan dengan gerakan lanjutan, dimana setelah melakukan *passing* ayunan kaki jangan dihentikan. Teknik dasar *passing* futsal dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



**Gambar 4. Teknik Dasar *Passing*
(Sumber: Tenang, 2014: 69)**

2) Teknik dasar menahan bola (*control*)

Controlling merupakan teknik dasar futsal yang menggambarkan kemampuan pemain saat menerima bola, baik itu menggunakan kaki bagian bawah atau bisa juga menggunakan kaki bagian luar atau bagian dalam, yang pada intinya dapat menghentikan bola yang bergulir dengan cepat dan baik, apabila menahan bola jauh dari kaki maka lawan akan dengan mudah merebut bola. Perdana & Musran (2019: 176), menyatakan bahwa “Hal yang harus dilakukan dalam melakukan menahan bola selalu melihat datangnya arah bola. Jaga keseimbangan pada saat datangnya bola. Sentuh atau tahan menggunakan telapak kaki, agar bolanya diam tidak bergerak dan mudah dikuasai”. Teknik dasar *controlling* futsal dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Teknik Dasar Control
(Sumber: Tenang, 2014: 69)

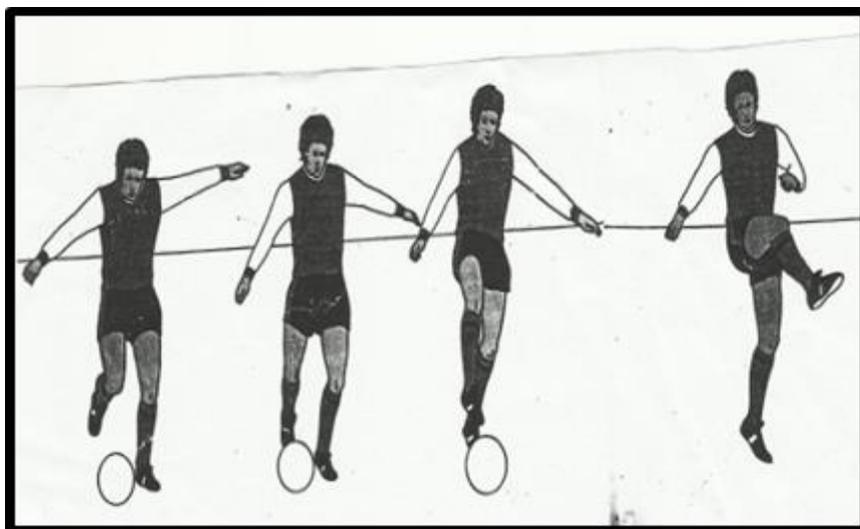
3) Teknik dasar menggiring bola (*dribbling*)

Dribbling merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki semua pemain karena semua pemain harus menguasai bola saat bergerak, berdiri, atau bersiap melakukan operan atau tembakan. Menurut Lhaksana (2011: 21), “Teknik dalam melakukan *dribbling* harus menggunakan telapak kaki secara berkesinambungan. Fokus pandangan setiap kali sentuhan dengan bola. Bola digulirkan bola ke depan tubuh. Jaga keseimbangan pada saat menggiring bola dan mengatur jarak bola sedekat mungkin”.

4) Teknik dasar menendang bola (*shooting*)

Shooting merupakan keterampilan dasar yang harus dikuasai oleh setiap pemain. Perdana & Musran (2019: 176), menyatakan bahwa “*Shooting* merupakan cara untuk menciptakan gol”. Seluruh pemain memiliki kesempatan untuk menciptakan gol dan memenangkan pertandingan atau permainan. *Shooting* dapat dibagi menjadi dua teknik, yaitu *shooting* menggunakan punggung kaki dan ujung sepatu atau ujung kaki. Menurut Lhaksana (2011: 23) Teknik menendang

(*shooting*): tempatkan kaki tumpu di samping bola dengan jari-jari kaki lurus menghadap gawang, bukan kaki yang untuk menendang. Gunakan bagian punggung kaki untuk melakukan *shooting*. Konsentrasikan pandangan kearah bola tepat di tengah-tengah bola pada saat punggung kaki menyentuh bola. Kunci atau kuatkan tumit agar saat sentuhan dengan bola lebih kuat. Teknik dasar *shooting* futsal dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Teknik Dasar *Shooting*
(Sumber: Tenang, 2014: 69)

5) Teknik dasar menyundul (*heading*)

Heading adalah menanduk atau menyundul bola. Salah satu keterampilan dasar yang dapat digunakan di semua posisi dan sudut lapangan yaitu menyundul bola yang umumnya dilakukan dengan kepala. Menyundul bola ini dapat dilakukan untuk mengoper dan mengarahkan bola ke teman, menghalau bola di daerah pertahanan, mengontrol bola atau mengendalikan bola dan melakukan sundulan untuk mencetak gol. Perdana & Musran (2019: 177) “Untuk menyundul hal yang harus dilakukan adalah melihat datangnya bola, melengkungkan tubuh. Jaga keseimbangan dengan melebarkan badan. Sentuh bola dengan dahi (bagian

kepala yang keras). Gerakan lanjutan setelah sentuhan dengan bola, sehingga jalannya bola lebih cepat ke arah yang dituju”.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa ada beberapa teknik yang harus dikuasai dalam bermain futsal. Teknik tersebut di antaranya yaitu mengumpan (*passing*), menerima (*receiving*), mengumpan lambung (*chipping*), menggiring (*dribbling*), menembak (*shooting*), dan menyundul (*heading*).

2. Latihan

a. Pengertian Latihan

Salah satu ciri dari latihan, baik yang berasal dari kata *practice*, *exercises*, maupun *training* adalah adanya beban latihan. Oleh karena diperlukannya beban latihan selama proses berlatih melatih agar hasil latihan dapat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas fisik, psikis, sikap, dan sosial atlet, sehingga puncak prestasi dapat dicapai dalam waktu yang singkat dan dapat bertahan relatif lebih lama. Khusus latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas fisik atlet secara keseluruhan dapat dilakukan dengan cara latihan dan pembebanan, yang dirumuskan. Adapun sasaran utama dari latihan fisik adalah untuk meningkatkan kualitas kebugaran energi (*energy fitness*) dan kebugaran otot (*muscular fitness*). Kebugaran energi meliputi peningkatan kemampuan aerobik intensitas rendah, intensitas sedang, maupun intensitas tinggi dan anerobik baik alaktik maupun yang menimbulkan laktik (Emral, 2017: 10).

Singh (2012: 26) menyatakan latihan merupakan proses dasar persiapan untuk kinerja yang lebih tinggi yang prosesnya dirancang untuk mengembangkan

kemampuan motorik dan psikologis yang meningkatkan kemampuan seseorang. Budiwanto (2012: 16) menyatakan, “latihan adalah proses yang pelan dan halus, tidak bisa menghasilkan dengan cepat. Dilakukan dengan tepat, latihan menuntut timbulnya perubahan dalam jaringan dan sistem, perubahan yang berkaitan dengan perkembangan kemampuan dalam olahraga.

. Latihan merupakan proses melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan berdasarkan program latihan yang disusun secara sistematis, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam upaya mencapai prestasi yang semaksimal mungkin, terutama dilaksanakan untuk persiapan menghadapi pertandingan (Cooney, et al., 2014; Garber et al., 2011; Stanton & Reaburn, 2014). Bompa & Haff (2019: 4) menyatakan bahwa latihan merupakan cara seseorang untuk mempertinggi potensi diri, dengan latihan, dimungkinkan untuk seseorang dapat mempelajari atau memperbaiki gerakan-gerakan dalam suatu teknik pada olahraga yang digeluti. Pendapat lainnya menyatakan bahwa latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik yaitu meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh dan kualitas psikis latihan (Khan et al., 2012: 60).

Latihan adalah proses dimana seorang atlet dipersiapkan untuk performa tertinggi (Carden, et al., 2017: 1). Latihan adalah suatu proses penyempurnaan kemampuan berolahraga yang berisikan materi teori dan praktik, menggunakan metode dan aturan pelaksanaan dengan pendekatan ilmiah, memakai prinsip-prinsip latihan yang terencana dan teratur, sehingga tujuan latihan dapat tercapai tepat pada waktunya (Spriet, 2014: 176). Palar, dkk (2015: 317: 2) juga

menjelaskan latihan merupakan proses kerja yang dilakukan dengan berulang-ulang serta berkesinambungan. Latihan merupakan suatu proses dalam aktivitas olahraga untuk mengembangkan potensi yang ada pada atlet terutama pada kemampuan dan keterampilan yang dimiliki secara sistematis dan dilakukan sesuai jangka waktu yang telah ditentukan (Busch et al., 2013: 1). Selain itu, latihan adalah salah satu aktivitas untuk mengembangkan keterampilan dengan menggunakan peralatan yang sesuai dengan kebutuhan olahraga tersebut (Hellsten & Nyberg, 2016: 6). Latihan yaitu rangkaian proses dalam berlatih yang dilakukan secara bertahap dan berulang dengan tujuan untuk meningkatkan prestasi dan kemampuan pada atlet (Maruhashi, et al., 2017: 230).

Irianto (2018: 11) menyatakan latihan adalah proses mempersiapkan organisme atlet secara sistematis untuk mencapai mutu prestasi maksimal dengan diberi beban fisik dan mental yang teratur, terarah, meningkat dan berulang-ulang waktunya. Pertandingan merupakan puncak dari proses berlatih melatih dalam olahraga, dengan harapan agar atlet dapat berprestasi optimal. Untuk mendapatkan prestasi yang optimal, seorang atlet tidak terlepas dari proses latihan. Latihan adalah proses melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan berdasarkan program latihan yang disusun secara sistematis, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam upaya mencapai prestasi yang semaksimal mungkin, terutama dilaksanakan untuk persiapan menghadapi suatu pertandingan (Daries, 2013: 1).

Khalili Moghaddam & Lowe (2019: 2) mengatakan bahwa program latihan kondisi fisik haruslah direncanakan secara baik dan sistematis yang

ditujukkan untuk meningkatkan kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional dari sistem tubuh, sehingga dengan demikian memungkinkan atlet untuk mencapai prestasi yang lebih baik. Oleh karena peningkatan fisik seseorang dibutuhkan latihan yang teratur, sistematis agar mendapatkan pencapaian prestasi yang maksimal. Alim, et al., (2015: 25) menyatakan bahwa latihan merupakan proses dalam melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan atas dasar program latihan yang sistematis, yang tujuannya untuk meningkatkan kemampuan dari atlet untuk mencapai prestasi yang semaksimal mungkin. Program latihan yang teratur, disiplin, terarah dan berkelanjutan dapat memberikan penyesuaian terhadap peningkatan kerja fisik baik dari segi psikologis maupun fisiologis.

Latihan adalah suatu proses yang sistematis dengan tujuan meningkatkan kesegaran jasmani seseorang atlet dengan suatu aktivitas yang dipilih, sedang pada umumnya masyarakat mengatakan latihan atau berlatih yang maksudnya untuk melakukan suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang untuk menambah pengetahuan dan keterampilan (Marcolin, et al., 2018: 245). Pelatihan adalah merupakan gerakan fisik dan atau aktivitas mental yang dilakukan secara sistematis dan berulang-ulang (*repetitive*) dalam waktu lama, dengan pembebanan yang meningkat secara progresif dan individual dengan tujuan untuk memperbaiki sistem serta fungsi fisiologis dan psikologis tubuh agar pada waktu melakukan aktivitas dapat mencapai penampilan optimal (Nala, 2011: 39). Latihan adalah proses melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan berdasarkan program latihan yang disusun secara sistematis, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet

dalam upaya mencapai prestasi yang semaksimal mungkin, terutama dilaksanakan untuk persiapan menghadapi suatu pertandingan (Inglis & Bird, 2016: 63).

Berdasarkan pada berbagai pengertian latihan di atas, dapat disimpulkan bahwa latihan adalah suatu bentuk aktivitas olahraga yang sistematis, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk meningkatkan keterampilan berolahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan cabang olahraga masing-masing. Keberhasilan seorang atlet dalam mencapai prestasi dapat dicapai melalui latihan jangka panjang dan dirancang secara sistematis.

b. Prinsip Latihan

Dalam suatu pembinaan olahraga hal yang dilakukan adalah pelatihan cabang olahraga tersebut. Sebelum memulai suatu pelatihan hal yang harus diketahui oleh seorang pelatih adalah prinsip dari latihan tersebut. Prinsip-prinsip latihan adalah yang menjadi landasan atau pedoman suatu latihan agar maksud dan tujuan latihan tersebut dapat tercapai dan memiliki hasil sesuai dengan yang diharapkan. Prinsip latihan merupakan hal-hal yang harus ditaati, dilakukan atau dihindari agar tujuan latihan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan (Sukadiyanto, 2011: 18).

Sukadiyanto (2011: 18-23) menyatakan prinsip latihan antara lain: prinsip kesiapan (*readiness*), prinsip individual, prinsip adaptasi, prinsip beban lebih (*over load*), prinsip progresif, prinsip spesifikasi, prinsip variasi, prinsip pemanasan dan pendinginan (*warm up* dan *cool-down*), prinsip latihan jangka

panjang (*long term training*), prinsip berkebalikan (*reversibility*), dan prinsip sistematis. Menurut Fernandez-Fernandez, et al., (2017: 2) prinsip-prinsip latihan adalah sebagai berikut: (1) prinsip beban lebih atau *overload*, (2) prinsip individualisasi, (3) densitas latihan, (4) Prinsip kembali asal atau *reversibility*, (5) prinsip spesifik, (6) perkembangan multilateral, (7) prinsip pulih asal (*recovery*), (8) variasi latihan, (9) volume latihan, (10) intensitas latihan.

Budiwanto (2012: 17) menyatakan prinsip-prinsip latihan meliputi prinsip beban bertambah (*overload*), prinsip spesialisasi (*specialization*), prinsip perorangan (*individualization*), prinsip variasi (*variety*), prinsip beban meningkat bertahap (*progressive increase of load*), prinsip perkembangan multilateral (*multilateral development*), prinsip pulih asal (*recovery*), prinsip reversibilitas (*reversibility*), menghindari beban latihan berlebih (*overtraining*), prinsip melampaui batas latihan (*the abuse of training*), prinsip aktif partisipasi dalam latihan, dan prinsip proses latihan menggunakan model.

Bafirman & Wahyuni (2019: 21-28) menyatakan bahwa agar program latihan kondisi fisik berjalan efektif, maka secara individu, atlet dan pelatih harus memperhatikan prinsip-prinsip latihan yang dapat digunakan sebagai tuntunan. Ada beberapa prinsip dasar program latihan yang perlu diperhatikan.

1) Prinsip Beban Berlebih (*The Overload Principles*)

Prinsip pembebanan berlebih adalah penerapan pembebanan latihan yang semakin hari semakin meningkat, dengan kata lain pembebanan diberikan melebihi yang dapat dilakukan saat itu. Untuk mendapatkan efek latihan yang baik, maka organ tubuh harus diberi beban melebihi beban yang biasanya diterima

dalam aktivitas sehari-hari. Beban yang diterima bersifat individual, tetapi pada prinsipnya diberi beban mendekati submaksimal hingga beban submaksimalnya. Prinsip beban berlebih dapat meningkatkan penampilan secara umum. Prinsip pembebanan berlebih atau lebih dikenal dengan *overload principle* banyak disarankan oleh beberapa ahli, sehingga prinsip ini merupakan prinsip yang mendasar dari prinsip-prinsip latihan. Prinsip ini menjelaskan bahwa kemajuan prestasi seseorang merupakan akibat langsung dari jumlah dan kualitas kerja yang dicapainya dalam latihan. Latihan yang dijalankan mulai awal berlatih sampai mencapai prestasi, beban kerja dalam latihannya ditingkatkan secara bertahap, dan disesuaikan dengan kemampuan fisiologis dan psikologis setiap individu.

Sistem faali tubuh akan memberi respons terhadap rangsangan yang tepat, rangsangan yang diterima tubuh berulang-ulang akan menimbulkan adaptasi. Apabila adaptasi terjadi tubuh telah terbiasa dengan beban tersebut, maka tidak akan muncul peningkatan kapasitas lagi kecuali jika beban ditambah. Agar kemampuan fisik dan prestasi meningkat, harus berlatih dengan beban kerja yang lebih berat daripada yang mampu dilakukannya saat itu, atau dengan perkataan lain, senantiasa berusaha untuk berlatih dengan beban kerja yang ada di atas ambang rangsang kepekaannya (*threshold of sensitivity*). Lebih jelas diuraikan dalam program latihan.

2) Prinsip Beban Bertambah (*Principle of Progressive Resistance*)

Suatu prinsip peningkatan beban secara bertahap yang dilaksanakan di dalam suatu program latihan. Peningkatan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan beban, set, repetisi, frekuensi maupun lama latihan. Dalam

meningkatkan beban peningkatan beban yang tidak sesuai atau sangat tinggi dapat menurunkan pengaktifan sistem syaraf.

Prinsip dan asas latihan yang penting dipahami oleh pelatih, salah satunya yaitu intensitas latihan (Stanton & Reaburn, 2014: 178). Intesitas latihan harus dilatih melalui suatu program secara intensif dan dilandaskan pada prinsip beban lebih yang secara progresif menambahkan beban kerja, jumlah pengulangan gerakan, serta kadar intensitas dari repetisi tersebut. Semakin tinggi intensitas latihan, semakin tinggi tingkat melakukan pekerjaan, yang sesuai dengan pengeluaran energi yang lebih tinggi (Kenney, et al., 2015: 73).

3) Prinsip Latihan Berurutan (*The Principle of Arrangement of Exercise*)

Latihan hendaknya dimulai dari kelompok otot yang besar kemudian baru pada otot yang lebih kecil. Bawers (Bafirman & Wahyuni, 2019: 22) mengemukakan bahwa hal tersebut berdasarkan alasan, yaitu (1) otot kecil lebih cepat lelah; (2) otot besar lebih mudah pelaksanaannya. Jangan melakukan latihan secara berurutan pada kelompok otot yang sama, berilah jarak waktu yang cukup untuk periode pemulihan (*recovery*).

4) Prinsip Kekhususan (*The Principle of Spesificity*)

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

tergantungan pada atribut khusus yang dikembangkan atau ditekankan. Kecepatan berlari diukur dalam meter per detik (m/dtk) atau langkah per detik (m/sec). Kekuatan diukur dalam *pound*, kilogram, atau ton. Lompat dan lempar diukur oleh tinggi, jarak, atau jumlah usaha. Intensitas usaha berdasarkan pada persentase usaha terbaik seseorang, seperti tergambar pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Intensitas pada Kekuatan dan Daya Tahan

| INTENSITAS | PERSENTASE | | | ENDURANCE VO ₂ Max. |
|--------------|------------|----------|-----------------|-----------------------------------|
| | KERJA | KEKUATAN | DENYUT NADI* | |
| Maksimal | 95 - 100 | 90 - 100 | 190 + | 100 |
| Sub Maksimal | 85 - 95 | 80 - 90 | 180 - 190 | 90 |
| Tinggi | 75 - 85 | | 165 | 75 |
| Sedang | 65 - 75 | 70 - 80 | 150 | 60 |
| Ringan | 50 - 65 | 50 - 70 | | |
| Rendah | 30 - 50 | 30 - 50 | 130 | 50 |

(Sumber: Bafirman & Wahyuni, 2019: 22)

Bouchard (Bafirman & Wahyuni, 2019: 22) mengemukakan “Setiap fungsi (kualitas) yang spesifik masing-masingnya memerlukan latihan yang spesifik. “Jika atlet bertujuan untuk meningkatkan kekuatan, atlet harus latihan kekuatan, jika atlet ingin mengembangkan daya tahan harus latihan daya tahan dan seterusnya. Fox (Bafirman & Wahyuni, 2019: 22) mengemukakan, bahwa prinsip kekhususan mempunyai beberapa aspek, yaitu:

- a) Spesifik terhadap kelompok otot yang dilatih.
- b) Spesifik terhadap pola gerakan (*movement pattern*), walaupun sistem energi utamanya (*predominant energy system*) sama, tetapi pola gerakannya berbeda.
- c) Sistem energi utama (*predominant energy system*) *sprinter* berbeda dengan pelari maraton walaupun pola gerak serta kelompok otot yang terlibat sama.

- d) Sudut sendi (*Joint-angle*). Sudut sendi harus diperhatikan khususnya pada latihan. Kalau latihan itu melibatkan satu sendi, maka tentukan sudut sendi sedemikian rupa, sehingga tidak melibatkan peranan sendi-sendi lainnya.
- e) Jenis kontraksi. Perlu diketahui bahwa kekuatan yang dihasilkan dengan kontraksi isotonik akan berbeda hasilnya kalau ditest dengan kontraksi isometrik, kontraksi isometrik dan kontraksi isokinetik demikian sebaliknya. Karena itu kalau olahraga yang kita tangani memerlukan kontraksi isokinetik maka latihan yang kita berikan idealnya juga kontraksi isokinetik.

5) Prinsip Individual (*the Principle of Individuality*)

Faktor individu harus diperhatikan, karena mereka pada dasarnya mempunyai karakteristik yang berbeda baik secara fisik maupun psikologis. Setiap individu adalah pribadi yang unik, meskipun setiap individu merespons latihan yang sama tetapi akan mendapatkan hasil yang berbeda. Penyebab perbedaan ini antara lain adalah:

- a) Pengalaman masa lalu.
- b) Kemampuan individu yang berbeda.
- c) Komitmen individu yang berbeda.
- d) Bahkan perilaku keluarga dan pelatih akan menjadi penyebab individu menjawab latihan yang sama dengan hasil yang berbeda.

Bafirman & Wahyuni, (2019: 25) mengemukakan faktor-faktor perbedaan individu itu mencakup:

- a) Bakat: kemampuan fisik dan mental setiap individu diwarisi dari kedua orangtuanya.

- b) **Kematangan:** tubuh yang muda masih bertumbuh dan berkembang, artinya pada mereka yang muda energi yang ada untuk latihan jumlahnya tidak sebanyak jumlah energi yang ada pada mereka yang usia pertumbuhan dan perkembangannya sudah selesai.
- c) **Nutrisi:** adalah vital dan penting bagi atlet olahraga prestasi untuk mendapatkan makanan yang seimbang dengan kegiatan latihannya. Kalau nutrisi yang masuk tidak seimbang dengan kegiatan latihannya, hasil latihannya juga tidak akan efektif.
- d) **Istirahat dan pemulihan:** kalau kita melakukan program fisik yang panjang (berlangsung lama) atau acara pertandingan yang terpusat dan ketat, atlet membutuhkan istirahat dan tidur yang lebih lama dari yang biasanya. Mereka juga membutuhkan waktu yang lebih panjang untuk pemulihan, bahkan perlu diingat mungkin saja atlet A membutuhkan waktu pemulihan yang lebih panjang daripada atlet B.
- e) **Tingkat kondisi fisik:** setiap atlet akan datang ke tempat pelatihan dengan membawa tingkat kondisi fisik yang berbeda.
- f) **Sakit dan kecederaan:** kedua hal ini akan memengaruhi kesiapan atlet dalam melaksanakan dan menjawab latihan yang diberikan. Kalau salah satu atau kedua hal ini terjadi, sebaiknya diatasi sesegera mungkin.

6) **Prinsip Pulih Asal (*Recovery*)**

Pemulihan mengembalikan kondisi tubuh pada keadaan sebelum aktivitas, bertujuan; pemulihan cadangan energi, membuang asam laktat dari darah dan otot, dan pemulihan cadangan oksigen. Pemulihan merupakan adaptasi tubuh

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

- a) Membaiknya fungsi-fungsi peredaran darah, pernapasan dan jantung.
- b) Kekuatan otot dan daya tahan kekuatan otot yang lebih baik.
- c) Tulang-tulang, tendon dan ligamen yang lebih kuat.
- d) Beban latihan yang bertambah.

7) Prinsip Kembali Asal (*The Principle of Reversibility*)

Hasil peningkatan kualitas fisik akan menurun kembali apabila tidak dilakukan latihan dalam jangka waktu tertentu oleh karena itu, kesinambungan suatu latihan dalam hal ini mempunyai peranan yang sangat penting. Proses untuk mencapai jenjang prestasi puncak memerlukan waktu yang panjang dan perjuangan yang berat, sesuai yang dikemukakan Bompa yaitu untuk mencapai prestasi puncak, latihan fisik harus secara teratur berkesinambungan dengan

mengikuti suatu program yang sistematis progresif bersifat individual, serta menghasilkan rangsangan progresif terhadap fisiologis dan psikologis.

Prinsip kembali asal, menganjurkan untuk melakukan latihan yang jelas tujuannya karena jika tidak dilakukan maka kemampuan fisik atau keterampilan itu tidak akan dimiliki. Adaptasi tubuh yang terjadi karena latihan keras yang dilakukan adalah contoh kasus *reversibility*. Artinya kemampuan (keterampilan teknik atau kemampuan fisik) akan hilang jika menghentikan aktivitas latihan. Jika menghentikan latihan selama 1/3 dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai apa yang sudah dimiliki saat ini, dapat dipastikan akan kehilangan apa yang selama ini sudah dicapai. Hal ini terjadi terutama pada kemampuan daya tahan. Kekuatan menurun dalam kurun waktu yang relatif lebih lama, tetapi latihan yang berkurang dapat mengakibatkan *athropi* (pengecilan) otot.

8) Prinsip Variasi (*Variation*)

Seseorang yang berlatih meningkatkan kemampuan fisik, atlet dan pelatih harus dapat menyiapkan latihan yang bervariasi dengan tujuan yang sama untuk menghindari kebosanan dan kejenuhan latihan. Kemampuan ini penting agar motivasi dan rangsangan minat berlatih tetap tinggi. Adapun variasi latihan adalah sebagai berikut:

- a) Sesi latihan yang keras harus diikuti oleh sesi latihan yang mudah/ ringan.
- b) Kerja keras harus diikuti oleh istirahat dan pemulihan.
- c) Latihan yang berlangsung lama harus diikuti oleh sesi latihan yang berlangsung singkat.

- d) Latihan dengan intensitas tinggi diikuti oleh latihan yang memberikan relaksasi.
- e) Berlatihlah di tempat latihan yang berbeda, pindah tempat latihan,
- f) Rencanakanlah pertandingan persahabatan.
- g) Latihlah atlet dari/dengan berbagai aspek prestasi.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa prinsip latihan antara lain; prinsip kesiapan (*readiness*), prinsip kesadaran (*awareness*) prinsip individual, prinsip adaptasi, prinsip beban lebih (*over load*), prinsip progresif, prinsip spesifikasi, prinsip variasi, prinsip latihan jangka panjang (*long term training*), prinsip berkebalikan (*reversibility*), prinsip sistematis, dan prinsip kejelasan (*clarity*).

c. Tujuan Latihan

Setiap latihan pasti akan terdapat tujuan yang akan dicapai baik oleh atlet maupun pelatih. Tujuan utama dari latihan atau *training* adalah untuk membantu atlet meningkatkan keterampilan, kemampuan, dan prestasinya semaksimal mungkin. Dengan demikian prestasi atlet benar-benar merupakan satu totalitas akumulasi hasil latihan fisik maupun psikis. Ditinjau dari aspek kesehatan secara umum, individu yang berlatih atau berolahraga rutin, yaitu untuk mencapai kebugaran jasmani (Suharjana, 2013: 38).

Sukadiyanto (2011: 8) menyatakan bahwa tujuan latihan secara umum adalah membantu para pembina, pelatih, guru olahraga agar dapat menerapkan dan memiliki kemampuan konseptual dan keterampilan dalam membantu mengungkap potensi olahragawan mencapai puncak prestasi. Rumusan dan tujuan

latihan dapat bersifat untuk latihan dengan durasi jangka panjang ataupun durasi jangka pendek. Untuk latihan jangka panjang merupakan sasaran atau tujuan latihan yang akan dicapai dalam waktu satu tahun ke depan. Tujuannya adalah untuk memperbaiki dan memperhalus teknik dasar yang dimiliki. Untuk latihan jangka pendek merupakan sasaran atau tujuan latihan yang dicapai dalam waktu kurang dari satu tahun. Untuk tujuan latihan jangka pendek kurang dari satu tahun lebih mengarah pada peningkatan unsur fisik. Tujuan latihan jangka pendek adalah untuk meningkatkan unsur kinerja fisik, di antaranya kecepatan, kekuatan, ketahanan, kelincahan, *power*, dan keterampilan cabang (Sukadiyanto, 2011: 8).

Faktor-faktor dasar latihan meliputi persiapan fisik, teknik, taktik, dan psikis (mental), faktor-faktor lain tersebut saling berhubungan dan disusun dalam program latihan dan merupakan bagian penting dari setiap program latihan (Allen, et al., 2013: 185). Selain itu, Sukadiyanto (2011: 13) menyatakan bahwa tujuan latihan secara garis besar terdapat beberapa aspek, antara lain:

- 1) meningkatkan kualitas fisik dasar secara umum dan menyeluruh,
- 2) mengembangkan dan meningkatkan potensi fisik khusus,
- 3) menambah dan menyempurnakan teknik,
- 4) mengembangkan dan menyempurnakan strategi, taktik, dan pola bermain,
- 5) meningkatkan kualitas dan kemampuan psikis olahragawan dalam berlatih dan bertanding.

Selain latihan memiliki tujuan untuk jangka panjang dan jangka pendek. Sebuah sesi latihan memiliki sebuah tujuan umum yang mencakup berbagai aspek dalam diri olahragawan. Seorang pelatih dalam membina atlet pasti memiliki sebuah tujuan yang khusus maupun umum. Dalam latihan terdapat beberapa sesi

latihan khusus yang bertujuan untuk meningkatkan beberapa aspek. Sesi latihan psikis bertujuan untuk meningkatkan maturasi emosi (Irianto, 2018: 63). Pendapat lain dikemukakan Harsono (2015: 39) bahwa tujuan serta sasaran utama dari latihan atau *training* adalah untuk membantu atlet untuk meningkatkan keterampilan dan prestasinya semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal itu, ada 4 (empat) aspek latihan yang perlu diperhatikan dan dilatih secara seksama oleh atlet, yaitu; (1) latihan fisik, (2) latihan teknik, (3) latihan taktik, dan (4) latihan mental.

Bompa & Haff (2019: 54) menjelaskan bahwa ada empat tahapan yang harus diperhatikan dalam latihan yaitu, “*physical training, technical training, tactical training, psychological and mental training.*” Empat persiapan latihan *physical training, technical training, tactical training, psychological and mental training*, saling berhubungan satu dengan yang lainnya. *Physical training* merupakan dasar bagi persiapan yang lain karena kondisi fisik merupakan kondisi organ tubuh untuk menerima dan menjalankan aktivitas yang dituntut. Persiapan fisik harus dianggap sebagai salah satu aspek yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan dalam latihan untuk mencapai prestasi maksimal. Tujuan utama adalah untuk meningkatkan potensi fungsi alat-alat tubuh para atlet dan untuk mengembangkan kemampuan biomotor menuju tingkatan yang tertinggi.

Dalam mengelola program latihan pembentukan fisik disusun dengan urutan sebagai berikut: (1) pembentukan fisik umum, (2) pembentukan fisik khusus, (3) kemampuan biomotor tingkat tinggi. Tahap pembentukan fisik umum dan khusus dikembangkan dalam tahap persiapan untuk memperoleh dasar yang

kuat. Tahap ketiga adalah terutama pada periode pertandingan, tujuannya untuk memelihara sesuatu yang telah diperoleh sebelumnya dan menyempurnakan kemampuan yang diperlukan setiap cabang olahraga atau dalam pertandingan. (Budiwanto, 2012: 36).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dan sasaran latihan adalah arah atau hasil akhir dari sebuah latihan. Tujuan dan sasaran latihan dibagi menjadi dua, yaitu tujuan dan sasaran jangka panjang dan jangka pendek. Mewujudkan tujuan dan sasaran tersebut, memerlukan latihan teknik, fisik, taktik, dan mental.

3. Latihan Pliometrik

Metode *plyometrics* menekankan pada gerakan peregangan otot secara cepat, demi meningkatkan kemampuan respon otot. Prinsip metode *plyometric* adalah otot selalu berkontraksi baik saat memanjang (*eccentric*) maupun saat memendek (*concentric*) (Sukadiyanto, 2011: 118). Dengan cepat kombinasi kontraksi memanjang, memendek, dan memanjang lagi, ada energi yang tersimpan dalam elemen elastis pada otot. Energi inilah yang signifikan dalam peningkatan *power*.

Latihan *plyometrics* dapat digunakan untuk anggota tubuh atas dan bawah untuk mengembangkan *power*. Cara kerja *plyometric* dapat dijelaskan menjadi dua macam. Dua macam cara ini adalah *mechanical* dan *neurophysiological* (otot dan syaraf). Vadivelan & Sudhakar (2015: 535) menyatakan “*Plyometric is a type of training methodology known as “drill” or “exercise” that can increase power explosiveness and agility*”. Latihan plyometrik telah terbukti meningkatkan

kinerja lompat di banyak olahraga. Ini Latihan menggabungkan kekuatan dengan kecepatan gerakan untuk menghasilkan kekuatan. Dengan menggunakan refleks peregangan *myotatic* otot untuk menghasilkan reaksi eksplosif, plyometrik diyakini sebagai penghubung antara kecepatan dan kekuatan (Vassal & Bazanovk, 2011: 35). Latihan *plyometrics* cocok untuk meningkatkan berbagai ukuran dan komponen kekuatan otot tersebut sebagai kemampuan melompat vertikal, kecepatan dan akselerasi (Michailidis, 2015: 2).

Cronin et al. (2014: 1559) menunjukkan peningkatan akut dalam kinerja lompatan ketika menggunakan *overloading* eksternal selama lompatan plyometric, yang bisa dijelaskan oleh peningkatan kekuatan reaksi tanah yang signifikan dan dorongan yang dipromosikan oleh penggunaan beban tambahan. Pelatihan *plyometric* memanfaatkan *stretch-shortening cycle* (SSC) dengan menggunakan pemanjangan gerakan (eksentrik) yang cepat diikuti oleh gerakan memperpendek (konsentris) (Davies, et al., 2015: 1). Pada fase pemanjangan (*stretch cycle*) terjadi peningkatan aktivitas *muscle spindle* sebelum terjadi aktivasi pemanjangan otot. Secara umum energi tersimpan dalam komponen elastik dari otot selama fase ini. Dengan memperlambat fase ini maka akan mengurangi hasil maksimal dari terjadinya *myotatic stretch reflex*. Dengan banyaknya motor unit yang teraktifasi maka *neural adaptation* akan meningkat. Dengan meningkatnya *neural adaptation* maka akan dapat mempengaruhi kecepatan dan kekuatan, terutama untuk meningkatkan koordinasi intermuskular (Vaczi et al., 2011: 18).

Menurut Bafirman & Wahyuni (2019: 141) pedoman pelaksanaannya antara lain:

1) Pemanasan dan pendinginan

Karena latihan-latihan *plyometrics* membutuhkan kelenturan dan ketangkasan, semua latihan harus diawali dengan pemanasan yang cukup dan diakhiri dengan pendinginan yang cukup pula.

2) Intensitas tinggi

Intensitas merupakan faktor yang sangat penting dalam latihan *plyometrics*. Kecekatan pelaksanaan dengan usaha yang maksimal sangat diperlukan sekali untuk memperoleh hasil yang maksimal.

3) Beban berat progresif

Beban berat menyebabkan otot-otot bekerja pada intensitas yang tinggi. Beban yang tepat diatur dengan cara mengontrol ketinggian tempat di mana seorang atlet akan jatuh atau mendarat. Selanjutnya terkait dengan penelitian ini, beban berat progresif dilakukan dengan cara menambah set setelah orang coba dilatih selama tiga minggu.

4) Memaksimalkan kekuatan dan meminimalkan waktu

Kekuatan dan kecepatan merupakan hal yang sangat penting dalam *plyometrics*. Pada beberapa kasus yang sangat perlu diperhatikan adalah kecepatan pada gerakan-gerakan tertentu yang dapat ditampilkan.

5) Jumlah pengulangan yang optimal

Lakukan pengulangan dalam jumlah yang optimal, biasanya jumlah pengulangan antara 8-10 kali, dengan pengulangan yang paling sedikit untuk rangkaian yang lebih mendesak, dan pengulangan yang lebih banyak untuk

latihan-latihan yang melibatkan sedikit usaha secara keseluruhan. Dalam penelitian ini jumlah pengulangan 6-7 kali.

6) Istirahat yang teratur

Periode istirahat satu sampai dua menit di antara set-set, biasanya cukup bagi sistem syaraf otot yang ditekan dengan latihan-latihan pliometrik ini untuk pulih kembali.

7) Membangun dasar yang tepat

Karena dasar kekuatan adalah keuntungan dalam pliometrik, program latihan beratpun dirancang untuk melengkapi, bukan memperlambat perkembangan dari *explosive power*.

8) Mengindividukan program latihan

Untuk memperoleh hasil yang baik dalam latihan *plyometrics* perlu mengindividukan program latihan yang berarti sebagai seorang pelatih harus mengetahui apakah masing-masing atlet yang dibinanya mampu melakukan dan berapa besar keuntungan dari latihan tersebut.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa prinsip-prinsip latihan pliometrik di antaranya: kekhususan terhadap kelompok otot yang dilatih atau kekhususan *neuromuscular*, kekhususan terhadap sistem energi utama yang digunakan, dan kekhususan terhadap pola gerakan latihan.

4. Latihan *Up Hill* (Lari Menanjak)

Salah satu latihan untuk meningkatkan komponen fisik dalam olahraga yaitu *up hill* (lari ditanjakan). Harsono (2015: 299) mengemukakan bahwa: “*Uphill* adalah lari naik bukit; untuk mengembangkan *dynamic strength* dalam

otot-otot tungkai. *Dynamic strength* juga bisa dikembangkan dengan lari di air dangkal, pasir, salju, atau lapangan yang empuk”. metode Latihan lari *uphill* adalah latihan sebuah model latihan kekuatan bagi seorang pelari yang bertujuan untuk meningkatkan otot tungkai yang teraplikasi dalam bentuk spesifik. Kenapa bisa meningkat, karena asumsinya jika seorang berlari dengan bidang yang bukan bidang perlombaannya, seorang pelari itu berlari di bidang horizontal tapi dia harus berlari di bidang diagonal otomatis membutuhkan kekuatan otot yang lebih. Harapan dari latihan tersebut powernya akan meningkat, karena power yang meningkat adalah kekuatan yang ditingkatkan untuk menjadi cepat, otomatis akan meningkatkan kemampuan dia berlari.

Roberts & Belliveau (2015: 1963) menyatakan bahwa “*The increase in hip moment with running incline allows for the production of the power necessary to lift the body. This power may be developed by hip extensors or by transfer of power from muscles at other joints via biarticular muscles*”. Pada otot *quads* orang yang berlari di bukit mengandung lebih banyak enzim aerobik, yang membuat mereka dapat bekerja dalam intensitas tinggi untuk jangka waktu lama. Artinya juga ketahanan tubuh yang lebih untuk melakukan olahraga apapun. Cara beradaptasi di bukit adalah dengan memotong dan mengubah langkah kaki, berlari menanjak di bukit langkah harus pendek dibandingkan dengan berlari ditempat yang datar.

Dewolf, et al (2016: 2277) menyatakan saat berlari menanjak pada kecepatan tertentu, daya eksternal rata-rata yang dikembangkan selama fase kerja positif tampaknya menjadi faktor pembatas. Sebenarnya, ketika kemiringan

meningkat, untuk menjaga waktu udara yang lama, kecepatan vertikal COM saat lepas landas akan meningkat karena perpindahan vertikal minimum (S_{min}) meningkat. Ini akan membutuhkan daya yang lebih besar selama *push*. Jaya dkk, (2016: 3) menjelaskan langkah yang benar untuk melakukan latihan *uphill running* ini adalah sebagai berikut:

- 1) Kunci untuk menaklukkan tanjakan bukanlah dengan menaikkan kekuatan dan kecepatan, tapi dengan mempertahankan level intensitas. Artinya, jangan merubah atau malah menurunkan kecepatan agar energi yang digunakan tetap efisien dan tidak kehabisan napas ketika mencapai puncak tanjakan bukit.
- 2) Ketika mendekati tanjakan, perhatikan postur tubuh, lengan berada pada sudut 90 derajat dan bergerak ke depan dan ke belakang (rotasi melalui pundak), tidak mengayun ke kiri dan ke kanan.
- 3) Punggung dalam keadaan lurus dan tegak, kita dapat mencondongkan badan sedikit dari titik pinggul tapi pastikan tidak membungkuk.
- 4) Lengan bergerak dengan kecepatan rendah dan ayunan pendek, dengan menjaga gerakan lengan dan kaki tidak akan beranjak terlalu tinggi dari tanah, hasilnya adalah langkah yang lebih pendek dan cepat, serta efisien.
- 5) Ketika mencapai puncak bukit, kembali ke intensitas dan gerakan langkah normal.

Bompa & Haff (2019: 30) menyatakan bahwa berlari di pasir atau menanjak dapat secara signifikan meningkatkan intensitas, yang dapat dilihat pada peningkatan respons detak jantung pada sesi pelatihan. Selama latihan, apakah pelatihan ketahanan atau pelatihan resistensi, signifikan komponen latihan eksentrik dapat menyebabkan kerusakan otot. Contoh dari latihan yang memiliki potensi untuk meningkatkan kerusakan otot, mengakibatkan nyeri otot yang tertunda (DOMS), berjalan menurun dan menurunkan bobot di latihan ketahanan. Gangguan dalam kinerja latihan dalam menanggapi otot kerusakan dan DOMS dapat bertahan hingga 24 jam tergantung pada tingkat otot kerusakan. Telah

dihipotesiskan bahwa peradangan berhubungan dengan kerusakan otot berperan dalam perbaikan otot.

Kyrolainen (2014: 156) yang menyatakan bahwa latihan *power* dapat meningkat jika diberikan di awal latihan, sehingga menciptakan kondisi yang lebih baik dengan fungsi refleks yang kuat. Frekuensi langkah dapat ditingkatkan dengan pelatihan, dan penelitian berfokus pada peningkatan irama baik ketika berjalan datar (Baumgartner et al. 2019: 1) dan pada menanjak secara bertahap (Padulo, et al, 2013: 1). Menariknya, tes menanjak menghasilkan tidak hanya peningkatan langkah per menit, tetapi juga sedikit peningkatan panjang langkah. Satu studi mengidentifikasi bahwa atlet berlari, rata-rata, 23% lebih lambat menanjak dan 13,8% lebih cepat menurun dibandingkan dengan kecepatan mereka di permukaan datar, dengan perubahan kecepatan terutama disebabkan oleh penurunan panjang langkah di hulu (Townshend et al. 2010: 2).

Latihan *uphill* merupakan kontraksi *concentric* pada otot, Douglas et al (2017: 663) menyatakan bahwa “Kontraksi eksentrik, di mana otot secara aktif memanjang di bawah beban eksternal, menampilkan sejumlah karakteristik molekuler dan saraf yang membedakannya dari kontraksi isometrik dan konsentris”. Ditambahkan Pardisis et al (2013) bahwa peningkatan MRS dan laju langkah ini terutama disebabkan oleh fase konsentris 17% lebih pendek dari waktu kontak. Menariknya, perubahan ini terkait dengan perbaikan yang diamati pada sifat-sifat kekuatan generasi otot fleksor kaki. Pelatihan *up hill + downhill* meningkatkan kekuatan isometrik bilateral maksimal sebesar 7,1% dan waktu produksi gaya relatif dan absolut sebesar 24,7%.

Penelitian Björklund et al. (2019: 1) menunjukkan bahwa jika melakukan balapan dengan banyak bukit, misalnya setengah maraton bergelombang yang menampilkan 1/3 mendaki bukit, 1/3 datar, dan 1/3 menurun, maka lebih dari 1/3 total waktu lari akan dihabiskan mendaki, karena akan bergerak lebih lambat menanjak daripada datar dan bagian menurun. Selain itu, akan mengalami perlambatan yang lebih besar dalam kecepatan di bukit-bukit selanjutnya dalam balapan saat kelelahan, dibandingkan dengan bagian datar dan menurun.

Vernillo et al. (2016: 1) menyatakan bahwa tuntutan yang meningkat untuk pekerjaan saat menjalankan tanjakan meningkat dipenuhi oleh peningkatan output daya di semua sambungan, terutama pinggul. Ini menyiratkan bahwa *uphill* membutuhkan aktivitas otot yang lebih besar dibandingkan dengan bidang datar dan *downhill*. Kebutuhan energi untuk menjalankan (C_r) meningkat secara linier dengan kemiringan positif tetapi C_r DR menurun hingga kemiringan minimum tercapai pada -20% , setelah itu C_r meningkat lagi. Efek kemiringan pada biomekanik, pola kontraksi otot dan respons fisiologis memiliki implikasi penting untuk pencegahan cedera dan keberhasilan atlet yang terlibat dalam kompetisi lari bertingkat.

Filho & Machado (2018: 2) menyatakan efek akut dari menanjak berjalan, menunjukkan perbedaan singular yang berkaitan dengan kecenderungan variabel yang diperlukan dalam sesi pelatihan. Kemiringan variabel menanjak berjalan mampu memaksakan hubungan yang berbeda antara penerapan kekuatan konsentris dan eksentrik selama menjalankan siklus. Selain itu, tampaknya ada hubungan yang signifikan antara kelebihan konsentris dan persentase kenaikan

jarak berjalan menanjak; akibatnya, lebih banyak perhatian telah diberikan untuk modalitas ini. Selama berjalan menanjak, pergelangan kaki dan lutut menunjukkan sudut dorsioni-fleksi / fleksi yang lebih besar dan torsi selama fase berdiri dibandingkan dengan berjalan di permukaan tanah (Franz & Kram, 2014: 258).

Chavanelle et al (2014: 690) menyatakan bahwa menggandakan gradien kemiringan lereng mengarah ke tingkat konsumsi oksigen yang tidak berbeda secara signifikan daripada dalam kondisi menanjak. Karena mekanisme pergerakan otot dan metabolisme tergantung pada kecepatan dan kemiringan, parameter ini diperlukan untuk pengembangan protokol eksperimental di masa depan yang akan fokus pada adaptasi fisiologis yang terjadi pada otot, setelah pertarungan eksentrik. Paradisis et al (2015) menyatakan bahwa pelatihan selama 6 hingga 8 minggu pada permukaan lereng kombinasi menanjak (*up hill + down hill*) (3°) menghasilkan peningkatan yang unggul ($p < 0,05$) untuk kedua kecepatan lari maksimum (dari 3,5% hingga 5,9%) dan laju langkah (dari 3,4% hingga 7,4%) bila dibandingkan dengan metode pelatihan lainnya pada permukaan yang miring”.

Ketika berjalan pada level, gerakan ke atas dan ke bawah dari pusat massa benda adalah sama, dan pekerjaan positif dan negatif yang dilakukan setiap langkah untuk mempertahankan gerakannya relatif terhadap lingkungan adalah sama (yaitu $W_{\text{ext}}^+ = W_{\text{ext}}^-$). Ketika berlari di lereng, otot dipaksa untuk menghasilkan atau menghilangkan energi untuk menambah atau mengurangi energi potensial pusat massa benda (Dewolf, et al., 2016: 2277). Momen otot

yang berotot dan kekuatan di pinggul, lutut, dan pergelangan kaki selama berlari menanjak, dan kemungkinan penyimpanan energi elastis dan pemulihan di lengkungan dan tendon *Achilles* sambil berlari menanjak dan menurun (Snyder et al., 2012: 2284).

Zai & Grabowski (2020: 2) menyatakan selama berjalan menanjak ada peningkatan bersih dalam energi potensial gravitasi karena peningkatan ketinggian pusat massa benda, dan selama menurun berjalan ada penurunan bersih energi potensial gravitasi karena penurunan ketinggian pusat massa benda, yang menghasilkan fluktuasi energi mekanik mekanik pusat massa bendaasimetris atas sebuah langkah. Selama transisi langkah-ke-langkah, kedua kaki secara bersamaan menghasilkan tenaga mekanis yang lebih positif dan menyerap daya mekanis yang lebih sedikit negatif saat berjalan di atas bukit, dan menyerap daya mekanis yang lebih negatif dan menghasilkan daya mekanis yang kurang positif selama jalan menurun (Franz et al, 2012: 258).

Bottoni, et al. (2014: 132) menunjukkan bahwa risiko jatuh dan terpeleset lebih tinggi untuk menuruni bukit berjalan daripada berjalan kaki dan mendaki bukit. Ini meningkatkan risiko cedera terutama disebabkan oleh beban tinggi pada sendi ekstremitas bawah. Tugas yang lebih menuntut ini membutuhkan kontrol koordinasi yang optimal. Selama berjalan menanjak, latihannya terutama konsentris selama berjalan menuruni bukit, latihan ini terutama eksentrik. Gaya eksentrik diterapkan pada jaringan lutut, menghasilkan beban lutut yang lebih tinggi. Kombinasi dari peningkatan kebutuhan koordinatif dan beban sambungan dapat menyebabkan rasa sakit dan meningkatkan risiko cedera selama jalan

menuruni bukit. Selanjutnya, biasanya, fase menuruni bukit mengikuti fase menanjak intensitas tinggi. Karena itu selama berjalan menuruni bukit di sana adalah kelelahan otot dan psikologis tambahan yang meningkat kelelahan umum dan selanjutnya dapat menurunkan kontrol motorik lebih meningkatkan risiko jatuh dan tergelincir.

Fisiologis dan stres biomekanik saat berjalan menanjak telah dievaluasi dalam populasi normal dengan mencatat perubahan konsumsi oksigen dan aktivitas otot (Sen et al. 2020: 39). Daya metabolisme yang disebabkan oleh tugas-tugas biomekanik ini telah digunakan untuk menginformasikan desain dan kontrol prosthesis kaki-kaki bertenaga biomimetik (Herr & Grabowski, 2012: 458). Dengan demikian, menentukan daya metabolisme bersih yang dikaitkan dengan tubuh penopang berat badan dan pengalihan massa selama berjalan menanjak dan menurun dapat menginformasikan lebih lanjut desain perangkat biomimetik tersebut, dengan mengurangi daya metabolisme yang dibutuhkan untuk berjalan dan meningkatkan fungsi fisik. Jalan menanjak membentuk jenis latihan konsentris, sedangkan jalan menurun merupakan jenis latihan eksentrik (Adhikari & Patil, 2018: 122).

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa latihan *uphill* merupakan bentuk latihan yang dilakukan pada lintasan naik atau menaiki bukit. Lari mendaki bukit (*up hill*) yaitu atlet diharuskan untuk berlari mendaki bukit dengan kecepatan menengah berulang-ulang. Latihan ini bertujuan untuk mengembangkan *dynamic strength* pada otot-otot tungkai.

5. Latihan *Down Hill* (Lari Menurun)

Selain lari ditanjakan, *down hill* juga bermanfaat terhadap komponen kondisi fisik. Lari menuruni bukit adalah model latihan seluruh tubuh yang digunakan untuk menyelidiki konsekuensi fisiologis dari tindakan otot eksentrik dan / atau kerusakan otot akibat latihan. Karena sifatnya yang eksentrik, lari menuruni bukit (DR) menyebabkan kerusakan otot tungkai bawah, yang dimanifestasikan oleh perubahan struktur otot, fungsi otot, dan kinerja lari yang terjadi hingga beberapa hari setelah latihan (Bontemps, et al. 2020: 2084). Kontraksi eksentrik, yang terjadi selama latihan lari menuruni bukit, menyebabkan lebih banyak kerusakan otot dibandingkan jenis kontraksi otot lainnya (Kim, et al., 2016: 1529).

Harsono (2015: 119) menyatakan bahwa *downhill* lari menuruni bukit, untuk melatih kecepatan frekuensi langkah gerak kaki, lebih baik lagi kalau ada angin dari belakang. Latihan lari pada tempat yang menurun, dapat mengurangi bahkan dihilangkan beban sebagai akibat gaya gravitasi bumi. Saat lari di lintasan menurun seseorang dituntut untuk melakukan gerakan lari ke depan secepat mungkin. Hal ini dapat merangsang kerja sistem syaraf gerak untuk kerja lebih cepat. Hal ini sangat baik bagi peningkatan kecepatan dan frekuensi langkah lari. Cook, et al. (2015: 13) menyatakan bahwa latihan lari pada gradien negatif (yaitu, lari menuruni bukit) adalah aktivitas yang membutuhkan kontraksi eksentrik terutama dari otot rangka (yaitu, pemanjangan aksi otot). Saat berlari dengan kecepatan yang sama, kontraksi eksentrik otot rangka akan membutuhkan

kebutuhan oksigen yang lebih rendah daripada lari level dengan kontraksi konsentris.

Dewolf, et al. (2016: 2278) menyatakan saat berlari menurun, daya eksternal rata-rata yang dikembangkan selama fase kerja negatif tampaknya menjadi faktor pembatas. Memang, meskipun kecepatan vertikal yang lebih rendah saat lepas landas, t_a - dan dengan demikian T - meningkat dengan kemiringan dan kecepatan karena penurunan balistik COM meningkat. Semakin lama meningkatkan daya eksternal yang dikembangkan selama rem karena energi yang akan dikeluarkan setelah *touchdown* lebih besar. Terlepas dari kinerja otot yang lebih baik selama kontraksi eksentrik daripada konsentris, kekuatan selama rem dibatasi oleh (1) peningkatan rem dengan mengorbankan t_{push} dan (2) mengurangi perpindahan ke atas COM. Akibatnya, mekanisme memantul saat berjalan menurun secara bertahap menghilang seiring kecepatan dan kemiringan yang meningkat.

Jaya dkk, (2016: 3) menjelaskan bahwa langkah yang baik untuk melakukan *downhill running* adalah sebagai berikut:

- 1) Jangan *overstride*, walaupun normal bila tubuh secara reflek ingin mengambil langkah panjang untuk mengurangi hentakan pada kaki, *overstriding* memberikan stres tinggi pada otot *quads* dan dapat mengundang cedera.
- 2) Jaga langkah kaki tetap rendah di tanah dan bergerak dengan ringan dengan demikian frekuensi siklus langkah akan meningkat.
- 3) Posisikan bahu sedikit condong ke depan dan pinggul serta kaki tepat di bawah pusat tengah tubuh.
- 4) Jangan mencondongkan badan ke belakang dan berusaha untuk mengerem langkah, biarkan daya gravitasi bekerja ketika turun menyusuri bukit.

Krishan, et al., (2011: 1) menyatakan bahwa metode latihan *uphill* dan *down hill* dapat meningkatkan power tungkai dan tinggi lompatan. Lebih lanjut dikatakan bahwa pelatihan di lereng bukit menanjak dan menurun telah sering digunakan oleh pelari jarak jauh untuk meningkatkan dari perspektif mekanis; kekuatan mewakili tingkat melakukan pekerjaan mekanik, atau produk gaya yang bekerja pada suatu objek dan kecepatan objek. Dalam ilmu yang berkaitan dengan gerakan manusia, kekuatan otot umumnya dianggap sebagai faktor penting yang bertanggung jawab atas gerakan cepat yang berhasil dilakukan dengan upaya maksimal, termasuk melompat, berlari, melempar, dan menendang.

Vernillo et al. (2015: 2) menyatakan bahwa “Sebaliknya, selama aksi pengereman saat berlari menurun, otot-otot kaki memanjang sambil memberikan ketegangan, terutama melakukan aksi otot eksentrik yang membutuhkan kerja lebih murah. Ini karena kontraksi otot eksentrik secara metabolik lebih murah daripada kontraksi otot konsentris”. Shaw et al. (2018: 630) menyatakan “massa dalam siklus langkah, melepaskan energi potensial gravitasi. Jika dibandingkan dengan lari datar atau menanjak, berlari menurun dikaitkan dengan beban dampak yang lebih besar dan kecepatan vertikal yang lebih tinggi saat mendarat”.

Maeo, et al. (2017: 2) menyatakan selama lari menurun, otot tungkai bawah terutama ekstensor lutut terutama melakukan kontraksi eksentrik, di mana gaya dihasilkan sementara kompleks otot-tendon diperpanjang untuk mengontrol kecepatan berjalan dan / atau untuk menyerap guncangan. Latihan terutama terdiri dari kontraksi eksentrik yang menyebabkan kerusakan otot, mungkin karena ketegangan tinggi pada sarkomer yang lemah dan / atau matriks seluler ekstra

yang mengelilingi serat otot. Kontraksi otot eksentrik terjadi ketika besarnya gaya yang diterapkan pada otot melebihi kekuatan yang dihasilkan oleh otot itu sendiri (yaitu kerja negatif), menghasilkan aksi pemanjangan dari sistem *muskulotendinous*. Kontraksi otot eksentrik diketahui menyebabkan ketegangan mekanis yang tinggi pada sistem muskulotendinous, yang menyebabkan kerusakan otot akibat olahraga sedang hingga parah (Douglas, et al., 2017: 663).

Neves, et al. (2014: 824), menyatakan bahwa *downhill* menghasilkan kontraksi eksentrik yang lebih besar dari ekstensor otot-otot tungkai bawah. Metode latihan *down hill* merupakan latihan dengan menuruni bukit yang dilakukan dengan kecepatan maksimal tanpa mengurangi kecepatan serta menahan berat tubuh agar mendapatkan kecepatan yang maksimal. Menuruni bukit (*down hill*) bertujuan untuk melatih kecepatan frekuensi gerak kaki agar diperoleh frekuensi kecepatan yang maksimal. Latihan menurun ini juga dapat meningkatkan *dynamic strenght*. Latihan *down hill* juga dapat melatih kontraksi sistem syaraf isometrik karena lari menuruni bukit bagi seorang atlet akan melatih kecepatan yang konstan dan dengan gerak ayunan yang penuh. Jarak yang ditempuh dalam latihan menurun ini antara 30-40 meter, sehingga memungkinkan mendapatkan rangsangan frekuensi langkah yang cepat.

Selama aksi pengereman saat berlari menurun, otot-otot kaki memanjang sambil memberikan ketegangan, terutama melakukan aksi otot eksentrik membutuhkan pekerjaan yang lebih murah (Gottschall & Kram, 2015: 445). Berlari pada lintasan menurun membutuhkan keseimbangan yang sangat baik. Lari pada lintasan menurun akan mendapatkan kecepatan gerak yang sangat besar

dikarenakan adanya gaya tarik gravitasi bumi. Oleh karena itu, latihan pada lintasan menurun harus dilakukan dengan sebaik mungkin dengan mengatur irama kecepatan dan menjaga keseimbangan tubuh.

Downhill running melibatkan kontribusi besar dari aksi otot ECC, sedangkan *uphill running* membutuhkan kontraksi otot CON yang istimewa (Lemire, et al, 2018: 2). Berjalan kaki menuruni bukit menyebabkan ketegangan tinggi pada otot sementara biaya metabolisme relatif rendah dibandingkan dengan berjalan kaki atau menanjak (Camillo et al., 2015: 156). Latihan lari pada lintasan menurun akan mendapatkan kecepatan gerak yang maksimal. Ditinjau dari hukum gerak, maka suatu benda akan bergerak dengan cepat apabila jatuh dari tempat yang lebih tinggi, karena adanya gaya tarik gravitasi bumi. Demikian halnya dengan latihan lari sprint pada lintasan menurun. Tingkat kemiringan yang harus digunakan untuk latihan menurun harus disesuaikan dengan kondisi seorang siswa atau atlet. Sebuah kemiringan $5,8^{\circ}$ dan total jarak berlari 40 meter mungkin optimal.

Berjalan menuruni bukit menyebabkan peningkatan besar pada lutut momen ekstensi dengan peningkatan kemiringan, sementara jalan menanjak meningkatkan ekstensor pinggul, ekstensor lutut dan momen fleksor plantar pergelangan kaki dengan peningkatan kemiringan (Alexander & Schwameder, 2016: 2). Saat menuruni bukit, otot paha depan yang berkontraksi mengontrol laju fleksi lutut melawan gaya gravitasi. Dalam proses ini, otot mengalami kontraksi eksentrik di setiap langkahnya. Jadi, dibandingkan dengan lari menanjak (yaitu,

latihan konsentris), lari menuruni bukit (yaitu, kontraksi eksentrik) menyebabkan kerusakan dan nyeri otot yang lebih besar (Nakayama, et al. 2019: 32).

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa latihan *downhill* merupakan latihan dengan menuruni bukit yang dilakukan dengan kecepatan maksimal tanpa mengurangi kecepatan serta menahan berat tubuh agar mendapatkan kecepatan yang maksimal. Menuruni bukit (*down hill*) bertujuan untuk melatih kecepatan frekuensi gerak kaki agar diperoleh frekuensi kecepatan yang maksimal. Latihan menurun ini juga dapat meningkatkan *dynamic strenght*.

6. Program Latihan *Up hill* dan *Down Hill*

Program latihan power yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari teori Bompa & Haff (2019: 135) seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Intensity Zones for Strength Training

| Intensity zone | Loading | Intensity (% of 1RM) | Muscle action |
|----------------|--------------|----------------------|---------------------------------|
| 1 | Supermaximal | >100 | Eccentric overload Isometric |
| 2 | Maximum | 90-100 | Concentric |
| 3 | Heavy | 80-90 | Concentric |
| 4 | Medium | 70-80 | Concentric |
| 5 | Low | 50-70 | Concentric |
| 6 | Very low | 30-50 | Concentric |

Adapted, by permission, from T.O. Bompa and M.C. Carrera, 2005, *Periodization training for sports: Science-based strength and conditioning plans for 20 sports*, 2nd ed. (Champaign, IL: Human Kinetics), 258.

(Sumber: Bompa & Haff, 2019: 135)

Tabel 3. Relationship Between Percentage of 1 RM And Possible Repetitions to Failure for Neurologically Efficient Athletes Versus Metabolically Efficient Athletes

| % of 1RM | HIGH NEUROMUSCULAR-EFFICIENCY ATHLETE (POWER) | HIGH METABOLIC-EFFICIENCY ATHLETE (ENDURANCE) |
|----------|---|---|
| | Reps | Reps |
| 100 | 1 | 1 |
| 95 | 1-2 | 2-3 |
| 90 | 3 | 4-5 |
| 85 | 5 | 6-8 |
| 80 | 6 | 10-12 |
| 75 | 8 | 15-20 |
| 70 | 10 | 25-30 |
| 65 | 15 | 40-50 |
| 60 | 20 | 70-90 |
| 50 | 25-30 | 90-110 |
| 40 | 40-50 | 120-150 |
| 30 | 70-100 | 150-200 |

(Sumber: Bompa & Buzzichelli, 2015: 138)

Tabel 4. Set Duration and Training Effects

| Intensity zone | Load | % of 1RM | Concentric failure (no buffer) or close to it (low buffer) | Rest interval (minutes) | Far from concentric failure (high buffer) | Rest interval (minutes) |
|----------------|----------|----------|--|-------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Supermax | >105 | Relative strength | 4-8 | — | — |
| 2 | Max | 90-100 | | 3-6 | Max strength (90%-95% of 1RM) | 2-4 |
| 3 | Heavy | 85-90 | Absolute strength | 2-4 | Max strength and power (high load) | 2-3 |
| 4 | | 80-85 | | | | |
| 5 | Medium | 70-80 | Hypertrophy | 1-3 | Power (low load) | 1-3 |
| 6 | | 50-70 | Muscle endurance | 0.5-2 | | |
| 7 | Low | 30-50 | | | | |

(Sumber: Bompa & Buzzichelli, 2015: 138)

Bafirman & Wahyuni (2019: 136) menjelaskan beberapa metode latihan daya ledak yang disusun para ahli, antara lain pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 5. Beberapa Metode Latihan Daya Ledak

| Menu | Soeharsono (1979) | Nossek (1982) | Harre (1982) |
|------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Intensitas | 40%-60% (beban maks.) | 50%-75% (beban maks.) | 30%-50% (beban maks.) |
| Set | 4-6 set | 4-6 set | 4-6 set |
| Repetisi | Tidak boleh melebihi RM | 6-10 kali | 6-10 kali |
| Interval | - | 3-5 kali | 3-5 kali |
| Irama | Selaras dan dinamis | Eksplusif/cepat | Eksplusif/cepat |

(Sumber: Bafirman & Wahyuni, 2019: 136)

Berdasarkan teori program latihan power di atas, dapat peneliti simpulkan program latihan yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 6. Program Latihan *Up Hill* dan *Down Hill*

| Mikro | Sesi | Intensitas | <i>Up Hill</i> | <i>Down Hill</i> |
|-------|-------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| I | 1-3 | Sedang 70-80% 1RM | 3 rep x 4 set x 30 m | 3 rep x 4 set x 30 m |
| II | 4-6 | | 3 rep x 5 set x 30 m | 3 rep x 5 set x 30 m |
| III | 7-9 | | 3 rep x 4 set x 30 m | 3 rep x 4 set x 30 m |
| IV | 10-12 | | 3 rep x 4 set x 40 m | 3 rep x 4 set x 40 m |
| V | 13-15 | | 3 rep x 5 set x 40 m | 3 rep x 5 set x 40 m |
| VI | 16-18 | | 3 rep x 4 set x 40 m | 3 rep x 4 set x 40 m |

(Sumber: Validasi Ria Lumintuarso & Devi Tirtawirya)

7. *Power Tungkai*

a. Pengertian *Power Tungkai*

Daya ledak merupakan salah satu dari komponen biomotorik yang penting dalam kegiatan olahraga. Karena daya ledak akan menentukan seberapa keras orang dapat memukul, seberapa jauh melempar, seberapa tinggi melompat, seberapa cepat berlari, dan sebagainya. Power merupakan salah satu komponen biomotor yang diperlukan dalam olahraga, khususnya olahraga permainan seperti

futsal. Hutahaean, dkk., (2018: 122) bahwa daya ledak merupakan kemampuan untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang cepat. Bafirman & Wahyuni (2019: 134) menjelaskan bahwa *power* otot adalah kombinasi dari kekuatan dan kecepatan, yaitu kemampuan untuk menerapkan tenaga (*force*) dalam waktu yang singkat. Otot harus menerapkan tenaga dengan kuat dalam waktu yang sangat singkat untuk memberikan momentum yang paling baik dalam tubuh atau objek untuk membawa ke jarak yang diinginkan. *Power* adalah hasil dari kekuatan maksimum dan kecepatan maksimum. Menurut arah dan bentuk gerakan daya ledak terbagi menjadi daya ledak siklik dan daya ledak asiklik. Dosis latihan untuk mengembangkan daya ledak asiklik dianjurkan memerlukan beban 50-80% dari kemampuan maksimal, irama gerakan sangat cepat, jumlah set 4-6 dan interval istirahat 3-5 menit. Dosis latihan yang dianjurkan daya ledak siklik adalah pembebanan antara 30-50% dari kemampuan maksimal, irama gerakan dilakukan secara dinamis dengan repetisi sebanyak 10 kali interval istirahat.

Diungkapkan Mylsidayu (2015: 136) bahwa *power* dapat diartikan sebagai “kekuatan dan kecepatan yang dilakukan secara bersama-sama dalam melakukan suatu gerak. Oleh sebab itu, urutan latihan *power* diberikan setelah atlet dilatih unsur kekuatan dan kecepatan”. *Power* otot tungkai merupakan faktor terpenting untuk mencapai kemampuan sudut lompatan terhadap nilai *power*. Daya lompat atau daya ledak memiliki dua komponen, yaitu kekuatan, dan kecepatan, yang adalah kemampuan gerak penting untuk mendukung kegiatan di setiap olahraga.

Lebih lanjut menurut Bafirman & Eahyuni (2019: 135) bahwa secara umum menurut arah dan bentuk gerakan, daya ledak terdiri dari daya ledak asiklik dan daya ledak siklik. Cabang olahraga yang memerlukan daya ledak asiklik secara dominan adalah melempar dan melompat dalam atletik, unsur-unsur gerakan senam, anggar dan gerakan yang memerlukan lompatan (bola basket, bola voli, pencak silat dan sebagainya). Daya ledak menurut macamnya ada dua, yaitu daya ledak *absolute* berarti kekuatan untuk mengatasi suatu beban eksternal yang maksimum, sedangkan daya ledak *relative* berarti kekuatan yang digunakan untuk mengatasi beban berupa berat badan sendiri. Daya ledak akan berperan apabila dalam suatu aktivitas olahraga terjadi gerakan eksplosif.

Power adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat (Harsono, 2015: 199). Landry & Driscoll (2012: 1) menyatakan bahwa daya ledak adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan kekuatan maksimum yang dilepaskan dalam waktu sesingkat-singkatnya. Dalam hal ini, dapat dinyatakan bahwa daya ledak sama dengan kekuatan x kecepatan. *Power* merupakan hasil kali antara kekuatan dan kecepatan (Bompa & Haff, 2019: 269). Zemková et al (2017: 1729) menyatakan bahwa “*Power is calculated as a product of force and velocity and the actual position by integration of velocity*”.

Daya ledak merupakan hasil kali dari dua komponen kondisi fisik, yaitu kekuatan dan kecepatan yang dirumuskan; ***Power = Force (strength) x Velocity (speed)***. Dari rumus tersebut, dapat disimpulkan bahwa daya ledak tidak lepas dari masalah kekuatan dan kecepatan, sehingga dasar faktor utama dari daya ledak

adalah kekuatan dan kecepatan, maka semua faktor yang mempengaruhi kedua komponen kondisi fisik tersebut di atas akan mempengaruhi terhadap daya ledak (Widiastuti, 2017: 47).

Power adalah kemampuan penting dan merupakan penentu dalam olahraga dimana kecepatan tindakan awal menentukan hasil akhir. Olahraga yang relevan termasuk tinju, karate, anggar, berlari (*start*), dan olahraga tim yang membutuhkan akselerasi agresif dan berdiri. Karakteristik fisiologis mendasar untuk kinerja yang sukses dalam situasi ini adalah kemampuan atlet untuk memulai gerakan yang eksplosif dengan merekrut jumlah tertinggi dari serat berkedut cepat (Bompa & Haff, 2019: 294). Daya ledak adalah gabungan antara kecepatan dan kekuatan atau pengarahannya gaya otot maksimum dengan kecepatan maksimum. Kemampuan yang cepat dan kuat juga dibutuhkan atlet untuk melakukan gerakangerakan yang cepat dan perlu tenaga kuat (Rahmansyah, dkk., 2018: 40; Sunardi, dkk., 2019: 1). Selanjutnya daya ledak menurut Lubis (2013: 140) yaitu: “Kemampuan untuk melepaskan panjang otot secara maksimal dalam waktu sesingkat-singkatnya”.

Pendapat para ahli tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa *power* otot adalah kemampuan otot untuk menggerakkan daya dengan maksimal dalam waktu yang sangat singkat. *Power* otot tungkai merupakan salah satu dari bagian *power* otot, maka dapat diartikan sebagai kemampuan dari otot-otot tungkai untuk mengerahkan daya maksimal persatuan waktu. Dengan kata lain *power* otot merupakan kombinasi antara kecepatan dan kekuatan dari kontraksi otot tungkai.

b. Faktor yang Mempengaruhi Power Tungkai

Power dipengaruhi oleh beberapa faktor. Sarabia et al (2017: 3) menyatakan “*Muscular power has been shown to be improved following either force- (e.g. heavy loads) or velocity-oriented (e.g. plyometrics) training programmes*”. Daya ledak adalah produk dari kekuatan dan kecepatan otot. Meningkatkan otot kekuatan adalah kondisi dasar untuk meningkatkan daya ledak (Chen, et al., 2018: 141). Pomatahu (2018: 40) menyatakan bahwa besarnya kemampuan daya ledak seseorang bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1) Kekuatan

Kekuatan atau *strenght* merupakan komponen kondisi fisik yang menyangkut masalah kemampuan seorang atlet pada saat mempergunakan otot-ototnya menerima beban dalam waktu tertentu. Kekuatan adalah suatu gaya sekelompok otot yang di gunakan untuk malawan atau menahan baban dalam waktu maksimal, maka kekuatan dapat katakan sebagai kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menahan serta menerima beban sewaktu berkerja yang dapat di perlihatkan setiap individu untuk mendorong, atau menekan suatu objek.

2) Kecepatan

Salah satu kemampuan biometrik yang sangat penting dalam olahraga adalah kecepatan dan kapasitas untuk bergerak dengan sangat cepat., dengan kata lain kecepatan merupakan kualitas yang memungkinkan seseorang untuk bergerak, melakukan gerakan-gerakan yang sama atau tidak sama secepat mungkin.

3) Usia

Daya ledak otot tungkai apabila tidak sering berlatih, maka pada usia 25 tahun kekuatan dan kecepatan akan mengalami penurunan. Kekuatan statis dan dinamis terlihat meningkat secara bermakna pada usia 20-29 tahun, sisa-sisa peningkatan kekuatan dan kecepatan dilanjutkan hampir konstan sampai pada usia 40-49 tahun, kemudian pada usia 50 tahun, selanjutnya kekuatan dan kecepatan menurun secara bermakna searah bertambahnya usia.

Bafirman & Wahyuni (2019: 136) menjelaskan bahwa faktor yang memengaruhi daya ledak adalah kekuatan dan kecepatan kontraksi, lebih jelasnya sebagai berikut:

1) Kekuatan

Kekuatan otot menggambarkan kontraksi maksimal yang dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot. Dilihat dari segi latihan, membagi kekuatan menjadi tiga macam, yaitu: (a) kekuatan maksimal, (b) kekuatan daya ledak, (c) kekuatan daya tahan. Faktor fisiologis yang memengaruhi kekuatan kontraksi otot adalah usia, jenis kelamin dan suhu otot. Di samping itu, faktor yang memengaruhi kekuatan otot sebagai unsur daya ledak adalah jenis serabut otot, luas otot rangka, jumlah *cross bridge*, sistem metabolisme energi, sudut, sendi dan aspek psikologis.

2) Kecepatan

Kecepatan adalah suatu kemampuan bersyarat untuk menghasilkan gerakan tubuh dalam keadaan atau waktu yang sesingkat mungkin. Kecepatan diukur dengan satuan jarak dibagi suatu kemampuan untuk menghasilkan gerakan tubuh dalam waktu yang sesingkat mungkin. Di samping itu, kecepatan didefinisikan sebagai laju gerak, dapat berlaku untuk tubuh secara keseluruhan atau bagian tubuh. Faktor yang memengaruhi kecepatan adalah kelenturan, tipe tubuh, usia dan jenis kelamin. Kecepatan adalah keturunan dan bakat bawaan, waktu reaksi kemampuan mengatasi tahanan luar, teknik, koordinasi dan semangat, serta elastisitas otot.

Kecepatan adalah kemampuan berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Kecepatan bersifat lokomotor dan gerakannya bersifat siklik (satu jenis gerak yang dilakukan berulang-ulang seperti lari dan sebagainya) atau kecepatan gerak bagian tubuh seperti melakukan

pukulan. Dalam hal ini kecepatan sangat penting untuk tetap menjaga mobilitas bagi setiap orang atau atlet (Haugen, et al., 2014: 1; Horicka, et al., 2014: 50).

Irianto (2018: 67), menyatakan bahwa *power* otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai untuk mengatasi tahanan dengan gerakan yang cepat misalnya melompat, melempar, memukul, dan berlari. Pengembangan *power* khusus dalam latihan kondisi berpedoman pada dua komponen, yaitu: pengembangan kekuatan untuk menambah daya gerak, mengembangkan kecepatan untuk mengurangi waktu gerak. Penentu *power* otot adalah kekuatan otot, kecepatan rangsang syaraf dan kecepatan kontraksi otot, I.O.C.

Metode latihan daya ledak menurut Bafirman & Wahyuni (2019: 136) dapat dilakukan dengan beberapa metode latihan antara lain: latihan sirkuit, latihan beban, latihan interval dan sebagainya. Atas dasar metode latihan, maka para ahli mengembangkan lebih lanjut menjadi bentuk latihan dengan ciri-ciri tertentu menurut versinya masing-masing. Dengan latihan yang maksimal 4 kali per minggu cukup merangsang peningkatan aktivitas *fosforilase* otot. Untuk meningkatkan kekuatan dan kecepatan digunakan suatu latihan berbeban secara progresif yang didasari sistem 10 RM (Repetisi Maksimal).

Lebih lanjut menurut Bafirman & Wahyuni (2019: 137-138) sebagaimana yang telah diketahui bahwa daya ledak merupakan perpaduan antara unsur kekuatan dengan kecepatan, baik kecepatan rangsangan syaraf maupun kecepatan kontraksi otot, maka peningkatan daya ledak tidak terlepas dari pengembangan kedua unsur tersebut melalui:

- 1) Meningkatkan kekuatan dan kecepatan secara bersama-sama. Latihan kekuatan dan kecepatan secara bersamaan diberikan dengan pembebanan sedang, latihan kekuatan dan kecepatan ini memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap nilai dinamis jika dibandingkan dengan latihan kekuatan saja.
- 2) Meningkatkan kekuatan tanpa mengabaikan kecepatan. Latihan daya ledak yang menitikberatkan pada kekuatan, intensitas pembebanannya adalah submaksimal dengan kecepatan kontraksi antara 7-10 detik dan pengulangannya 8-10. Meningkatnya kekuatan otot secara tidak langsung berpengaruh terhadap daya ledak otot. Otot mempunyai kekuatan yang baik mempunyai daya ledak yang pula, sebaliknya daya ledak besar dipastikan mempunyai kekuatan yang besar. Latihan isotonik dan isometrik dapat mengakibatkan hipertrofi dan meningkatkan kekuatan otot skelet.
- 3) Meningkatkan kecepatan tanpa mengabaikan kekuatan, bahwa latihan daya ledak dengan penekanan kecepatan rangsang mendapat pembebanan sedang atau pembebanan ringan. Dalam mengembangkan daya ledak beban latihan tidak boleh terlalu berat, sehingga gerakannya dapat berlangsung dengan cepat dan frekuensi yang lebih banyak.

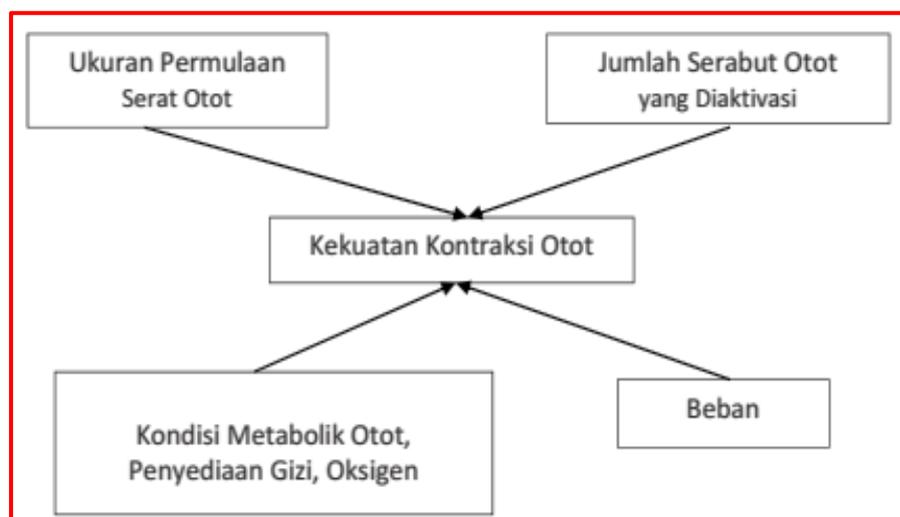
Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi power yaitu kekuatan dan kecepatan. Untuk meningkatkan *power* tersebut berarti harus meningkatkan komponen kekuatan dan komponen kecepatan. Lebih jelasnya dapat ditingkatkan dengan tiga pendekatan yaitu; meningkatkan komponen kekuatan dengan menjaga komponen kecepatan konstan, meningkatkan komponen kecepatan dengan menjaga komponen kekuatan konstan atau dengan meningkatkan kedua komponen tersebut secara bersama-sama.

8. Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang

Otot tungkai adalah otot gerak bagian bawah yang terdiri sebagian otot serat lintang atau otot rangka. Setiadi (2015: 272) menyatakan bahwa: Otot tungkai adalah otot yang terdapat pada kedua tungkai antara lain otot tungkai bagian bawah: Otot tabialis anterior, extendon digitarium longus, porenus longus,

gastrokneumius, soleus, sedangkan otot tungkai atas adalah: tensor fasciolata, abduktor sartorius, rectus femoris, vastus lateralis dan vastus medialis.

Diameter otot sangat berpengaruh terhadap kekuatan otot. Makin besar diameter otot, maka makin kuat pula otot tersebut. Faktor ukuran otot ini, baik besar maupun panjangnya sangat dipengaruhi oleh bawaan atau keturunan. Walaupun beberapa penelitian mengemukakan bahwa latihan kekuatan dapat menambah jumlah serabut otot, yang diperkirakan melalui proses pemecahan serabut otot pada waktu latihan. Namun, para ahli fisiologi sependapat bahwa pembesaran otot disebabkan luasnya serabut otot akibat latihan (Bafirman & Wahyuni, 2019: 77). Di samping itu, kekurangan zat-zat gizi pada masa pertumbuhan cepat akan menghasilkan jumlah serat-serat otot yang lebih kurang sebagai mekanisme adaptasi dari tubuh terhadap kekurangan tersebut. Pada gilirannya tentu akan memengaruhi pada kapasitas tampung cadangan glikogen otot di samping akan berkurangnya kekuatan bila dibandingkan dengan yang tidak kekurangan, digambarkan sesuai dengan bagan berikut:



Gambar 7. Bagan Faktor Keadaan Otot Memengaruhi Kekuatan Kontraksi (Sumber: Bafirman & Wahyuni, 2019: 77)

Kekuatan adalah suatu ketahanan akibat suatu beban yang diterima. Beban tersebut bisa didapat dari berat badan sendiri atau dari luar. Kekuatan dapat ditingkatkan dengan latihan yang menimbulkan tahanan, misalnya, mendorong, menarik dan mengangkat (Keller & Engelhardt, 2013: 345). Kekuatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan atau beban. Kekuatan otot sangat penting bagi setiap orang ataupun atlet. Kekuatan otot ini untuk memperkuat atlet dalam melakukan gerak pada olahraga apapun seperti sepakbola (Suchomel, et al., 2018: 765; Suchomel, et al., 2016: 1419).

Kekuatan adalah kemampuan otot untuk melakukan kontraksi guna membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan (Hartmann et al., 2015: 1374). Kekuatan otot adalah kemampuan dari otot untuk dapat mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitas. Di dalam olahraga kompetisi, kekuatan merupakan salah satu unsur fundamen penting untuk mencapai prestasi maksimal. Kegunaan kekuatan di samping untuk mencapai prestasi maksimal juga untuk mempermudah mempelajari teknik dan mencegah terjadinya cedera

Kekuatan merupakan suatu gerakan atau gaya yang dihasilkan oleh otot atau sekelompok otot dalam satu kontraksi maksimal, sehingga terjadi perubahan pada tahanan atau beban (Hermassi et al., 2019: 97; Sumarni, 2015: 479). Kemudian pendapat lain mengatakan kekuatan adalah tenaga dan gaya, sedangkan dalam bahasa Inggris strength yang artinya adalah suatu kemampuan otot untuk berkontraksi secara maksimal (de Lira, et al., 2017: 1104; Hickson, et al., 2017: 2286). Kekuatan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang sangat

penting bagi pencapaian prestasi, terutama dalam bidang olahraga. Kekuatan adalah kemampuan sekelompok otot yang bekerja untuk mengatasi beban pada saat melakukan aktivitas fisik (Sudarsono, 2015: 32).

Sejalan dengan pernyataan tersebut, Schoenfeld (2012: 1142) menyatakan kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk mengeluarkan tenaga secara maksimal dalam menahan beban. Kekuatan otot merupakan kemampuan otot untuk mengangkat beban dengan menggunakan tenaga secara maksimal. Adityatama (2017: 2) mengemukakan bahwa kekuatan otot tungkai adalah komponen seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot tungkai menerima beban sewaktu melakukan aktivitas fisik. Menurut Zulfa & Kurniawan (2020: 185) kekuatan otot tungkai merupakan suatu usaha kemampuan otot untuk menerima beban dan memberikan suatu kontraksi otot untuk mengerahkan kekuatan pada tungkai seseorang pemain dalam waktu tertentu.

Selanjutnya menurut Jonath dan Krempel (dalam Syafruddin, 2013: 83), faktor yang membatasi kemampuan kekuatan otot manusia secara manusia secara umum antara lain: Penampang serabut otot, jumlah serabut otot, struktur dan bentuk otot, panjang otot, kecepatan kontraksi otot, tingkat peregangan otot, tonus otot, koordinansi otot (koordinasi di dalam otot), koordinansi otot inter (koordinasi antara otot-otot tubuh yang bekerjasama pada suatu gerakan yang diberikan, motivasi, usia dan jenis kelamin). Setiap orang atau manusia mempunyai sistem otot yang tidak sama, yang terlihat dari salah satunya adalah besar atau kecinya otot seseorang. Sebagaimana diketahui, bahwa tubuh dibungkus oleh jaringan-jaringan otot atau gumpalan daging. Jaringan-jaringan otot berfungsi sebagai

penggerak tubuh dalam melakukan gerakan. Otot tungkai termasuk ke dalam otot yang berada pada anggota gerak bagian bawah. Otot-otot anggota gerak bawah dapat dibedakan atas otot pangkal paha, hampir semua terentang antara gelang panggul dan tungkai atas yang menggerakkan serta menggantung tungkai atas disendi paha. Sebagian dari otot tungkai dapat dibagi atas otot-otot kadang yang terletak pada bidang belakang (separuh selaput, otot separuh urat, otot bisep paha).

Otot tungkai bagian bawah sebagaimana dijelaskan oleh Setiadi, (2015: 273) terdiri dari:

- a. Otot tulang kering depan musculus tibialis anterior, fungsinya mengangkat pinggir kaki sebelah tengah dan membengkokkan kaki
- b. Musculus ekstensor talangus longus, yang fungsinya meluruskan jari telunjuk ke tengah jari, jari manis dan kelingking jari.
- c. Otot kadang jempol, fungsinya dapat meluruskan ibu jari kaki.
- d. Urat arkiles, (tendo arkhiles), yang fungsinya meluruskan kaki di sendi tumit dan membengkokkan tungkai bawah lutut.
- e. Otot ketul empu kaki panjang (muskulus falangus longus), fungsinya membengkokkan empu kaki.
- f. Otot tulang betis belakang (muskulus tibialis posterior), fungsinya dapat membengkokkan kaki di sendi tumit dan telapak kaki sebelah ke dalam.
- g. Otot kadang jari bersama, fungsinya dapat meluruskan jari kaki (muskulus ekstensor falangus 1-5).

Pomatahu (2018: 32) berpendapat letaknya otot tungkai dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Otot tungkai atas terdiri dari *musculus abductor femoris* (*musculus abductor maldanus, brevis, longus*), *musculus quadriceps femoris* (*musculus rectus femoris, vastus lateralis external, vastus medialis internal, vastus intermedial*), dan *musculus fleksor femoris* (*musculus bisep femoris, semi mbrananosus, semi tendinosus, Sartorius*).
- b. Otot tungkai bawah terdiri dari *musculus tibialis, musculus ekstensor, talangus longus, musculus ekstensor digitorum longus and brevis, musculus fleksor hallucis longus, musculus soleus, musculus*

gastrocnemius, musculus ankle plantar fleksor, tendo akiles dan musculus ekstensor superior retinakulum.

- c. Otot-otot kaki terdiri dari *musculus abductor hallucis* dan *adductor hallucis, musculus fleksor hallucis brevis, musculus fleksor digitorumbrevis, dan musculus quadrates plantae.*

Tungkai adalah anggota badan bawah mencakup tungkai dan panggul serta sendi-sendi dan otot-ototnya. Tungkai dibentuk oleh tulang atas atau paha (*os femoris / femur*), sedangkan tungkai bawah terdiri dari tulang kering (*os tibia*) dan betis serta tulang kaki. Gelang panggul dibentuk oleh *coxae* dengan tulang sacrum, terdapat dua persendian pada gelang panggul yaitu: 1) Sendi usus kelangka, dan 2). Sendi sela kemaluan. Gelang panggul mempunyai hubungan yang kokoh dengan batang badan sesuai dengan faalnya sebagai alat harus menerima berat badan dan meneruskannya pada kedua tungkai (Mardiana, 2017).

Otot tungkai atau dikenal dengan *Musculus Quadriceps* adalah gabungan dari kekuatan otot tungkai paha atas dan otot tungkai bawah saat berkontraksi hingga relaksasi yang diperlukan dalam melakukan menendang secepat mungkin (Rosmawati, dkk., 2019: 46). Grob, et al., (2017: 2) menyatakan bahwa pada saat melompat, otot-otot yang bekerja adalah otot-otot tungkai. Dimana otot-otot tersebut terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Bagian anterior atau depan dibagi menjadi empat bagian otot atau *musculus*, yaitu : m. *Tensor fascia late*, m. *Sartorius*, m. *Artikularis genu*, dan m. *Quadriceps Femoris* yang dibagi lagi menjadi empat bagian yaitu : m. *Rectus Femoris*, m. *Vastes Medialis*, m. *Vastes Lateralis*, m. *Vastes intermedius*.
- b. Bagian kedua yaitu bagian medialis atau tengah dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian lapis luar yang meliputi otot : m. *Pektinus*, m. *Adduktor longus*, dan m. *Grasilis*. Lalu pada lapisan dalam meliputi otot : m. *Adduktor brevis*, m. *Adduktor magnus*, dan m. *Adduktor minimus*.

- c. Bagian terakhir adalah pada bagian *posterior* atau belakang yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu : m. *Semi tendinosus*, m. *Semimembranosus*, dan m. *Biceps femoris*.



Gambar 8. Otot Tungkai
(Sumber: Rosmawati, dkk., 2019: 46)

Rosmawati, dkk., 2019: 46) menjelaskan bahwa (a) Otot tungkai atas: Otot tungkai atas terdiri dari tiga bagian yaitu: *Hamstrings*, *Quadriceps femoris*, *Adductors*, yang terdiri dari *triceps femoris* dan *biceps femoris*. Otot tersebut terletak pada batas pangkal paha sampai sendi lutut. (b) Otot tungkai bawah Otot tungkai bawah terdiri dari tiga bagian yaitu: *flexores*, *extensors* dan *perinci otot*. Ketiga otot tersebut pada batas bagian lutut bawah,

Dapat disimpulkan bahwa otot tungkai adalah otot-otot yang menggerakkan anggota badan bawah (tungkai) pada saat otot-otot melakukan kontraksi. Kontraksi otot terjadi jika filamen aktin bergerak di antara filamen-filamen miosin yang mengakibatkan miofibril memendek dan menebal, sehingga terjadi suatu gaya yang mempengaruhi *origo* dan *insersio* suatu otot secara sama dengan arah yang saling berlawanan.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Manfaat dari penelitian yang relevan yaitu sebagai acuan agar penelitian yang sedang dilakukan menjadi lebih jelas. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Jaya, dkk. (2016) yang berjudul “Pengaruh Pelatihan *Downhill Running* dan *Uphill Running* terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskuler”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan *downhill running* dan *uphill running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler siswa peserta ekstrakurikuler atletik SMA Negeri 2 Bangli. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan rancangan penelitian *the nonrandomized pretest-posttest control group design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa peserta ekstrakurikuler atletik SMA Negeri 2 Bangli yang berjumlah 39 orang yang dibagi menjadi tiga kelompok dengan teknik *ordinal pairing* berdasarkan hasil *pre-test*. Daya tahan kardiovaskuler diukur dengan *multistage fitness test*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *t-independent* dari kelompok perlakuan *downhill running* dan control diperoleh nilai thitung 2.540 dengan signifikansi hitung

0,018 < 0,05 sedangkan *uphill running* dan kontrol diperoleh nilai t hitung 3.515 dengan signifikansi hitung 0,002 < 0,05 dan uji-F diperoleh nilai Fhitung sebesar 7.152 dengan signifikansi hitung 0,002 < 0,05, maka terdapat peningkatan pengaruh dari masing-masing kelompok. Karena terdapat perbedaan pengaruh dari masing-masing kelompok, selanjutnya dilakukan uji *Least Significant Difference* dari hasil uji menunjukkan pelatihan *uphill running* lebih baik pengaruhnya dibandingkan dengan pelatihan *downhill running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler sebesar 1.6308. Disimpulkan bahwa: (1) pelatihan *uphill* dan *downhill running* berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (2) terdapat perbedaan pengaruh pelatihan *downhill* dan *uphill running* terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler, (3) pelatihan *uphill running* lebih baik pengaruhnya untuk peningkatan daya tahan kardiovaskuler.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Jaya, dkk. (2016) terletak pada variabel terikat, yaitu daya tahan, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan variabel terikatnya yaitu power tungkai, selanjutnya perbedaan terletak pada jenis penelitian, yaitu eksperimen dengan desain *the nonrandomized pretest-posttest control group design*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan eksperimen faktorial 2x2. Persamaan terletak pada variabel bebas yang akan diterapkan sebagai *treatment*.

2. Penelitian yang dilakukan Dwi (2018) yang berjudul “Pengaruh Latihan Lari *Sprint* di Tanjakan dan Lompat Tali terhadap Peningkatan Hasil Lompat Jauh Pada Siswa SMA Negeri 1 Ciwaru”. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari

2 variabel bebas yaitu variabel latihan lari *sprint* ditanyakan dan variabel latihan lompat tali serta variabel terikat yakni peningkatan hasil lompat jauh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest design*. Subjek dalam penelitian ini yaitu Siswa SMA Negeri I Ciwaru, kemudian penulis mencari subjek tersebut untuk lebih relevan dalam penelitian yaitu dengan cara teknik sampling *Cluster Random Sampling* sehingga dari beberapa kelas yang ada setelah dilakukan pilihan acak secara *random* muncul kelas X IPS I dengan jumlah sampel sebanyak 31 siswa. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa kelompok eksperimen latihan lari *sprint* ditanyakan berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil lompat jauh sebesar 95.00%, sedangkan kelompok kontrol latihan lompat tali berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil lompat jauh sebesar 92.90%. Dengan demikian terdapat pengaruh terhadap hasil lompat jauh antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terhadap peningkatan hasil lompat jauh pada siswa SMA Negeri I Ciwaru. Latihan lari *sprint* ditanyakan memiliki persentase pengaruh yang lebih besar daripada latihan lompat tali.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Dwi (2018) terletak pada variabel terikat, yaitu peningkatan hasil lompat jauh, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan variabel terikatnya yaitu power tungkai, selanjutnya perbedaan terletak pada jenis penelitian, yaitu eksperimen dengan desain eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest design*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan eksperimen faktorial 2x2. Analisis data yang digunakan juga

memiliki perbedaan. Persamaan terletak pada variabel bebas yang akan diterapkan sebagai *treatment*.

3. Penelitian yang dilakukan Singh (2015) yang berjudul “*Effect of Uphill and Downhill Running Training Programme on Jump Height and Power*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh program pelatihan berjalan menanjak dan menurun pada *Jump Height & Power*. Metode: 45 pemain bola kaki pria dipilih secara acak dari gelar Sarjana di Departemen Pendidikan Jasmani dan Ilmu Olah Raga, Universitas Annamalai, Tamil Nadu, (India). Usia mereka berkisar antara 18-25 tahun. Mempertahankan kelayakan dalam pikiran. Tinggi dan Daya Lompat telah dipilih untuk penelitian ini. Tinggi Lompat & Daya dinilai oleh timer daya uji baru & Lompat Vertikal. Data dianalisis dengan menerapkan teknik Analisis *Covariance* (ANCOVA) untuk mengetahui pengaruh program pelatihan berjalan menanjak dan menurun pada parameter daya. Tingkat signifikansi ditetapkan pada 0,05. Hasil membuktikan bahwa efek dari program pelatihan berjalan menanjak dan menurun meningkatkan tingginya lompatan dan power. Kesimpulan dalam terang temuan, disimpulkan bahwa perbedaan signifikan ditemukan dalam kasus *Jump Height & Power*. Selanjutnya hasilnya menunjukkan bahwa seseorang dapat meningkatkan tingginya lompatan dan power melalui program pelatihan lari menanjak dan menurun.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Singh (2015) terletak pada ter jenis penelitian, yaitu ekseprimen dengan desain eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest design*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan

eksperimen faktorial 2x2. Analisis data yang digunakan juga memiliki perbedaan. Persamaan terletak pada variabel bebas dan variabel yang akan diterapkan sebagai *treatment*.

C. Kerangka Pikir

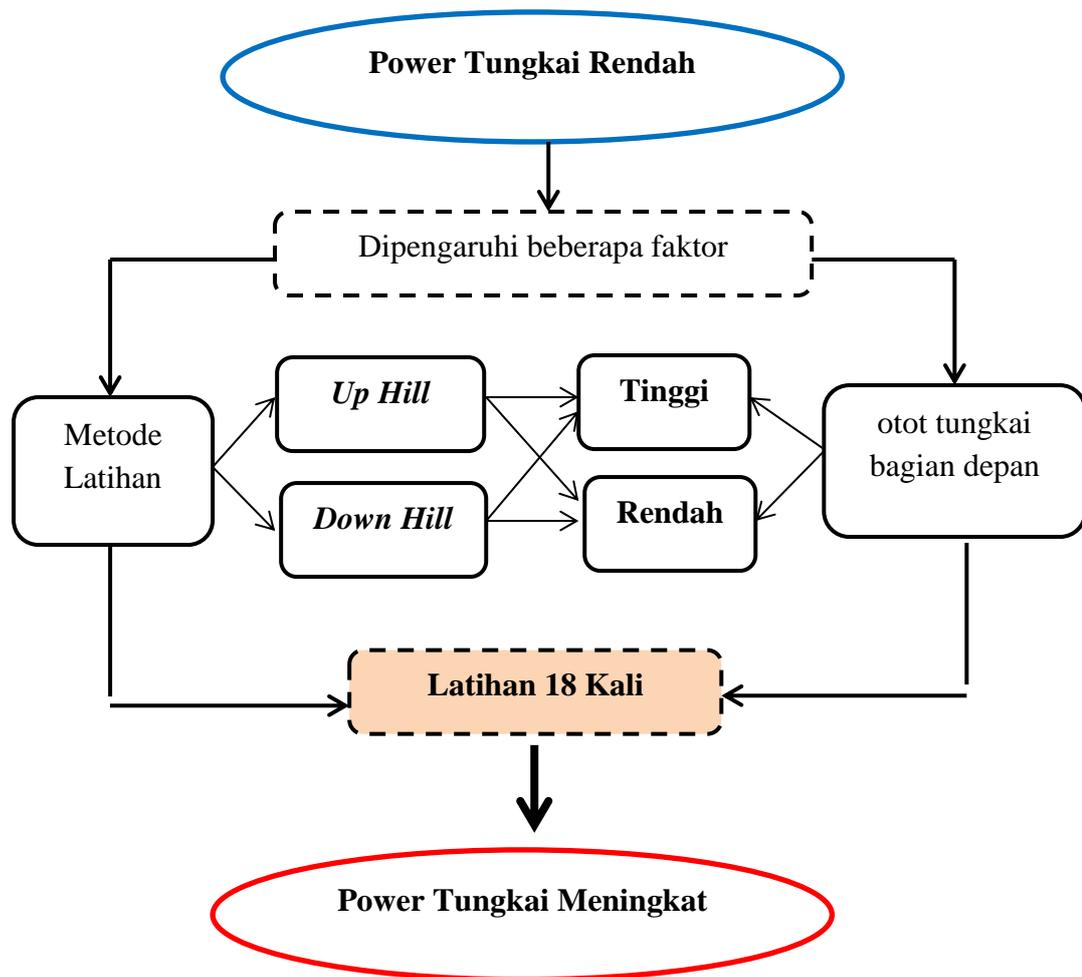
Metode latihan *up hill* merupakan bentuk latihan yang dilakukan pada lintasan naik atau menaiki bukit. Dengan kata lain, latihan *up hill* yaitu latihan pada lintasan naik. Lari mendaki bukit (*up hill*) yaitu atlet diharuskan untuk berlari mendaki bukit dengan kecepatan menengah berulang-ulang. Latihan ini bertujuan untuk mengembangkan *dynamic strength* pada otot-otot tungkai. Jika ditinjau dari stimulus gerakan pergelangan kaki, untuk latihan lari menanjak akan sangat berbeda dengan latihan lari pada medan yang datar. Pada saat menanjak, otot ekstensor sendi pergelangan kaki akan bekerja lebih berat untuk menahan berat badan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi pada lintasan yang miring. Dengan demikian akan terjadi pembesaran pada serabut-serabut otot dan jumlah kapiler darah akan bertambah, yang akan mengakibatkan meningkatnya kualitas kontraksi otot dan meningkatnya kualitas otot-otot yang berada pada pergelangan kaki. Sehingga secara tidak langsung otot-otot yang berada pada pergelangan kaki akan terbiasa dengan beban yang berat dan jika atlet lari pada lintasan yang datar maka tolakan yang dihasilkan oleh pergelangan kaki akan lebih besar.

Metode latihan *down hill* merupakan latihan dengan menuruni bukit yang dilakukan dengan kecepatan maksimal tanpa mengurangi kecepatan serta menahan berat tubuh agar mendapatkan kecepatan yang maksimal. Menuruni bukit (*down hill*) bertujuan untuk melatih kecepatan frekuensi gerak kaki agar

diperoleh frekuensi kecepatan yang maksimal. Latihan menurun ini juga dapat meningkatkan *dynamic strenght*. Latihan *down hill* juga dapat melatih kontraksi sistem syaraf isometrik karena lari menuruni bukit bagi seorang atlet akan melatih kecepatan yang konstan dan dengan gerak ayunan yang penuh. Jarak yang ditempuh dalam latihan menurun ini antara 30-40 meter, sehingga memungkinkan mendapatkan rangsangan frekuensi langkah yang cepat.

Pemain yang memiliki kekuatan otot tungkai tinggi lebih baik daripada kekuatan otot tungkai rendah terhadap power tungkai pemain futsal. Hal tersebut menunjukkan bahwa power tungkai seseorang salah satunya dipengaruhi oleh kekuatan otot tungkai. Power dapat diartikan sebagai “kekuatan dan kecepatan yang dilakukan secara bersama-sama dalam melakukan suatu gerak. Oleh sebab itu, urutan latihan power diberikan setelah atlet dilatih unsur kekuatan dan kecepatan”. Power otot tungkai merupakan faktor terpenting untuk mencapai kemampuan sudut lompatan terhadap nilai power. Daya lompat atau daya ledak memiliki dua komponen, yaitu kekuatan, dan kecepatan, yang adalah kemampuan gerak penting untuk mendukung kegiatan di setiap olahraga.

Power tungkai merupakan kemampuan untuk mengatasi tahanan beban atau dengan kekuatan otot tungkai tinggi (eksplosif) dalam satu gerakan yang utuh yang melibatkan otot-otot tungkai sebagai penggerak utama. Kekuatan, daya tahan otot dan power, ketiganya saling berkaitan dan unsur utamanya adalah kekuatan. Kekuatan merupakan dasar (*basic*) otot dari power dan daya tahan otot. Berdasarkan hal tersebut, kekuatan merupakan unsur utama untuk menghasilkan power dan daya tahan otot.



Gambar 9. Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, dapat dirumuskan hipotesis yaitu:

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal.

3. Ada interaksi yang signifikan antara latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan rancangan faktorial 2 x 2. Alperi (2017: 9) menyatakan penelitian eksperimen merupakan penelitian sistematis, logis, dan teliti di dalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Dalam melakukan eksperimen peneliti memanipulasikan suatu stimulan, treatment atau kondisi-kondisi eksperimen, kemudian mengobservasi pengaruh yang diakibatkan oleh adanya perlakuan atau manipulasi tersebut. Dalam penelitian eksperimen, kontrol yang cermat terhadap kemungkinan masuknya pengaruh faktor lain sangat diperlukan, agar mendapatkan faktor-faktor yang benar-benar murni dari faktor-faktor yang dimanipulasi tadi.

Creswell (2015: 49) menyatakan eksperimen faktorial adalah suatu variasi antara desain kelompok yang terdiri dari dua atau lebih variabel perlakuan untuk menguji variabel bebas dan efek simultan pada variabel perlakuan pada suatu hasil/*outcome*. Dengan kata lain, desain faktorial diartikan sebagai struktur penelitian yang meliputi variabel bebas, variabel moderator, dan variabel terikat dimana ukuran analisis variannya sama dengan jumlah variabel bebas dan variabel moderator. Penelitian eksperimen ini menggunakan dua kelompok yang memperoleh perlakuan yang berbeda, yaitu pemberian latihan *uphill* dan *downhill*. Berikut adalah desain penelitian pada penelitian eksperimen ini.

Tabel 7. Rancangan Penelitian Faktorial 2 x 2

| Metode Latihan (A) Otot Tungkai (B) | <i>Uphill (A1)</i> | <i>Downhill (A2)</i> |
|--|--------------------|----------------------|
| Tinggi (B1) | A1. B1 | A2. B1 |
| Rendah (B2) | A1. B2 | A2. B2 |

Keterangan:

- A1B1: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi
- A2B1: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi
- A1B2: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah
- A2B2: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *dwonhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah

Mendapatkan keyakinan bahwa desain penelitian yang telah dipilih cukup memadai untuk pengujian hipotesis penelitian dan hasil penelitian dapat digeneralisasikan ke populasi, maka dilakukan validasi terhadap hal-hal atau variabel dalam penelitian ini. Pengontrolan sejumlah variabel ini meliputi validitas eksternal dan internal, dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengendalian Validitas Internal

Siyoto & Sodik (2015: 25) menyatakan bahwa validitas internal merupakan validitas penelitian yang berhubungan pertanyaan sejauh mana perubahan yang diamati dalam suatu eksperimen benar-benar hanya terjadi karena perlakuan yang diberikan dan bukan pengaruh faktor lain. Gangguan validitas dapat terjadi karena beberapa faktor, diantaranya adalah:

- a. *Selection bias* (bias seleksi) yaitu pemilihan yang dibedakan terhadap subjek yang menjadi anggota kelompok eksperimen dan yang menjadi kelompok kontrol. Pada penelitian ini, hal tersebut dikendalikan dengan memilih subjek penelitian dan kelompok perlakuan secara acak. Dalam penelitian ini randomisasi dilakukan pada saat pemilihan metode latihan pada setiap kelompok latihan. Atlet melakukan latihan secara sukarela tanpa paksaan. Penentuan sampel awal menggunakan teknik *random*, kemungkinan kemampuannya sudah berbeda dari awal.
- b. *History effect* (efek sejarah), yaitu efek sejarah di luar proses latihan. Agar proses eksperimen tidak terkontaminasi oleh efek sejarah yang berupa peristiwa-peristiwa di luar proses latihan, maka diupayakan agar proses latihan pada dua kelompok yang diteliti selain proses penelitian berlangsung dalam situasi dan kondisi yang relatif sama. Di samping itu waktu pemberian perlakuan dibatasi. Usaha untuk meminimalisir pada *history effect* (efek sejarah) yaitu dengan memberikan penekanan pada subjek penelitian agar tidak melakukan latihan di luar *treatment*/pertandingan selama penelitian berlangsung. Latihan yang dilarang yaitu mengulang *treatment* di luar latihan.
- c. *Maturation* (kematangan), yaitu perubahan fisik, mental, dan emosional yang terjadi. Untuk itu penelitian dibatasi dalam rentang waktu yang tidak terlalu lama. Proses yang terjadi dalam subjek merupakan fungsi dari waktu yang berjalan dan dapat mempengaruhi efek-efek yang mungkin akan disalahartikan sebagai akibat dari variabel bebas. Para subjek mungkin memberikan penampilan yang beda pada pengukuran variabel terikat, hanya

karena subjek menjadi lebih tua, lebih lelah, menurun motivasinya dibandingkan dengan pengukuran pertama. *Maturation* (kematangan) tidak termasuk ancaman validitas internal dalam penelitian ini.

- d. *Testing* (pengaruh tes), yaitu pengaruh tes terhadap hasil pengukuran eksperimen. Pada penelitian ini instrumen yang berupa tes dan pengukuran yang digunakan untuk mengukur hasil power tungkai harus disesuaikan dengan kemampuan atlet. Pengalaman dalam *pretest* dapat mempengaruhi penampilan pada subjek tes kedua, sekalipun tanpa eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu diukur validitas dan reliabilitasnya untuk menyesuaikan tingkat kesulitan yang sesuai dengan karakteristik subjek yang diteliti. Tes tidak berpihak pada variabel yang diteliti, sehingga tidak ada kelemahan.
- e. *Instrumentation* (instrumen), yaitu pengukuran yang berhubungan dengan subjektivitas dan penskoran. Hal ini dikendalikan dengan melakukan uji dan penskoran dalam waktu yang relatif sama. Dengan demikian peluang terjadinya perubahan skor pada subjek yang berbeda menjadi sangat terbatas atau tidak terbuka sama sekali. Perubahan-perubahan dalam alat-alat pengukur, para pengukur, atau para pengamat dapat mengakibatkan perubahan-perubahan dalam ukuran-ukuran yang diperoleh peneliti. Usaha yang dilakukan yaitu tidak merubah instrumen yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest*, beserta para pengukur yang digunakan juga sama.
- f. *Experimental mortality* (mortalitas eksperimen), merupakan pengaruh kehilangan subjek penelitian. Untuk menghindarinya dilakukan dengan

pencatatan terhadap subjek yang telah teridentifikasi sebagai calon unit analisis dan awal pelaksanaan sampai berakhirnya proses eksperimen. Usaha untuk mengontrol yaitu dengan menggunakan presensi atlet pada saat latihan.

- g. *Statistical regression* (pengaruh regresi). Pengaruh regresi dalam penelitian ini dengan cara memilih kelompok yang memiliki karakteristik yang relatif sama. Secara statistik, kelompok atlet yang diteliti memiliki kemampuan awal yang sama, tidak terdapat atlet yang memiliki kemampuan ekstrim rendah maupun ekstrim tinggi, sehingga perubahan *power* tungkai yang diukur setelah proses eksperimen murni sebagai akibat dan perlakuan yang diberikan.

2. Pengendalian Validitas Eksternal

Siyoto & Sodik (2015: 27) menyatakan validitas internal merupakan validitas penelitian yang menyangkut pertanyaan sejauh mana hasil suatu penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi. Hal ini dilakukan dengan pengendalian terhadap validitas populasi dan validitas ekologi. Validitas populasi dikendalikan dengan cara: (1) memilih sampel sesuai dengan karakteristik populasi melalui prosedur metodologis yang dapat dipertanggungjawabkan, dan (2) melakukan randomisasi saat menentukan kelompok subjek yang akan dikenai perlakuan. Mengatasi ancaman validitas ekologi dilakukan dengan cara: (1) tidak memberitahukan kepada atlet bahwa sedang menjadi subjek penelitian, (2) tidak mengubah jadwal latihan, (3) latihan diberikan oleh pelatih yang biasa melatih, dan (4) pemantauan terhadap pelaksanaan eksperimen dilakukan oleh peneliti tidak secara terang-terangan, tetapi secara tersamar melalui pengamatan dan diskusi dengan pelatih di luar jam latihan.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Rinaldi & Mujiyanto (2017: 73) menyatakan bahwa populasi adalah populasi merupakan semua anggota kelompok orang, kejadian, atau objek yang telah dirumuskan secara jelas. Hal senada, Arikunto (2015: 173) menyatakan bahwa populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain futsal di SMA Negeri 1 Prambanan yang berjumlah 38 orang, yang diambil berdasarkan teknik *purposive sampling*.

2. Sampel Penelitian

Rinaldi & Mujiyanto (2017: 74) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Jumlah populasi 38 pemain di tes otot tungkai bagian depan dan belakang. Tes ini digunakan untuk mengetahui otot tungkai bagian depan dan belakang yang dimiliki oleh pemain tersebut. Setelah data otot tungkai bagian depan dan belakang terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis untuk mengidentifikasi kelompok pemain dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan rendah dengan menggunakan skor tes keseluruhan dari otot tungkai bagian depan dan belakang yang dimiliki oleh pemain dengan cara dirangking.

Berdasarkan rangking tersebut selanjutnya ditentukan 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah dari hasil tes (Miller, 2008: 68). Dengan demikian pengelompokan sampel diambil dari pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi sebanyak 27% dan pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah sebanyak 27% dari data yang telah dirangking.

Berdasarkan hal tersebut didapatkan 10 pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan 10 pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah. Kemudian dari masing-masing data tersebut dibagi menjadi dua kelompok dengan cara *ordinal pairing* dan didapatkan masing-masing 5 pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi diberi perlakuan dengan latihan *uphill* dan *downhill*, hal yang sama juga dilakukan untuk kelompok pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah. Pembagian kelompok dengan cara ini akan lebih objektif bagi semua subjek penelitian. Hal ini didasarkan atas kesempatan yang sama bagi semua objek untuk masuk ke dalam tiap kelompok. Setelah terbagi menjadi empat kelompok, selanjutnya setiap kelompok otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan rendah melakukan *pretest* dengan menggunakan instrumen tes *Triple Hope Test* sebelum pemberian perlakuan.

C. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas dua variabel bebas (*independent*) *manipulative*, yaitu latihan *uphill* dan *downhill*, sedangkan sebagai variabel bebas atributif, yaitu otot tungkai bagian depan dan belakang. Kemudian variabel terikat (*dependent*) adalah power tungkai. Penjelasan tentang variabel-variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Latihan *uphill* merupakan bentuk latihan yang dilakukan pada lintasan naik atau menaiki bukit. Lari mendaki bukit (*up hill*) yaitu atlet diharuskan untuk berlari mendaki bukit dengan kecepatan menengah berulang-ulang. Latihan ini bertujuan untuk mengembangkan *dynamic strength* pada otot-otot tungkai.

Program latihan ini yaitu:

| Mikro | Sesi | Intensitas | <i>Up Hill</i> |
|-------|-------|------------|----------------------|
| I | 1-3 | | 3 rep x 4 set x 30 m |
| II | 4-6 | Sedang | 3 rep x 5 set x 30 m |
| III | 7-9 | 70-80% | 3 rep x 4 set x 30 m |
| IV | 10-12 | 1RM | 3 rep x 4 set x 40 m |
| V | 13-15 | | 3 rep x 5 set x 40 m |
| VI | 16-18 | | 3 rep x 4 set x 40 m |

2. Latihan *downhill* merupakan latihan dengan menuruni bukit yang dilakukan dengan kecepatan maksimal tanpa mengurangi kecepatan serta menahan berat tubuh agar mendapatkan kecepatan yang maksimal. Menuruni bukit (*down hill*) bertujuan untuk melatih kecepatan frekuensi gerak kaki agar diperoleh frekuensi kecepatan yang maksimal. Latihan menurun ini juga dapat meningkatkan *dynamic strenght*. Program latihan ini yaitu:

| Mikro | Sesi | Intensitas | <i>Down Hill</i> |
|-------|-------|------------|----------------------|
| I | 1-3 | | 3 rep x 4 set x 30 m |
| II | 4-6 | Sedang | 3 rep x 5 set x 30 m |
| III | 7-9 | 70-80% | 3 rep x 4 set x 30 m |
| IV | 10-12 | 1RM | 3 rep x 4 set x 40 m |
| V | 13-15 | | 3 rep x 5 set x 40 m |
| VI | 16-18 | | 3 rep x 4 set x 40 m |

3. Otot tungkai bagian depan dan belakang adalah kualitas otot depan dan belakang pada bagian tungkai yang diukur menggunakan *leg and back dynamometer*.
4. *Power* otot tungkai adalah kemampuan otot tungkai untuk mengerahkan panjang maksimal dalam waktu yang sangat cepat dan diukur menggunakan *Triple Hope Test*.

D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

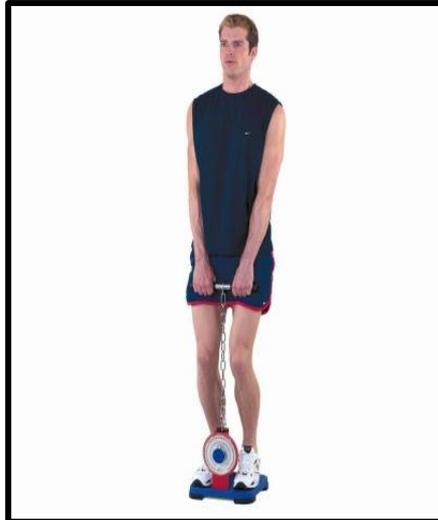
Instrumen didefinisikan sebagai alat ukur yang digunakan dalam penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur variabel yang diamati (Sugiyono, 2015: 148). Selaras dengan hal tersebut, Arikunto (2015: 203) menyatakan instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Tes Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang

Untuk memperoleh data kekuatan otot tungkai dilakukan dengan menggunakan tes *leg and back dynamometer* sebagai berikut:

- 1) Tujuan dan sasaran: Tes *leg and back dynamometer* bertujuan untuk mengukur kemampuan kekuatan statis otot tungkai. Sasaran tes ini adalah anak laki-laki maupun anak perempuan yang berusia 10 tahun ke atas.
- 2) Perlengkapan: *Leg and back dynamometer*, alat tulis.
- 3) Pelaksanaan
 - a) *Testee* berdiri di atas *leg and back dynamometer*, tangan memegang handel, badan tegak, kaki ditekuk membentuk sudut kurang lebih 45°
 - b) Panjang rantai disesuaikan dengan kebutuhan *testee*.
 - c) *Testee* menarik handel dengan cara meluruskan lutut sampai berdiri tegak.
- 4) Penilaian Catat jumlah berat yang terbanyak dari ketiga angkatan yang dilakukan. *Leg and back dynamometer* dalam satuan kg, dengan tingkat

ketelitian 0,5 kg



Gambar 10. Tes Kekuatan Otot Tungkai
(Sumber: Adiatmika & Santika, 2016: 11)

b. Tes Power Tungkai

Instrumen tes power tungkai menggunakan *Triple Hope Test*, dengan validitas sebesar 0,978 dan reliabilitas sebesar 0,989 (Widiastuti, 2017: 109). Tes ini bertujuan untuk mengukur tungkai bawah dengan dukungan komponen keseimbangan dan koordinasi.

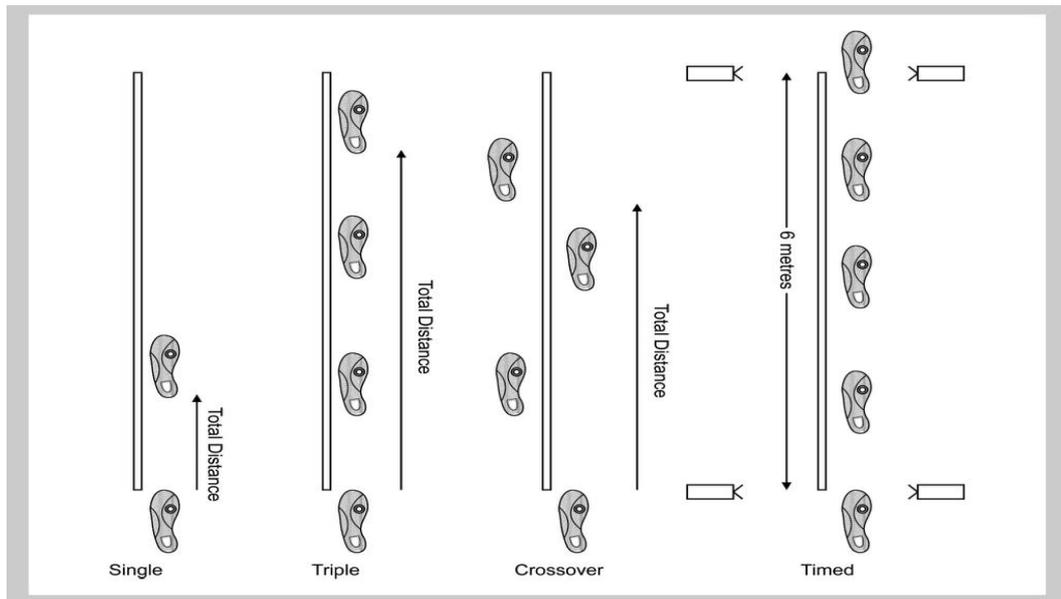
1) Alat dan Perlengkapan :

- a) Tempat melompat yang datar, tidak licin, dan lunak. Bisa menggunakan *track* lari.
- b) Meteran pengukur panjang 1 buah.
- c) Pita pengukur untuk mengukur jarak hasil lompat.
- d) Formulir dan alat tulis.

2) Pengetes

- a) Pengawas merangkap pencatat 1 orang
- b) Pengukur 2 orang

- c) Pembantu 1 orang
- 3) Prosedur Pelaksanaan :
 - a) Teste berdiri dengan kedua ujung jari kakinya tepat berada di belakang garis bawah tolakan. Setelah siap siswa melakukan persiapan untuk melompat. Bersamaan mengayunkan kedua lengan ke depan, dengan seluruh tenaga satu kaki kiri melompat ke depan sejauh mungkin sebanyak 3 kali lompatan, setelah selesai lompatan 3 kali baru diukur dan sebaliknya kaki kanan satu melompat 3 kali setelah selesai baru diukur, melakukan lompatan ke depan sejauh mungkin.
 - b) Setiap *testee* diberi kesempatan melakukan 2 kali. Setelah itu diambil hasil yang terbaik.
- 4) Pencatatan Hasil :
 - a) Hasil yang dicatat adalah jarak lompatan yang dicapai
 - b) Hasil lompatan diukur dengan meter
 - c) Kedua hasil tes tersebut dicatat
 - d) Jarak lompatan diukur dari garis batas permulaan lompatan, ke titik yang terdekat dari sentuhan tumit pada tanah
 - e) Pengukuran diambil dari mulai *take off* sampai pada pendaratan melompat ketiga (belakang tumit).
 - f) Hasil dijumlahkan antara lompatan kaki kanan dan kaki kiri. Gambar tes sebagai berikut:



Gambar 11. Triple Hope Test
 (Sumber: <https://www.google.co.id/search>)

2. Teknik Pengumpulan Data

Tangkudung, dkk. (2018: 106) menyatakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Sehubungan dengan pengertian teknik pengumpulan data dan wujud data yang akan dikumpulkan, maka teknik pengumpulan data adalah langkah penting dalam penelitian, sehingga dalam penelitian ini digunakan teknik tes dan pengukuran. Dimana, untuk mengumpulkan data peneliti menggunakan teknik tes dan pengukuran, tes merupakan instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang individu atau objek. Pengukuran merupakan proses pengumpulan data atau informasi yang dilakukan secara objektif. Sebelum dilakukan pengukuran *pretest* dan *posttest*, sampel terlebih

dahulu diukur otot tungkai bagian depan dan belakang, untuk mengetahui otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan rendah.

Treatment/latihan dilakukan mengikuti program latihan yang telah disusun. Sebelum digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu program latihan divalidasi oleh dosen ahli, sehingga program latihan layak untuk penelitian. Dosen ahli untuk validasi program latihan yaitu Bapak Dr. Ria Lumintuarso dan Bapak Dr. Devi Tirtawirya, M.Or. Proses penelitian dilakukan selama 18 kali pertemuan belum termasuk *pretest* dan *posttest*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sudarsono (2011: 41) bahwa para pelatih dewasa ini umumnya setuju untuk menjalankan program pelatihan 3 kali seminggu, agar tidak terjadi kelelahan yang kronis. Adapun lama pelatihan yang diperlukan adalah selama 6 minggu atau lebih". Dengan pelatihan yang dilakukan 3 kali seminggu secara teratur selama 6 minggu kemungkinan sudah menampakkan pengaruh yang berarti terhadap peningkatan keterampilan dan kondisi fisik.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan SPSS 20 yaitu dengan menggunakan ANAVA dua jalur (ANAVA *two-way*) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Selanjutnya untuk membandingkan pasangan rata-rata perlakuan digunakan uji Tukey. Mengingat analisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan ANAVA, maka sebelum sampai pada pemanfaatan ANAVA dua jalur (ANAVA *two-way*) perlu dilakukan uji prasyarat yaitu meliputi: (1) uji normalitas dan (2) uji homogenitas varian dan uji hipotesis.

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu distribusi data. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketepatan pemilihan uji statistik yang akan digunakan, karena uji statistik parametrik mensyaratkan data harus berdistribusi normal (Ananda & Fadhli, 2018: 158). Teknik yang digunakan dalam uji normalitas adalah *Shapiro-Wilk*, dengan bantuan program SPSS 23.00.

b. Uji Homogenitas

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: 158). Teknik yang digunakan dalam uji normalitas adalah uji normalitas *Lavene Test*, dengan bantuan program SPSS 23.00

2. Uji Hipotesis

Menguji hipotesis dilakukan dengan menggunakan ANAVA dua jalur (ANAVA *two-way*) dan apabila terbukti terdapat interaksi maka akan dilakukan uji lanjutan yaitu uji Tukey, dengan menggunakan program *software* SPSS *version 20.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05.

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. Uji hipotesis dalam penelitian ini akan disajikan berurutan antara lain: (a) perbedaan pengaruh latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal; (b) perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal; dan (c) interaksi antara latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang baik yang tinggi maupun rendah terhadap power tungkai pemain futsal. Secara lengkap akan disajikan sebagai berikut.

1. Deskripsi Data Penelitian

Data hasil penelitian ini adalah berupa data *pretest* dan *posttest* power tungkai. Proses penelitian akan berlangsung dalam tiga tahap. Pada tahap pertama adalah melakukan *Pretest* untuk mendapatkan data awal terhadap penilaian kekuatan otot tungkai dan power tungkai pada tanggal 19 November 2020. Tahap kedua kegiatan penelitian ini adalah melakukan perlakuan, penelitian ini berlangsung selama 2 bulan, mulai tanggal 24 November 2020 sampai 6 Januari 2021. Pelaksanaan perlakuan akan berlangsung selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Data *pretest* dan *posttest* power tungkai disajikan pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Data *Pretest* dan *Posttest* Power Tungkai

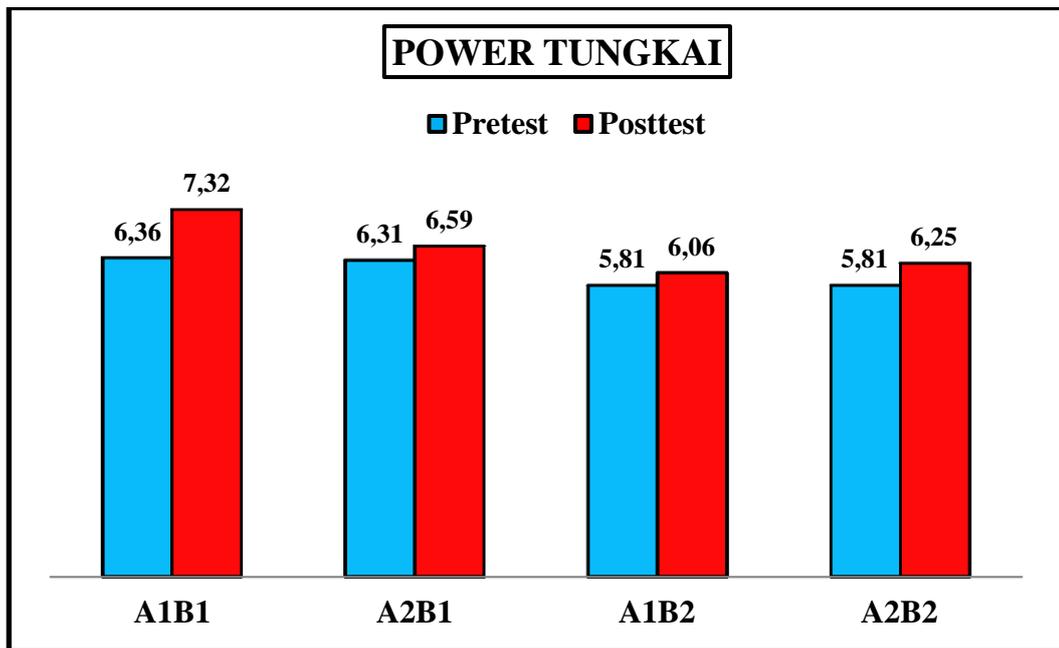
| No | Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi | | | | | |
|-------------------|--|-----------------|---------------|------------------------|-----------------|--------------|
| | <i>Uphill (A1B1)</i> | | | <i>Downhill (A2B1)</i> | | |
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | Selisih | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | Selisih |
| 1 | 6.69 | 7.64 | 0.95 | 6.5 | 6.98 | 0.48 |
| 2 | 6.39 | 7.31 | 0.92 | 6.39 | 6.52 | 0.13 |
| 3 | 6.34 | 7.51 | 1.17 | 6.3 | 6.41 | 0.11 |
| 4 | 6.23 | 7.14 | 0.91 | 6.28 | 6.32 | 0.04 |
| 5 | 6.13 | 6.99 | 0.86 | 6.07 | 6.72 | 0.65 |
| Mean | 6.36 | 7.32 | 0.96 | 6.31 | 6.59 | 0.28 |
| Persentase | | | 15.14% | Persentase | | 4.47% |
| No | Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Rendah | | | | | |
| | <i>Uphill (A1B2)</i> | | | <i>Downhill (A2B2)</i> | | |
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | Selisih | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | Selisih |
| 1 | 6.02 | 6.14 | 0.12 | 5.98 | 6.53 | 0.55 |
| 2 | 5.87 | 6.05 | 0.18 | 5.87 | 6.39 | 0.52 |
| 3 | 5.85 | 6.02 | 0.17 | 5.84 | 6.1 | 0.26 |
| 4 | 5.7 | 6 | 0.3 | 5.84 | 6.15 | 0.31 |
| 5 | 5.62 | 6.11 | 0.49 | 5.5 | 6.09 | 0.59 |
| Mean | 5.81 | 6.06 | 0.25 | 5.81 | 6.25 | 0.45 |
| Persentase | | | 4.34% | Persentase | | 7.68% |

Deskriptif statistik *pretest* dan *posttest* power tungkai disajikan pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Deskriptif Statistik *Pretest* dan *Posttest* Power Tungkai

| Kelompok | <i>Minimum</i> | <i>Maximum</i> | <i>Mean</i> | <i>Std. Deviation</i> |
|----------------------|----------------|----------------|-------------|-----------------------|
| <i>Pretest</i> A1B1 | 6.13 | 6.69 | 6.36 | 0.21 |
| <i>Posttest</i> A1B1 | 6.99 | 7.64 | 7.32 | 0.26 |
| <i>Pretest</i> A2B1 | 6.07 | 6.50 | 6.31 | 0.16 |
| <i>Posttest</i> A2B1 | 6.32 | 6.98 | 6.59 | 0.26 |
| <i>Pretest</i> A1B2 | 5.62 | 6.02 | 5.81 | 0.16 |
| <i>Posttest</i> A1B2 | 6.00 | 6.14 | 6.06 | 0.06 |
| <i>Pretest</i> A2B2 | 5.50 | 5.98 | 5.81 | 0.18 |
| <i>Posttest</i> A2B2 | 6.09 | 6.53 | 6.25 | 0.20 |

Apabila ditampilkan dalam bentuk diagram, maka data power tungkai disajikan pada Gambar 12 sebagai berikut.



Gambar 12. Diagram Batang *Pretest* dan *Posttest* Power Tungkai

Keterangan:

- A1B1: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi
- A2B1: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi
- A1B2: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah
- A2B2: Pemain yang dilatih menggunakan latihan *dwonhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah

Berdasarkan Gambar 12 di atas, menunjukkan bahwa power tungkai kelompok A1B1 rata-rata *pretest* sebesar 6,36 dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* sebesar 7,32, kelompok A2B1 rata-rata *pretest* sebesar 6,31 dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* sebesar 6,59, kelompok A1B2 rata-rata *pretest* sebesar 5,81 dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* sebesar 6,06, kelompok A2B2 rata-rata *pretest* sebesar 5,81 dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* sebesar 6,25.

2. Hasil Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dalam penelitian ini digunakan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok analisis dilakukan dengan program *software SPSS version 20.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Rangkuman disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Rangkuman Hasil Uji Normalitas

| Kelompok | Signifikansi | Keterangan |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Pretest A1B1</i> | 0.652 | Normal |
| <i>Posttest A1B1</i> | 0.882 | Normal |
| <i>Pretest A2B1</i> | 0.843 | Normal |
| <i>Posttest A2B1</i> | 0.697 | Normal |
| <i>Pretest A1B2</i> | 0.850 | Normal |
| <i>Posttest A1B2</i> | 0.616 | Normal |
| <i>Pretest A2B2</i> | 0.110 | Normal |
| <i>Posttest A2B2</i> | 0.169 | Normal |

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada Tabel 10 di atas, menunjukkan bahwa semua data *pretest* dan *posttest* power tungkai didapat dari hasil uji normalitas data nilai signifikansi $p > 0,05$, yang berarti data berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran 7 halaman 147.

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 penelitian ini adalah uji *Levene Test*. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas

| F | df1 | df2 | Sig. |
|-------|-----|-----|-------|
| 3.669 | 3 | 16 | 0.135 |

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Test Wilk* pada Tabel 11 di atas. Hasil perhitungan didapat nilai signifikansi $0,135 \geq 0,05$. Hal berarti dalam kelompok data memiliki varian yang homogen. Dengan demikian populasi memiliki kesamaan varian atau *homogeny*. Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada lampiran 8 halaman 148.

3. Hasil Uji Hipotesis

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

a. Hipotesis perbedaan pengaruh antara metode latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal

Hipotesis yang pertama berbunyi “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Uji ANAVA antara Metode Latihan *Uphill* dan *Downhill* terhadap Power Tungkai Pemain Futsal

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig |
|----------------|-------------------------|----|-------------|-------|-------|
| Metode Latihan | .295 | 1 | .295 | 9.040 | 0.008 |

Dari hasil uji ANAVA Tabel 12 di atas dapat dilihat bahwa nilai F sebesar 9,040 dan nilai signifikansi p sebesar $0,008 < 0,05$, berarti H_0 ditolak. Dengan

demikian terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis ternyata kelompok latihan *uphill* dengan selisih rata-rata sebesar 0,61 lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan kelompok latihan *downhill* sebesar 0,36 dengan selisih rata-rata *posttest* sebesar 0,25. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal”, telah terbukti.

b. Hipotesis perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan rendah terhadap power tungkai pemain futsal

Hipotesis kedua yang berbunyi “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal”. Hasil penghitungan disajikan pada Tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 13. Hasil Uji ANAVA Perbedaan Pemain yang Memiliki Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi dan Rendah terhadap Power Tungkai Pemain Futsal

| <i>Source</i> | <i>Type III Sum of Squares</i> | <i>df</i> | <i>Mean Square</i> | <i>F</i> | <i>Sig</i> |
|--|--------------------------------|-----------|--------------------|----------|------------|
| Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang | 0.373 | 1 | .373 | 11.410 | 0.004 |

Dari hasil uji ANAVA pada Tabel 13 di atas, dapat dilihat bahwa F sebesar 11,410 dan nilai signifikansi p sebesar $0,004 < 0,05$, berarti H_0 ditolak. Berdasarkan hal ini berarti terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis ternyata pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dengan selisih rata-rata sebesar 0,62 lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah sebesar 0,35, dengan selisih rata-rata *posttest* sebesar 0,27. Hal

ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal”, telah terbukti.

c. Interaksi antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal

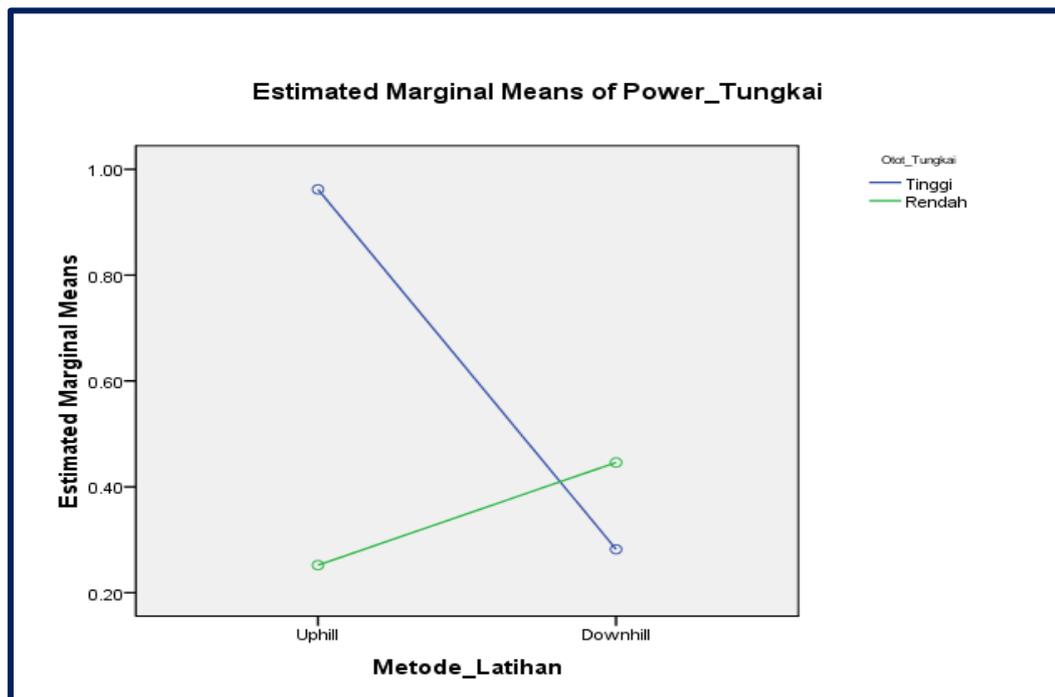
Hipotesis ketiga yang berbunyi “Ada interaksi yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal”. Hasil penghitungan disajikan pada Tabel 14 sebagai berikut.

Tabel 14. Hasil Uji ANAVA Interaksi antara Metode Latihan *Uphill* dan *Downhill* dengan Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang (Tinggi dan Rendah) terhadap Power Tungkai Pemain Futsal

| <i>Source</i> | <i>Type III Sum of Squares</i> | <i>df</i> | <i>Mean Square</i> | <i>F</i> | <i>Sig</i> |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|----------|------------|
| Metode Latihan * Otot Tungkai | 0.955 | 1 | .955 | 29.236 | 0.000 |

Dari hasil uji ANAVA pada Tabel 14 di atas dapat dilihat bahwa nilai F sebesar 29,236 dan nilai signifikansi p sebesar $0,000 < 0,05$, berarti H_0 ditolak. Berdasarkan hal ini berarti hipotesis yang menyatakan “Ada interaksi yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal”, telah terbukti.

Grafik hasil interaksi antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal dapat dilihat pada Gambar 13 sebagai berikut.



Gambar 13. Diagram Interaksi antara Metode Latihan *Uphill* dan *Downhill* dengan Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang (Tinggi dan Rendah) terhadap Power Tungkai Pemain Futsal

Setelah teruji terdapat interaksi antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 15 di bawah ini:

Tabel 15. Ringkasan Hasil Uji Tukey

| Kelompok | Interaksi | Mean Difference | Std. Error | Sig. |
|----------|-----------|-----------------|------------|------|
| A1B1 | A2B1 | .6800* | .11430 | .000 |
| | A1B2 | .7100* | .11430 | .000 |
| | A2B2 | .5160* | .11430 | .002 |
| A2B1 | A1B1 | -.6800* | .11430 | .000 |
| | A1B2 | .0300 | .11430 | .993 |
| | A2B2 | -.1640 | .11430 | .497 |
| A1B2 | A1B1 | -.7100* | .11430 | .000 |
| | A2B1 | -.0300 | .11430 | .993 |
| | A2B2 | -.1940 | .11430 | .357 |
| A2B2 | A1B1 | -.5160* | .11430 | .002 |
| | A2B1 | .1640 | .11430 | .497 |
| | A1B2 | .1940 | .11430 | .357 |

Berdasarkan Tabel 15 hasil perhitungan uji Tukey pada tanda asterisk (*) menunjukkan bahwa pasangan-pasangan yang memiliki interaksi atau pasangan yang berbeda secara nyata (signifikan) adalah: (1) A1B1-A2B1, (2) A1B1-A1B2, (3) A1B1-A2B2, sedangkan pasangan-pasangan lainnya dinyatakan tidak memiliki perbedaan pengaruh adalah: (1) A2B1-A1B2, (2) A2B1-A2B2, dan (3) A1B2-A2B2.

Hasil analisis Tukey HSD untuk mengetahui kelompok latihan mana yang memiliki peningkatan power tungkai lebih baik yaitu pada Tabel 16 sebagai berikut.

Tabel 16. Hasil Uji Tukey HSD*

| Power tungkai | | | |
|---------------|---|--------|-------|
| Tukey HSD | | Subset | |
| Latihan Beban | N | 1 | 2 |
| A1B2 | 5 | .2520 | |
| A2B1 | 5 | .2820 | |
| A2B2 | 5 | .4460 | |
| A1B1 | 5 | | .9620 |
| Sig. | | .357 | 1.000 |

Berdasarkan hasil uji Tukey HSD pada Tabel 16 di atas, dapat dijelaskan yaitu perbedaan tiap kelompok dapat dilihat dari nilai *harmonic mean* yang dihasilkan tiap kelompok berada dalam kolom subset. Pada hasil uji di atas menunjukkan kelompok A1B1 (Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi) berada pada kolom subset yang berbeda (kolom subset 2). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan power tungkai kelompok A1B1 (Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi) lebih baik daripada, kelompok A2B1 (Pemain yang dilatih menggunakan

latihan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi), kelompok A1B2 (Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah), dan kelompok A2B2 (Pemain yang dilatih menggunakan latihan *dwonhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah).

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini memberikan penafsiran yang lebih lanjut mengenai hasil-hasil analisis data yang telah dikemukakan. Berdasarkan pengujian hipotesis menghasilkan dua kelompok kesimpulan analisis yaitu: (1) ada perbedaan pengaruh yang bermakna antara faktor-faktor utama penelitian; dan (2) ada interaksi yang bermakna antara faktor-faktor utama dalam bentuk interaksi dua faktor. Pembahasan hasil analisis tersebut dapat dipaparkan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Perbedaan pengaruh antara metode latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal

Berdasarkan pengujian hipotesis diketahui bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal. Berdasarkan hasil analisis ternyata kelompok latihan *uphill* dengan selisih rata-rata sebesar 0,61 lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan kelompok latihan *downhill* sebesar 0,36 dengan selisih rata-rata *posttest* sebesar 0,25. Hasil tersebut diperkuat dalam penelitian Kimel-Naora, et al. (2017) bahwa Secara khusus, *uphill* memiliki dampak yang lebih tinggi pada kinematika gaya berjalan daripada *downhill*. Latihan *uphill* merupakan kontraksi *concentric* pada otot, Douglas et al (2017) menyatakan bahwa “*Eccentric contractions, whereby the*

muscle is actively lengthened under an external load, display a number of molecular and neural characteristics which distinguish them from isometric and concentric contractions”.

Zai & Grabowski (2020: 2) menyatakan selama berjalan menanjak ada peningkatan bersih dalam energi potensial gravitasi karena peningkatan ketinggian pusat massa benda, dan selama menurun berjalan ada penurunan bersih energi potensial gravitasi karena penurunan ketinggian pusat massa benda, yang menghasilkan fluktuasi energi mekanik mekanik pusat massa bendaasimetris atas sebuah langkah. Selama transisi langkah-ke-langkah, kedua kaki secara bersamaan menghasilkan tenaga mekanis yang lebih positif dan menyerap daya mekanis yang lebih sedikit negatif saat berjalan di atas bukit, dan menyerap daya mekanis yang lebih negatif dan menghasilkan daya mekanis yang kurang positif selama jalan menurun (Franz et al, 2012: 258).

Harsono (2015: 299) mengemukakan bahwa: “*Uphill* adalah lari naik bukit; untuk mengembangkan *dynamic strength* dalam otot-otot tungkai. *Dynamic strength* juga bisa dikembangkan dengan lari di air dangkal, pasir, salju, atau lapangan yang empuk”. metode Latihan lari *uphill* adalah latihan sebuah model latihan kekuatan bagi seorang pelari yang bertujuan untuk meningkatkan otot tungkai yang teraplikasi dalam bentuk spesifik. Kenapa bisa meningkat, karena asumsinya jika seorang berlari dengan bidang yang bukan bidang perlombaannya, seorang pelari itu berlari di bidang horizontal tapi dia harus berlari di bidang diagonal otomatis membutuhkan kekuatan otot yang lebih. Harapan dari latihan tersebut powernya akan meningkat, karena power yang meningkat adalah

kekuatan yang di tingkatkan untuk menjadi cepat, otomatis akan meningkatkan kemampuan dia berlari.

Bottoni, et al. (2014: 132) menunjukkan bahwa risiko jatuh dan terpeleset lebih tinggi untuk menuruni bukit berjalan daripada berjalan kaki dan mendaki bukit. Ini meningkatkan risiko cedera terutama disebabkan oleh beban tinggi pada sendi ekstremitas bawah. Tugas yang lebih menuntut ini membutuhkan kontrol koordinasi yang optimal. Selama berjalan menanjak, latihannya terutama konsentris selama berjalan menuruni bukit, latihan ini terutama eksentrik. Gaya eksentrik diterapkan pada jaringan lutut, menghasilkan beban lutut yang lebih tinggi. Kombinasi dari peningkatan kebutuhan koordinatif dan beban sambungan dapat menyebabkan rasa sakit dan meningkatkan risiko cedera selama jalan menuruni bukit. Selanjutnya, biasanya, fase menuruni bukit mengikuti fase menanjak intensitas tinggi. Karena itu selama berjalan menuruni bukit di sana adalah kelelahan otot dan psikologis tambahan yang meningkat kelelahan umum dan selanjutnya dapat menurunkan kontrol motorik lebih meningkatkan risiko jatuh dan tergelincir.

Fisiologis dan stres biomekanik saat berjalan menanjak telah dievaluasi dalam populasi normal dengan mencatat perubahan konsumsi oksigen dan aktivitas otot (Sen et al. 2020: 39). Daya metabolisme yang disebabkan oleh tugas-tugas biomekanik ini telah digunakan untuk menginformasikan desain dan kontrol prosthesis kaki-kaki bertenaga biomimetik (Herr & Grabowski, 2012: 458). Dengan demikian, menentukan daya metabolisme bersih yang dikaitkan dengan tubuh penopang berat badan dan pengalihan massa selama berjalan menanjak dan

menurun dapat menginformasikan lebih lanjut desain perangkat biomimetik tersebut, dengan mengurangi daya metabolisme yang dibutuhkan untuk berjalan dan meningkatkan fungsi fisik. Jalan menanjak membentuk jenis latihan konsentris, sedangkan jalan menurun merupakan jenis latihan eksentrik (Adhikari & Patil, 2018: 122).

2. Perbedaan pengaruh antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal. Berdasarkan hasil analisis ternyata pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dengan selisih rata-rata sebesar 0,62 lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah sebesar 0,35, dengan selisih rata-rata *posttest* sebesar 0,27.

Wahyuni (2019: 134) menjelaskan bahwa *power* otot adalah kombinasi dari kekuatan dan kecepatan, yaitu kemampuan untuk menerapkan tenaga (*force*) dalam waktu yang singkat. Otot harus menerapkan tenaga dengan kuat dalam waktu yang sangat singkat untuk memberikan momentum yang paling baik dalam tubuh atau objek untuk membawa ke jarak yang diinginkan. *Power* adalah hasil dari kekuatan maksimum dan kecepatan maksimum.. Bompa & Haff (2019: 51) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kekuatan yaitu (1) jumlah unit motorik yang terlibat / perekrutan, (2) jumlah unit motorik yang distimulasi (*rate*

coding), (3) jumlah sinkronisasi unit motorik, (4) pada siklus peregangan-pemendekan, (5) derajat hambatan neuromuskuler, (6) jenis serabut otot, dan (7) derajat hipertrofi otot.

Kekuatan adalah suatu ketahanan akibat suatu beban yang diterima. Beban tersebut bisa didapat dari berat badan sendiri atau dari luar. Kekuatan dapat ditingkatkan dengan latihan yang menimbulkan tahanan, misalnya, mendorong, menarik, dan mengangkat (Keller & Engelhardt, 2013: 345). Kekuatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melakukan satu kali kontraksi secara maksimal melawan tahanan atau beban. Kekuatan otot sangat penting bagi setiap orang ataupun atlet. Kekuatan otot ini untuk memperkuat atlet dalam melakukan gerak pada olahraga apapun seperti sepakbola (Suchomel, et al., 2018: 765; Suchomel, et al., 2016: 1419).

Secara fisiologis, kekuatan otot berbanding lurus dengan *volume*/besarannya otot, semakin besar *volume* otot, maka semakin kuat kontraksi yang dihasilkan untuk melakukan suatu gerakan. Gerakan-gerakan yang dihasilkan merupakan hasil aktivasi terhadap unit motorik yang ada di otot. Unit motorik adalah satu neuron motorik dengan semua serat otot yang dipersarafinya. Jumlah serat otot per unit motorik dan jumlah unit motorik per otot berbeda-beda. Gerakan kasar dan kuat dihasilkan oleh 1500-2000 serat otot. Dengan demikian, semakin banyak unit motorik yang direkrut maka semakin kuat kontraksi otot, sehingga gerakan yang dihasilkanpun semakin kuat (Arsyad, et al., 2018: 142).

Sejalan dengan pernyataan tersebut, Schoenfeld (2012: 1142) menyatakan kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk mengeluarkan tenaga secara

maksimal dalam menahan beban. Kekuatan otot merupakan kemampuan otot untuk mengangkat beban dengan menggunakan tenaga secara maksimal. Adityatama (2017: 2) mengemukakan bahwa kekuatan otot tungkai adalah komponen seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot tungkai menerima beban sewaktu melakukan aktivitas fisik. Menurut Zulfa & Kurniawan (2020: 185) kekuatan otot tungkai merupakan suatu usaha kemampuan otot untuk menerima beban dan memberikan suatu kontraksi otot untuk mengerahkan kekuatan pada tungkai seseorang pemain dalam waktu tertentu.

Tungkai adalah anggota badan bawah mencakup tungkai dan panggul serta sendi-sendi dan otot-ototnya. Tungkai dibentuk oleh tulang atas atau paha (*os femoris / femur*), sedangkan tungkai bawah terdiri dari tulang kering (*os tibia*) dan betis serta tulang kaki. Gelang panggul dibentuk oleh *coxae* dengan tulang sacrum, terdapat dua persendian pada gelang panggul yaitu: 1) Sendi usus kelangka, dan 2). Sendi sela kemaluan. Gelang panggul mempunyai hubungan yang kokoh dengan batang badan sesuai dengan faalnya sebagai alat harus menerima berat badan dan meneruskannya pada kedua tungkai (Mardiana, 2017).

Otot tungkai atau dikenal dengan *Musculus Quadriceps* adalah gabungan dari kekuatan otot tungkai paha atas dan otot tungkai bawah saat berkontraksi hingga relaksasi yang diperlukan dalam melakukan menendang secepat mungkin (Rosmawati, dkk., 2019: 46). Grob, et al., (2017: 2) menyatakan bahwa pada saat melompat, otot-otot yang bekerja adalah otot-otot tungkai. Dimana otot-otot tersebut terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Bagian anterior atau depan dibagi menjadi empat bagian otot atau *musculus*, yaitu : m. *Tensor fascia late*, m. *Sartorius*, m. *Articularis*

genu, dan m. *Quadriceps Femoris* yang dibagi lagi menjadi empat bagian yaitu : m. *Rectus Femoris*, m. *Vastes Medialis*, m. *Vastes Lateralis*, m. *Vastes intermedius*.

- b. Bagian kedua yaitu bagian medialis atau tengah dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian lapis luar yang meliputi otot : m. *Pektinus*, m. *Adduktor longus*, dan m. *Gracilis*. Lalu pada lapisan dalam meliputi otot : m. *Adduktor brevis*, m. *Adduktor magnus*, dan m. *Adduktor minimus*.
- c. Bagian terakhir adalah pada bagian *posterior* atau belakang yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu : m. *Semi tendinosus*, m. *Semimembranosus*, dan m. *Biceps femoris*.

Rosmawati, dkk., 2019: 46) menjelaskan bahwa (a) Otot tungkai atas: Otot tungkai atas terdiri dari tiga bagian yaitu: *Hamstrings*, *Quadriceps femoris*, *Adductors*, yang terdiri dari *triceps femoris* dan *biceps femoris*. Otot tersebut terletak pada batas pangkal paha sampai sendi lutut. (b) Otot tungkai bawah Otot tungkai bawah terdiri dari tiga bagian yaitu: *flexores*, *extensors* dan *perinci otot*. Ketiga otot tersebut pada batas bagian lutut bawah.

3. Interaksi antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal

Berdasarkan hasil yang telah dikemukakan pada hasil penelitian ini bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok latihan *uphill* merupakan metode yang lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan kelompok latihan *downhill* lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah. Kekuatan adalah kemampuan kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban

sewaktu bekerja. Karakteristik latihan *uphill* yaitu berlari menaiki tanjakan, sehingga gerakan ini lebih berat daripada latihan *downhill*, sehingga pemain yang mempunyai kekuatan otot tungkai tinggi lebih baik daripada pemain dengan kekuatan otot tungkai rendah.

Dari hasil bentuk interaksi nampak bahwa faktor-faktor utama penelitian dalam bentuk dua faktor menunjukkan interaksi yang signifikan. Dalam hasil penelitian ini interaksi yang memiliki arti bahwa setiap sel atau kelompok terdapat perbedaan pengaruh setiap kelompok yang dipasang-pasangkan. Pasangan-pasangan yang memiliki interaksi atau pasangan yang berbeda secara nyata (signifikan) adalah sebagai berikut.

- a. Kelompok Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi lebih baik daripada Pemain yang dilatih menggunakan latihan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi, dengan nilai $0,000 < 0,05$.
- b. Kelompok Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi lebih baik daripada kelompok Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah, dengan nilai $0,000 < 0,05$.
- c. Kelompok Pemain yang dilatih menggunakan latihan *uphill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi lebih baik daripada kelompok Pemain yang dilatih menggunakan latihan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah, dengan nilai $0,002 < 0,05$.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidaklah sempurna hal ini dikarenakan keterbatasan-keterbatasan di dalam melakukan penelitian. Keterbatasan tersebut sebagai berikut.

1. Pada saat latihan atau penerapan *treatment* semua kelompok tidak dikumpulkan atau dikarantina, sehingga tidak ada kontrol terhadap apa saja aktivitas yang dilakukan sampel di luar latihan, melainkan tinggal di rumah masing-masing. Secara tidak langsung hal ini dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Alokasi waktu pada saat latihan kurang terorganisir dengan baik.
3. Pandemi yang sedang terjadi menjadikan prosedur pelaksanaan latihan harus sesuai protokol kesehatan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

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

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *uphill* dan *downhill* terhadap power tungkai pemain futsal. Kelompok latihan *uphill* lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan kelompok latihan *downhill*.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan otot tungkai bagian depan dan belakang rendah terhadap power tungkai pemain futsal. Pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah.
3. Ada interaksi yang signifikan antara metode latihan *uphill* dan *downhill* dengan otot tungkai bagian depan dan belakang (tinggi dan rendah) terhadap power tungkai pemain futsal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok latihan *uphill* merupakan metode yang lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan kelompok latihan *downhill* lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian di atas, implikasi dari hasil penelitian bahwa untuk meningkatkan power tungkai dapat dilakukan dengan mengupayakan adanya penerapan latihan *uphill* dan *downhill*. Artinya pemain diberikan model latihan yang sesuai dengan karakteristiknya agar dalam proses latihan merasa senang dan termotivasi untuk mengikuti proses latihan, sehingga tujuan latihan akan tercapai. Kemudian implikasi lainnya yaitu dengan mendorong pelatih untuk menerapkan metode latihan yang cocok dapat memicu keterlibatan atlet dalam latihan.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka kepada pelatih dan para peneliti lain, diberikan saran-saran sebagai berikut.

1. Pelatih

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa metode latihan *uphill* lebih efektif digunakan daripada latihan *downhill*. Disarankan kepada pelatih, untuk menggunakan metode latihan *uphill* untuk meningkatkan power tungkai pemain futsal.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Berdasarkan hasil penelitian ini dibuktikan kelompok latihan *uphill* merupakan metode yang lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang tinggi dan kelompok latihan *downhill* lebih efektif digunakan untuk pemain yang memiliki otot tungkai bagian depan dan belakang rendah. Hal ini merupakan kajian yang empirik yang

dapat dipakai oleh para peneliti dalam melakukan inovasi untuk meningkatkan power tungkai.

- b. Untuk para peneliti yang bermaksud melanjutkan atau mereplikasi penelitian ini disarankan untuk melakukan kontrol lebih ketat dalam seluruh rangkaian eksperimen. Kontrol tersebut dilakukan guna menghindari ancaman dari validitas eksternal dan internal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abate, M. (2012). High prevalence of patellar and Achilles tendinopathies in futsal athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(1), 180–181.
- Achwani, M. (2014). *Peraturan permainan futsal 2014/2015*. Jakarta: Manajemen Sport Utama.
- Adhikari, S., & Patil, P. P. (2018). Effect of uphill, level, and downhill walking on cardiovascular parameters among young adults, *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research Kleu*, 11(2), 121-124.
- Adityatama, F. (2017). Hubungan power otot tungkai, koordinasi mata kaki dan kekuatan otot perut dengan ketepatan menembak bola. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 3(12).
- Agras, H., Ferragut, C., & Abalde, J. A. (2016) Match analysis in futsal: A systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 652–686.
- Alexander, N. H., & Schwameder, H. (2016). Lower limb joint and muscle forces during sloped walking at selfselected speed. *International Conference on Biomechanics in Sport*, 18(22).
- Alim, S., Kawabata, M., & Nakazawa, M. (2015). Evaluation of disaster preparedness training and disaster drill for nursing students. *Nurse Education Today*, 35 (1), 25-31.
- Allen, M. S., Greenlees, I., & Jones, M. (2013). Personality in sport: A comprehensive review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 184-208.
- Alperi, M. (2017) *Statistika pendidikan lanjutan*. Bengkulu: Penerbit Vanda.
- Amiq, F. (2014). *Futsal, sejarah, teknik dasar, persiapan fisik, strategi, dan peraturan permainan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistik pendidikan teori dan praktik dalam pendidikan*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Arazi, H., & Asadi, A. (2011). The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(1).

- Arikunto, S. (2015). *Prosedur penelitian; suatu pendekatan praktik. (Edisi revisi)* Jakarta: Rineka Cipta.
- Ashari, R. F., & Adi, S. (2019). Pengembangan model latihan menyerang futsal menggunakan formasi 3-1. *Sport Science and Health* 1(2), 110–15.
- Bafirman, H. B., & Wahyuni, A. S. (2019). *Pembentukan kondisi fisik*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Barbero-Alvarez, J. C., Subiela, J. V., Granda-Vera, J., Castagna, C., Gómez, M., & Del Coso, J. (2015). Aerobic fitness and performance in elite female futsal players. *Biology of Sport*, 32 (4), 339-344.
- Baumgartner, J., Gusmer, R., Hollman, J., & Finnoff, J. T. (2019) Increased stride-rate in runners following an independent retraining program: A randomized controlled trial, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 1.
- Bedoya, A. A., Miltenberger, M. R., & Lopez, R. M. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: A systematic review plyometrics and youth soccer performance. *J Strength Cond Res*; 29(8), 2351-60.
- Berdejo-del-Fresno, D. (2012). Fitness seasonal changes in a first division english futsal team. *African Journal of Basic & Applied Sciences*, 4(2), 49–54.
- Bjorklund, G., Swaren, M., Born, D-P., & Stoggle, T. (2019) Biomechanical adaptations and performance indicators in short trail running, *Frontiers in Physiology*, 10.
- Bompa, T.O & Haff, G. (2019). *Periodization theory and methodology of training*. USA: Sheridan Books.
- Bontemps, B., Vercruyssen, F., Gruet, M., & Louis, J. (2020). Downhill running: what are the effects and how can we adapt? a narrative review. *Sports Medicine*, 50, 2083–2110
- Bottoni, G., Heinrich, D., Kofler, P., Hasler, M., & Nachbauer, W. (2014). Effect of knee supports on knee joint position sense after uphill and downhill walking. A test using a hiking simulation method. *J Ergonomics* 4, 132.
- Budiwanto, S. (2012). *Metodologi latihan olahraga*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang (UM PRESS).

- Busch, A. J., Webber, S. C., Richards, R. S., Bidonde, J., Schachter, C. L., Schafer, L. A., & Overend, T. J. (2013). Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(3).
- Caetano, F. G., de Oliveira, M. J., Marche, A. L., Nakamura, F. Y., Cunha, S. A., & Moura, F. A. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *J Appl Biomech*, 31, 423–9
- Camillo C.A., Burtin C., Hornikx M., Demeyer H., de Bent K., van Remoortel H., Osadnik C.R., Janssens W., & Troosters T. (2015) Physiological responses during downhill walking: A new exercise modality for subjects with chronic obstructive pulmonary disease? *Chronic Respiratory Disease*, 12, 155-164.
- Carden, P. P. J., Izard, R. M., Greeves, J. P., Lake, J. P., & Myers, S. D. (2017). Force and acceleration characteristics of military foot drill: Implications for injury risk in recruits. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 13(2).
- Cardoso, M. F. da S., Cicero Moraes, J., Cunha, G. dos S., Eloi Gomes Voser, P., & Morais, M. L. (2017). Revista brasileira de futsal e futebol. *RBF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 9(34), 258-264.
- Chan, H. B. Y., Pua, P. Y., & How, C. H. (2017). Physical therapy in the management of frozen shoulder. *Singapore Medical Journal*, 58 (12), 685-689.
- Chaterjee, S., Banerjee, N., Bhattacharjee, S., Santra, T., Chaterjee, A., Chaterjee, S. B., Mukherjee, S., & Manna, I. (2014). Spoert injuries with special reference to soccer: causes, consequences and prevention strategies. *American Journal of Sport Science*, 2(6), 24-30.
- Chavanelle, V., Sirvent, P., Ennequin, G., Caillaud, K., Montaurier, C., Morio, B., Boisseau, N., & Richard, R. (2014). Comparison of oxygen consumption in rats during uphill (concentric) and downhill (eccentric) treadmill exercise tests. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 689-694.
- Chen, L., Zhang, H., & Meng, L. (2018). Study on the influence of plyometric training on the explosive power of basketball players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*; 5(3), 140-143.
- Creswel, J. W. (2015). *Research design. (3rd ed.)*. New York: Sage Publication Inc. Printed in the United States of America.

- Cook, M. D., Myers, S. D., Kelly, J. S. M., & Willems, M. E. T. (2015). Effect of level and downhill running on breathing efficiency. *Sports*, 3, 12-20
- Cooney, G., Dwan, K., & Mead, G. (2014). Exercise for depression. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 311(23), 2432-3.
- Cronin, J. B., Brughelli, M., Gamble, P., Brown, S. R., & McKenzie, C. (2014). Acute kinematic and kinetic augmentation in horizontal jump performance using haltere type handheld loading. *J. Strength Cond. Res*, 28, 1559–1564.
- Daries, H. (2013). Nutrition for sport and exercise. *In Nutrition for Sport and Exercise*, 3(2).
- Davies, G., Rieman, B. L., & Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6).
- De Lira, C. A. B., Mascarin, N. C., Vargas, V. Z., Vancini, R. L., & Andrade, M. S. (2017). Isokinetic knee muscle strength profile in brazilian male soccer, futsal, and beach soccer players: a cross-sectional study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(7), 1103-1110.
- Dewolf, A. H., Peñailillo, L. E., & Willems, P. A. (2016). The rebound of the body during uphill and downhill running at different speeds. *Journal of Experimental Biology*, 219, 2276-2288.
- Douglas, J., Pearson S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Eccentric exercise: physiological characteristics and acute responses. *Sports Med*, 47(4), 663–75.
- Dwi, D. R. (2018). Pengaruh latihan lari *sprint* di tanjakan dan lompat tali terhadap peningkatan hasil lompat jauh pada siswa SMA Negeri 1 Ciwaru. *Jurnal Ilmiah Educater*, 4(1), 36-44
- Emral. (2017). *Pengantar teori dan metodologi pelatihan fisik*. Depok: Kencana.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Sarabia, J. M., & Moya, M. (2017). The effects of sport-specific drills training or high-intensity interval training in young tennis players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1).
- Filho, A. S. S., & Machado, S. (2018). Acute effect of uphill running: current scenario and future hypotheses. *Medical Express (São Paulo, Online)*, 5, 1801.

- Fischetti, F., Vilardi, A., Cataldi, S., & Greco, G. (2018). Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), 2476–2482.
- Franz, J. R., Lyddon, N. E., & Kram, R. (2012). Mechanical work performed by the individual legs during uphill and downhill walking. *J Biomech*, 45, 257-262.
- Franz, J. R., & Kram, R. (2014). Advanced age and the mechanics of uphill walking: a joint-level, inverse dynamic analysis. *Gait & Posture*, 39(10).
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Gottschall, J. S., & Kram, R. (2005). Ground reaction forces during downhill and uphill running. *Journal of Biomechanics*, 38(3), 445–452.
- Grob, K., Manestar, M., Filgueira, L., Kuster, M. S., Gilbey, H., & Ackland, T. (2017). The interaction between the vastus medialis and vastus intermedius and its influence on the extensor apparatus of the knee joint. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 3.
- Haj-Sassi, R., Dardouri, W., Gharbi, Z., Chaouachi, A., Mansour, H., Rabhi, A., & Mahfoudhi, M. E. (2011). Reliability and validity of a new repeated agility test as a measure of anaerobic and explosive power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 472-80.
- Hall, E., Bishop, D. C., & Gee, T. I. (2016). Effect of plyometric training on handspring vault performance and functional power in youth female gymnasts. *PLoS ONE*, 11(2).
- Harsono. (2015). *Kepelatihan olahraga. (teori dan metodologi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hartmann, H., Wirth, K., Keiner, M., Mickel, C., Sander, A., & Szilvas, E. (2015). Short-term Periodization Models: Effects on Strength and Speed-strength Performance. *Sports Medicine*, 45(10), 1373-86.
- Hart, N. H., Nimphius, S., Weber, J., Spiteri, T., Rantalainen, T., Dobbin, M., & Newton, R. U. (2016). Musculoskeletal asymmetry in football athletes: a product of limb function over time. *Med Sci Sports Exerc*, 48, 1379-1387.

- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1).
- Hellsten, Y., & Nyberg, M. (2016). Cardiovascular adaptations to exercise training. *Comprehensive Physiology*, 6, 1-32.
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Wagner, H., Fieseler, G., Schulze, S., Delank, K-S., Shephard, R. J., & Schwesig, R. (2019). Relationships between maximal strength of lower limb, anthropometric characteristics and fundamental explosive performance in handball players. *Sportverletzung Sportschaden*, 33(2), 96-103.
- Herr, H. M., & Grabowski, A. M. (2012). Bionic ankle-foot prosthesis normalizes walking gait for persons with leg amputation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279, 457-464.
- Hickson, R. C., Dvorak, B. A., Gorostiaga, E. M., Kurowski, T. T., & Foster, C. (2017). Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *Journal of Applied Physiology*, 65 (5), 2285-90.
- Horicka, P., Hianik, J., & Šimonek, J. (2014). The relationship between speed factors and agility in sport games. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1), 49-58.
- Hutahaean, M. E. R., Tarigan, A. P. S., & Ardinata, D. (2018). Hubungan polimorfisme gen actn-3 (r577x) dengan daya ledak otot pada siswa sekolah sepakbola di Medan. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(2), 121-126.
- Inglis, P., & Bird, S. (2016). Reactive agility tests: review and practical applications. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 24(5), 62-69.
- Irianto, D.P. (2018). *Dasar-dasar latihan olahraga untuk menjadi atlet juara*. Bantul: Pohon Cemara.
- Jaya, I Ketut Yoda., & I Nyoman Sudarmada. (2017). Pengaruh pelatihan downhill running dan uphill running terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 5(2).
- Jiménez-Reyes, P., García-Ramos, A., Cuadrado-Peñafiel, V., Párraga-Montilla, J. A., Morcillo-Losa, J. A., Samozino, P., & Morin, J. B. (2019). Differences in sprint mechanical force-velocity profile between trained soccer and futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(4).

- Keller, K., & Engelhardt, M. (2013). Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 3(4), 346-50.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costil, D. L. (2015). Physiology of sport and exercise. Sixth edition. USA: In Human Kinetics.
- Khalili, M, G., & Lowe, C. R. (2019). Physical activity. *In Springer Briefs in Applied Sciences and Technology*, 2(2).
- Khan, K. M., Thompson, A. M., Blair, S. N., Sallis, J. F., Powell, K. E., Bull, F. C., & Bauman, A. E. (2012). Sport and exercise as contributors to the health of nations. *The Lancet*, 380 (9836), 59-64.
- Kimel-Naora, S., Gottlieb, A., & Plotnik, M. (2017). The effect of uphill and downhill walking on gait parameters: A self-paced treadmill study. *Journal of Biomechanics*, 60, 142-149
- Kim, J. S., Lee, Y. H., & Yi, H. K. (2016). Gradual downhill running improves age-related skeletal muscle and bone weakness: implication of autophagy and bone morphogenetic proteins. *Exp Physiol*, 101(12), 1528–1540.
- Krishan, Singh, & Selvam. (2011). Effect of uphill and downhill running training programme on jump height and power. *Indian Journal of Movement Education and Exercises Sciences (IJMEES)*, 1(1).
- Landry, B. W., & Driscoll, S. W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *PM and R*, 2(1).
- Leite, W. S. S. (2016). Physiological demands in football, futsal and beach soccer: a brief review. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 2(6).
- Lemire, M., Lonsdorfer-Wolf, E., Isner-Horobeti, M. E., Blah, Y. L., Geny, K. B., Favret, F., & Dufour, S. P. (2018): Cardiorespiratory responses to downhill versus uphill running in endurance athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 15(2).
- Lhaksana, J. (2011). *Taktik & strategi futsal modern*. Jakarta: Penebar Swadaya Group.
- Lubis, J. (2013). *Panduan praktis penyusunan program latihan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

- Luebbers, P. E., Potteiger, M. W., Hulver, J. P., Thyfault, M. J., Carper, & Lockwood, R. H (2017). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *J. Strength Cond. Res.* 17(4), 704–709.
- Maeo, S., Yamamoto, M., Kanehisa, H., & Nosaka, K. (2017). Prevention of downhill walking-induced muscle damage by non-damaging downhill walking. *PLoS ONE*, 12(3).
- Makaruk, H., Winchester, J. B., Sadowski, J., Czaplicki, A., & Sacewicz, T. (2012). Effects of unilateral and bilateral plyometric training on power and jumping ability in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12).
- Marcolin, G., Camazzola, N., Panizzolo, F. A., Grigoletto, D., & Paoli A. (2018). Intensitas latihan bola basket yang berbeda mempengaruhi akurasi tembakan lompat dari pemain ahli dan junior, *PeerJ*, 6.
- Maruhashi, T., Kihara, Y., & Higashi, Y. (2017). Exercise. *In Therapeutic Angiogenesis*, 2(3), 229-245.
- Maryati. (2012). *Mengenal olahraga futsal*. Jakarta: PT Balai Pustaka (Persero) Mountain Press.
- Michailidis, Y. (2015). Effect of plyometric training on athletic performance in preadolescent soccer players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 10(1).
- Miller, P.W. (2008). *Measurement and teaching*. Illinois: Patrick W. Miller and Associates.
- Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, L., & Edmonson. (2018). A systematic review of futsal literature. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(3), 108-116.
- Mylsidayu, A. (2015). *Ilmu kepelatihan dasar*. Bandung: Alfabeta.
- Nakayama, A., Aoi, W., & Takami, M. (2019). Pengaruh berjalan menuruni bukit pada kerusakan otot keesokan harinya dan metabolisme glukosa pada subjek muda yang sehat. *J Physiol Sci*, 69, 31-38
- Nala, N. (2011). *Prinsip pelatihan fisik olahraga*. Denpasar: Komite Olahraga Nasional Indonesia Daerah Bali.
- Naser, Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(2), 76-80.

- Neves, K. A., Johnson, A. W., Hunter, I., & Myrer, J. W. (2014). Does achilles tendon cross sectional area differ after downhill, level and uphill running in trained runners? *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(4), 823–828.
- Ozbar, N., Atez, S., & Agopyan, A. (2014). The effect of 8-week plyometric training on leg power, jump and sprint performance in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2888-2894.
- Padulo, J., Powell, D., Milia, R., & Ardigo, L. P. (2013), A paradigm of uphill running, *PLoS ONE*, 8(7).
- Palar, C. M., Wongkar, D., & Ticoalu, S. H. R. (2015). Manfaat latihan olahraga aerobik terhadap kebugaran fisik manusia. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1).
- Paradisis, G. P., Bissas, A., & Cooke, C. B. (2013). Changes in leg strength and kinematics with uphill-downhill sprint training. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 8(3), 543-556.
- Paradisis, G. P., Bissas, A., & Cooke, C. B. (2015). Effect of combined uphill-downhill sprint training on kinematics and maximum running speed in experienced sprinters. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(5).
- Perdana, R. A., & Musran. (2018). Tingkat pemahaman mahasiswa terhadap permainan futsal. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 3(2), 171-183.
- Pomatahu, A.R. (2018). *Box jump, depth jump sprint, power otot tungkai pada cabang olahraga pencak silat*. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Rahmansyah, B., Jufrianis, J., & Tangkudung, J. (2018). The effects of explosive limb muscle strength, eyefoot coordination and self-confidence in shooting skills. *JIPES - Journal Of Indonesian Physical Education And Sport*, 4 (2), 39-45.
- Rinaldi, S. F., & Mujiyanto, B. (2017). *Metodologi penelitian dan statistik*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Roberts, T. J., & Belliveau, R. (2015). Sources of mechanical power for uphill running in humans, *The Journal of Experimental Biology*, 208, 1963-1970.
- Rosmawati, Darni, & Syampurma, H. (2019). Hubungan kelincahan dan daya ledak otot tungkai terhadap kecepatan tendangan sabit atlet pencak silat silaturahmi Kalumbuk Kecamatan Kuranji Kota Padang. *Jurnal Menssana*, 4(1).

- Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. B. (2014). Force-velocity profile: imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(06), 505-510.
- Sarabia, J. M, Moya-Ramó'n M., Herná'ndezDavo', J. L., Fernandez-Fernandez, J., & Sabido, R (2017) The effects of training with loads that maximise power output and individualised repetitions vs. traditional power training. *PLoS ONE*, 12(10).
- Saudini & Sulistyorini. (2017). Pengaruh latihan squat terhadap peningkatan power otot tungkai. *Indonesia Performance Journal*, 1 (2).
- Schoenfeld, B. J. (2012). Does exercise-induced muscle damage play a role in skeletal muscle hypertrophy? *Journal of Strength and Conditioning*, 26 (5), 1441-53.
- Scott-Hamilton, J., Schutte, N. S., & Brown, R. F. (2016). Effects of a Mindfulness Intervention on SportsAnxiety, Pessimism, and Flow in Competitive Cyclists. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 8(1): 85-103.
- Sen, S., Bhattacharyya, D., Chatterjee, S., Kumar, B., & Pal, M. (2020). Effect of shod walking on plantar pressure with varying uphill gradients. *Asian Journal of Medical Sciences*, 11(6), 38-45.
- Setiadi. (2015). *Anatomi dan fisiologi manusia*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Shah, S. (2012). Plyometric exercises. *International Journal of Health Sciences & Research*, 2(1).
- Shaw, A. J., Ingham, S. A., & Folland, J. P. (2018). The efficacy of downhill running as a method to enhance running economy in trained distance runners. *European Journal of Sport Science*, 18(5), 630–638.
- Sholeh, M. (2013). Perbedaan pengaruh metode latihan *plyometric* dan berbeban terhadap peningkatan *smash forehand* bulutangkis ditinjau dari *motor ability*. *Jurnal Ilmiah SPIRIT*, 13(1).
- Singh. (2015). Effect of uphill and downhill running training programme on jump height and power. *Indian Journal of Movement Education and Exercises Sciences (IJMEES)*, 1(1).
- Singh, A. B. (2012). *Sport training*. Delhi: Chawla Offset Printers.

- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar metodologi penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Sjahriani, T., & Ponanda, A. (2017). Perbedaan kekuatan otot tungkai dan daya ledak otot tungkai dan daya ledak otot tungkai pada pemain sepak bola dengan tidak pemain sepak bola Universitas Malahayati. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2).
- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Fabricio, B., Del Vecchio, & Chéour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: a systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 53, 231-247.
- Spriet, L. L. (2014). Exercise and sport performance with low doses of caffeine. *Sports Medicine*, 44, 175-184.
- Stanton, R., & Reaburn, P. (2014). Exercise and the treatment of depression: A review of the exercise program variables. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 177-182.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: training considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765-785.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-49.
- Sudarsono, S. (2015). Penyusunan program pelatihan berbeban untuk meningkatkan kekuatan. *Ilmiah Spirit*, 12(1), 31-43.
- Sudarsono, H., Saichudin, & Andiana, O. (2020). Hubungan dynamic stretching dengan kelincahan penghobi futsal member di Champions Singosari. *Sport Science and Health*, 2(1).
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran jasmani*. Yogyakarta. Jogja Global Media.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. Bandung: CV Lubuk Agung.
- Sumarni, W. (2015). The strengths and weaknesses of the implementation of project based learning: a review. *International Journal of Science and Research*, 4(3), 478-484.

- Sunardi, D., Rahmawati, Sujiono, B., & Marani, I. N. (2019). Hubungan antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai terhadap hasil lari 100 meter atlet atletik. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(2).
- Sutanto, T. (2016). *Buku pintar olahraga*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Syafrudin. (2013). *Anatomi fisiologi*. Jakarta: EGC.
- Synder, K. L., Kram, R., & Gottschall. (2012). The role of elastic energy storage and recovery in downhill and uphill running. *Journal of Experimental Biology*, 215, 2283-2287.
- Tangkudung, J., Aini, K., & Tangkudung, A. (2018). *Metodologi penelitian kajian dalam olahraga*. Jakarta: UNJ Press.
- Tenang, J. D. (2014). *Mahir bermain futsal*. Bandung: IKAPI.
- Townshend, A. D., Worringham, C. J., & Stewart, I. (2010) Spontaneous pacing during overground hill running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(1).
- UEFA Futsal Coaching Manual*. (2017). *UEFA Futsal Coaching Manual*. Published by Union des Associations Européennes de Football (UEFA), route de Genève 46, 1260 Nyon, Switzerland.
- Vadivelan, K., & Sudhakar, S. (2015). To compare the effects of sprint and plyometric training program on anaerobic power and agility in collegiate male football players. *International Journal of Physiotherapy*, 2(3), 535-543.
- Vaczi, M., Jozsef, T., Mezler, B., Juhazs, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36, 17-26.
- Vassal, K., & Bazanovk, B. (2011). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *J Hum Sport Exerc*, 7, 34–40.
- Vernillo, G., Giandolini, M., Edward, W. B., Jean-Benoît, M., Samozino, P., Horvais, N., & Millet, G.Y. (2016). Biomechanics and physiology of uphill and downhill running. *Sports Med*, 12(2).
- Vernillo, G., Savoldelli, A., Zignoli, A., Skafidas, S., Fornasiero, A., La Torre, A., & Schena, F. (2015). Energy cost and kinematics of level, uphill and downhill running: fatigue-induced changes after a mountain ultramarathon. *Journal of Sports Sciences*, 33(19), 1998–2005.

- Widiastuti. (2017). *Tes dan pengukuran olahraga*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Yanci, J., Castillo, D., Iturricastillo, A., Ayarra, R., & Nakamura, F. Y. (2017). Effects of two different volumeequated weekly distributed short-term plyometric training programs on futsal players' physical performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 3(1).
- Zai, C., & Grabowski, A. M. (2020). The metabolic power required to support body weight and accelerate body mass changes during walking on uphill and downhill slopes. *Journal of Biomechanics*, 15(7).
- Zemková, E., Kyselovičová, O., Jeleň, M., Kováčiková, Z., Ollé, G., Štefániková, G., Vilman, T., Baláž, M., Kurdiová, T., Ukropec, J., & Ukropcová, M. D. (2017). Upper and lower body muscle power increases after 3-month resistance training in overweight and obese men. *American Journal of Men's Health*, 11(6), 1728–1738.
- Zulfa, I. I., & Kurniawan, A. W. (2020). Survei kebugaran jasmani kelas VIII SMP Plus Asy-Syukur Kanigoro. *Sport Science and Health*, 1(3), 184–192.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Validasi 1

| | |
|---|---|
|  | KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN |
| | 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 |
| <hr/> | |
| SURAT KETERANGAN VALIDASI | |
| Yang bertanda tangan dibawah ini: | |
| Nama | : Dr. Ria Lumintuarso, M. Si. |
| Jabatan/Pekerjaan | : Dosen |
| Instansi Asal | : FIK |
| Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul: | |
| Pengaruh Latihan <i>Uphill</i> Dan <i>Downhill</i> Terhadap Power Tungkai Ditinjau Dari Otot Tungkai Bagian Depan Pemain Futsal dari mahasiswa: | |
| Nama | : Intang Lindu Aji Kurniawan |
| NIM | : 19711251032 |
| Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan | |
| (sudah siap/ belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut: | |
| 1. | <i>artikel ssp / pep (ditulis)</i> |
| 2. | |
| 3. | |
| Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. | |
| Yogyakarta, 13 November 2020 Validator, | |
|  | |
| Dr. Ria Lumintuarso, M. Si. NIP. 19621026 198812 1 001 | |

Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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
Instansi Asal : FIK

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan *Uphill* Dan *Downhill* Terhadap Power Tungkai Ditinjau Dari Otot Tungkai Bagian Depan Pemain Futsal dari mahasiswa:

Nama : Intang Lindu Aji Kurniawan
NIM : 19711251032
Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

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

1. *Recovery nya disesuaikan*.....
2.
3.

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

Yogyakarta, 16 November 2020
Validator,

Dr. Devi Tirtawirya, M. Or.
NIP. 19740829 200312 1 002

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian dari Fakultas

| | |
|---|--|
|  | KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN 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 : 441/UN34.16/PT.01.04/2020
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

19 November 2020

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Prambanan

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

| | |
|-------------------|---|
| Nama | : Intang Lindu Aji Kurniawan |
| NIM | : 19711251032 |
| Program Studi | : Ilmu Keolahragaan - S2 |
| Tujuan | : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis |
| Judul Tugas Akhir | : Pengaruh Latihan Uphill Dan Downhill Terhadap Power Tungkai Ditinjau Dari Otot Tungkai Bagian Depan Pemain Futsal |
| Waktu Penelitian | : Selasa, 24 November 2020 s.d. Minggu, 24 Januari 2021 |

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,



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 4. Surat Balasan Penelitian dari Sekolah



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
BALAI PENDIDIKAN MENENGAH KAB. SLEMAN
SMAN 1 PRAMBANAN
SMAN 1 PRAMBANAN

Alamat : Jl. Prambanan – Piyungan Km 4, Madubaru, Madurejo, Prambanan, Sleman, Kode Pos 55572 Telp. (0274) 496753
Website : www.sma1prambanan.sch.id Email : sma1prb@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 421 / 003

Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Prambanan Sleman Yogyakarta, menerangkan bahwa ::

Nama : INTANG LINDU AJI KURNIAWAN, S.Pd.
NIM : 19711251032
Program Studi : Ilmu Keolahragaan-S2
Di : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian dengan judul : **PENGARUH LATIHAN UPHILL DAN DOWNHILL TERHADAP POWER TUNGKAI DITINJAU DARI OTOT TUNGKAI BAGIAN DEPAN DAN BELAKANG PEMAIN FUTSAL.**
Mulai bulan Nopember 2020 sampai dengan Januari 2021.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya..

Prambanan, 6 Januari 2021
Kepala Sekolah,


DIT PURWANTO, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19691020 199201 1 002

Lampiran 5. Data Penelitian

PEMBAGIAN KELOMPOK

| No | Hasil | Kategori | Keterangan | Pembagian Kelompok |
|-----------|-------|----------|-------------------|--|
| 1 | 140.6 | Tinggi | 27% Atas | Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi |
| 2 | 139.2 | Tinggi | | |
| 3 | 136.6 | Tinggi | | |
| 4 | 135.2 | Tinggi | | |
| 5 | 134.6 | Tinggi | | |
| 6 | 130.5 | Tinggi | | |
| 7 | 125.8 | Tinggi | | |
| 8 | 123.6 | Tinggi | | |
| 9 | 122.4 | Tinggi | | |
| 10 | 122.1 | Tinggi | | |
| 11 | 121.2 | Sedang | | |
| 12 | 121.4 | Sedang | | |
| 13 | 119.2 | Sedang | | |
| 14 | 118.4 | Sedang | | |
| 15 | 114.7 | Sedang | | |
| 16 | 113.4 | Sedang | | |
| 17 | 112.8 | Sedang | | |
| 18 | 110.3 | Sedang | | |
| 19 | 108.4 | Sedang | | |
| 20 | 108.3 | Sedang | | |
| 21 | 107.2 | Sedang | | |
| 22 | 106.7 | Sedang | | |
| 23 | 105.7 | Sedang | | |
| 24 | 104.5 | Sedang | | |
| 25 | 103.5 | Sedang | | |
| 26 | 103.4 | Sedang | | |
| 27 | 103.3 | Sedang | | |
| 28 | 102.2 | Sedang | | |
| 29 | 100.5 | Rendah | 27 % Bawah | Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Rendah |
| 30 | 99.8 | Rendah | | |
| 31 | 99.6 | Rendah | | |
| 32 | 98.4 | Rendah | | |
| 33 | 98.4 | Rendah | | |
| 34 | 98.2 | Rendah | | |
| 35 | 97.6 | Rendah | | |
| 36 | 97.3 | Rendah | | |
| 37 | 96.2 | Rendah | | |
| 38 | 87.9 | Rendah | | |

PRETEST POWER TUNGKAI

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi

| No | Kaki Kanan | Kaki Kiri | Jumlah |
|----|------------|-----------|--------|
| 1 | 3.51 | 2.88 | 6.39 |
| 2 | 3.17 | 3.13 | 6.3 |
| 3 | 3.54 | 3.15 | 6.69 |
| 4 | 3.06 | 3.28 | 6.34 |
| 5 | 3.13 | 3 | 6.13 |
| 6 | 3.12 | 3.16 | 6.28 |
| 7 | 3.28 | 2.95 | 6.23 |
| 8 | 3.52 | 2.87 | 6.39 |
| 9 | 2.94 | 3.13 | 6.07 |
| 10 | 3.52 | 2.98 | 6.5 |

Ordinal Pairing

| No | Kelompok | Hasil Tes |
|----|----------|-----------|
| 1 | A | 6.69 |
| 2 | B | 6.50 |
| 3 | B | 6.39 |
| 4 | A | 6.39 |
| 5 | A | 6.34 |
| 6 | B | 6.30 |
| 7 | B | 6.28 |
| 8 | A | 6.23 |
| 9 | A | 6.13 |
| 10 | B | 6.07 |

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi

| No | Uphill (A1B1) | Downhill (A2B1) |
|----|---------------|-----------------|
| 1 | 6.69 | 6.50 |
| 2 | 6.39 | 6.39 |
| 3 | 6.34 | 6.30 |
| 4 | 6.23 | 6.28 |
| 5 | 6.13 | 6.07 |

PRETEST POWER TUNGKAI

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Rendah

| No | Kaki Kanan | Kaki Kiri | Jumlah |
|----|------------|-----------|--------|
| 1 | 3.09 | 2.61 | 5.7 |
| 2 | 3.14 | 2.71 | 5.85 |
| 3 | 2.97 | 2.9 | 5.87 |
| 4 | 2.88 | 2.96 | 5.84 |
| 5 | 2.86 | 2.98 | 5.84 |
| 6 | 3.05 | 2.97 | 6.02 |
| 7 | 3.02 | 2.96 | 5.98 |
| 8 | 2.87 | 2.75 | 5.62 |
| 9 | 2.46 | 3.04 | 5.5 |
| 10 | 3.03 | 2.84 | 5.87 |

Ordinal Pairing

| No | Kelompok | Hasil Tes |
|----|----------|-----------|
| 1 | A | 6.02 |
| 2 | B | 5.98 |
| 3 | B | 5.87 |
| 4 | A | 5.87 |
| 5 | A | 5.85 |
| 6 | B | 5.84 |
| 7 | B | 5.84 |
| 8 | A | 5.70 |
| 9 | A | 5.62 |
| 10 | B | 5.50 |

Ordinal Pairing

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Rendah

| No | <i>Uphill (A1B2)</i> | <i>Downhill (A2B2)</i> |
|----|----------------------|------------------------|
| 1 | 6.02 | 5.98 |
| 2 | 5.87 | 5.87 |
| 3 | 5.85 | 5.84 |
| 4 | 5.70 | 5.84 |
| 5 | 5.62 | 5.50 |

POSTTEST POWER TUNGKAI

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Tinggi

| No | <i>Uphill (A1B1)</i> | <i>Downhill (A2B1)</i> |
|----|----------------------|------------------------|
| 1 | 7.64 | 6.98 |
| 2 | 7.31 | 6.52 |
| 3 | 7.51 | 6.41 |
| 4 | 7.14 | 6.32 |
| 5 | 6.99 | 6.72 |

Kelompok Otot Tungkai Bagian Depan dan Belakang Rendah

| No | <i>Uphill (A1B2)</i> | <i>Downhill (A2B2)</i> |
|----|----------------------|------------------------|
| 1 | 6.14 | 6.53 |
| 2 | 6.05 | 6.39 |
| 3 | 6.02 | 6.1 |
| 4 | 6 | 6.15 |
| 5 | 6.11 | 6.09 |

Lampiran 6. Deskriptif Statistik

Descriptive Statistics

| | N | Minimum | Maximum | Sum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|---|---------|---------|-------|--------|----------------|
| Pretest A1B1 | 5 | 6.13 | 6.69 | 31.78 | 6.3560 | .21208 |
| Posttest A1B1 | 5 | 6.99 | 7.64 | 36.59 | 7.3180 | .26452 |
| Pretest A2B1 | 5 | 6.07 | 6.50 | 31.54 | 6.3080 | .15897 |
| Posttest A2B1 | 5 | 6.32 | 6.98 | 32.95 | 6.5900 | .26420 |
| Pretest A1B2 | 5 | 5.62 | 6.02 | 29.06 | 5.8120 | .15611 |
| Posttest A1B2 | 5 | 6.00 | 6.14 | 30.32 | 6.0640 | .05941 |
| Pretest A2B2 | 5 | 5.50 | 5.98 | 29.03 | 5.8060 | .18050 |
| Posttest A2B2 | 5 | 6.09 | 6.53 | 31.26 | 6.2520 | .19753 |
| Valid N (listwise) | 5 | | | | | |

Lampiran 7. Uji Normalitas

| Tests of Normality | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest A1B1 | .236 | 5 | .200 [*] | .938 | 5 | .652 |
| Posttest A1B1 | .166 | 5 | .200 [*] | .971 | 5 | .882 |
| Pretest A2B1 | .230 | 5 | .200 [*] | .965 | 5 | .843 |
| Posttest A2B1 | .204 | 5 | .200 [*] | .944 | 5 | .697 |
| Pretest A1B2 | .196 | 5 | .200 [*] | .966 | 5 | .850 |
| Posttest A1B2 | .193 | 5 | .200 [*] | .933 | 5 | .616 |
| Pretest A2B2 | .375 | 5 | .121 | .817 | 5 | .110 |
| Posttest A2B2 | .297 | 5 | .171 | .842 | 5 | .169 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Lampiran 8. Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Power_Tungkai

| F | df1 | df2 | Sig. |
|-------|-----|-----|------|
| 3.669 | 3 | 16 | .135 |

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

a. Design: Intercept + Metode_Latihan + Otot_Tungkai + Metode_Latihan * Otot_Tungkai

Lampiran 9. Uji ANAVA

Between-Subjects Factors

| | | Value Label | N |
|----------------|---|-------------|----|
| Metode_Latihan | 1 | Uphill | 10 |
| | 2 | Downhill | 10 |
| Otot_Tungkai | 1 | Tinggi | 10 |
| | 2 | Rendah | 10 |

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Power_Tungkai

| Metode_Latihan | Otot_Tungkai | Mean | Std. Deviation | N |
|----------------|--------------|-------|----------------|----|
| Uphill | Tinggi | .9620 | .12071 | 5 |
| | Rendah | .2520 | .14856 | 5 |
| | Total | .6070 | .39536 | 10 |
| Downhill | Tinggi | .2820 | .26734 | 5 |
| | Rendah | .4460 | .15010 | 5 |
| | Total | .3640 | .22192 | 10 |
| Total | Tinggi | .6220 | .40827 | 10 |
| | Rendah | .3490 | .17400 | 10 |
| | Total | .4855 | .33602 | 20 |

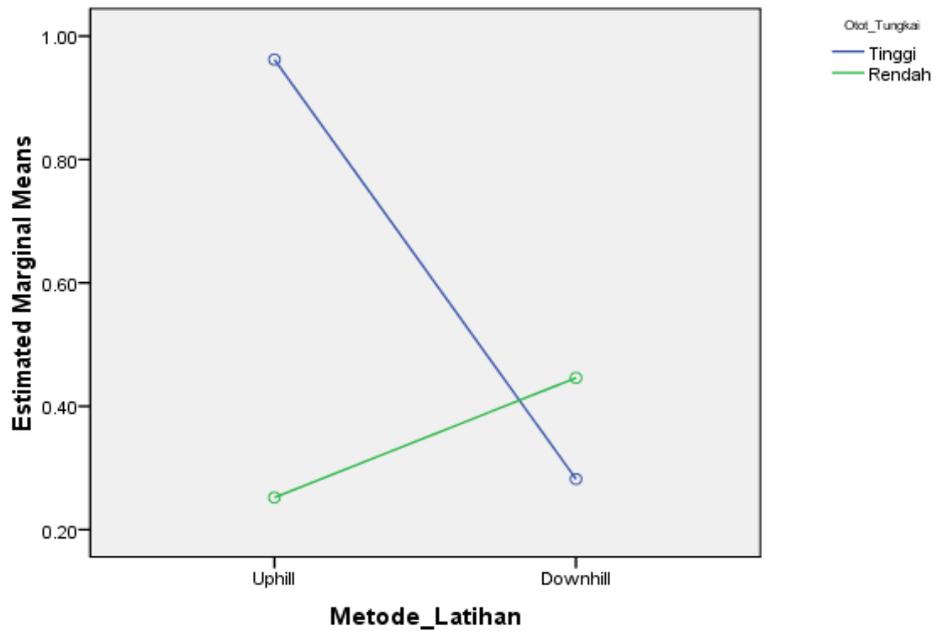
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Power_Tungkai

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared |
|-------------------------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|---------------------|
| Corrected Model | 1.623 ^a | 3 | .541 | 16.562 | .000 | .756 |
| Intercept | 4.714 | 1 | 4.714 | 144.342 | .000 | .900 |
| Metode_Latihan | .295 | 1 | .295 | 9.040 | .008 | .361 |
| Otot_Tungkai | .373 | 1 | .373 | 11.410 | .004 | .416 |
| Metode_Latihan * Otot_Tungkai | .955 | 1 | .955 | 29.236 | .000 | .646 |
| Error | .523 | 16 | .033 | | | |
| Total | 6.860 | 20 | | | | |
| Corrected Total | 2.145 | 19 | | | | |

a. R Squared = .756 (Adjusted R Squared = .711)

Estimated Marginal Means of Power_Tungkai



Multiple Comparisons

Power_Tungkai
Tukey HSD

| (I) Metode_Latiha n | (J) Metode_Latiha n | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|------------------------|------------------------|--------------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| A1B1 | A2B1 | .6800* | .11430 | .000 | .3530 | 1.0070 |
| | A1B2 | .7100* | .11430 | .000 | .3830 | 1.0370 |
| | A2B2 | .5160* | .11430 | .002 | .1890 | .8430 |
| A2B1 | A1B1 | -.6800* | .11430 | .000 | -1.0070 | -.3530 |
| | A1B2 | .0300 | .11430 | .993 | -.2970 | .3570 |
| | A2B2 | -.1640 | .11430 | .497 | -.4910 | .1630 |
| A1B2 | A1B1 | -.7100* | .11430 | .000 | -1.0370 | -.3830 |
| | A2B1 | -.0300 | .11430 | .993 | -.3570 | .2970 |
| | A2B2 | -.1940 | .11430 | .357 | -.5210 | .1330 |
| A2B2 | A1B1 | -.5160* | .11430 | .002 | -.8430 | -.1890 |
| | A2B1 | .1640 | .11430 | .497 | -.1630 | .4910 |
| | A1B2 | .1940 | .11430 | .357 | -.1330 | .5210 |

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .033.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Power_Tungkal

Tukey HSD

| Metode Latihan | N | Subset | |
|-------------------|---|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| A1B2 | 5 | .2520 | |
| A2B1 | 5 | .2820 | |
| A2B2 | 5 | .4460 | |
| A1B1 | 5 | | .9620 |
| Sig. | | .357 | 1.000 |

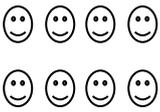
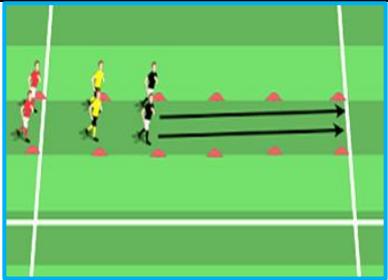
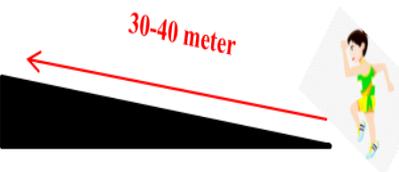
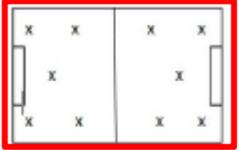
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .033.

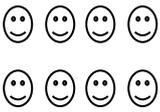
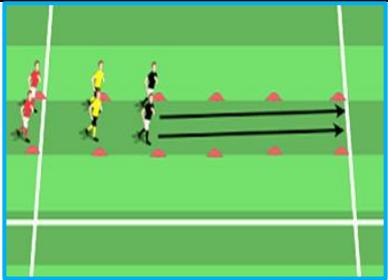
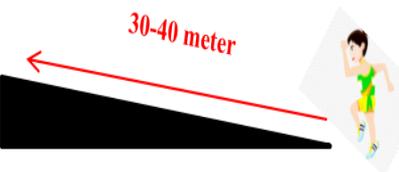
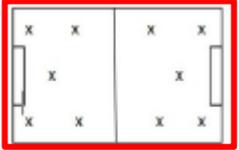
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 1 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 1-3 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| <i>Uphill</i> | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

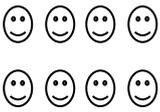
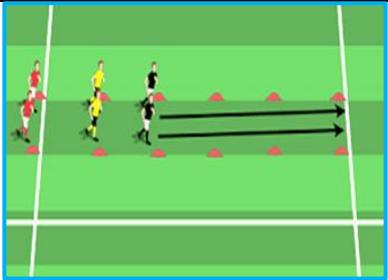
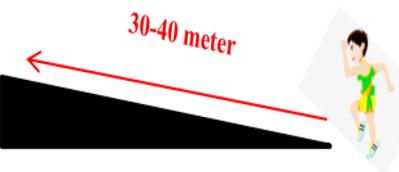
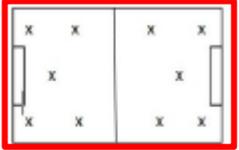
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 2 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 4-6 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Uphill 3 rep x 5 set x 30 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

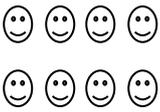
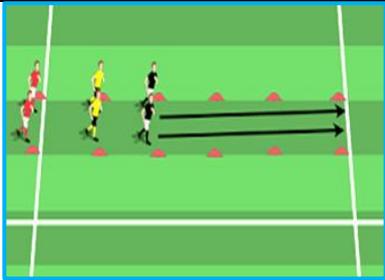
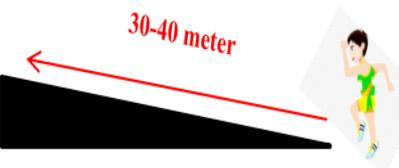
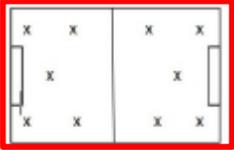
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 3 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 7-9 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Uphill 3 rep x 4 set x 30 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

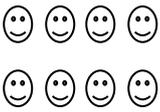
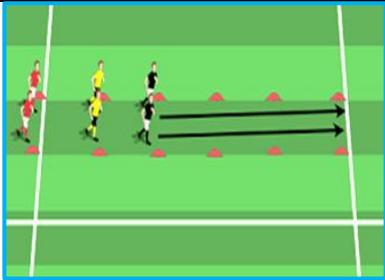
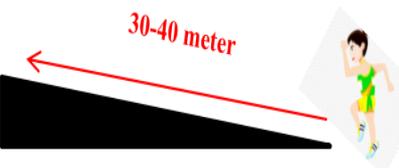
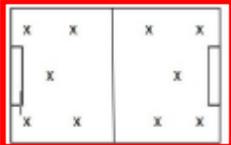
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 4 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 10-12 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Uphill 3 rep x 4 set x 40 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

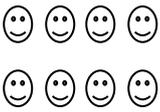
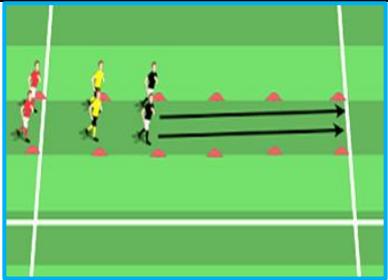
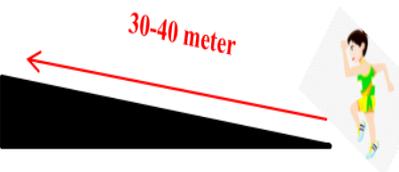
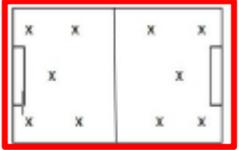
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 5 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 13-15 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Uphill 3 rep x 5 set x 40 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

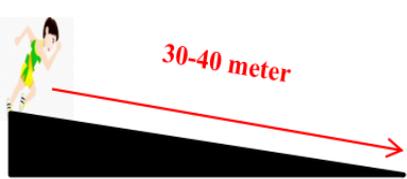
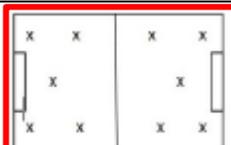
SESI LATIHAN LATIHAN UPHILL

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 6 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 16-18 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar a. Disiapkan b. Doa c. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan a. Jogging keliling 2 kali. b. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Uphill | | | |
| 3 rep x 4 set x 40 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

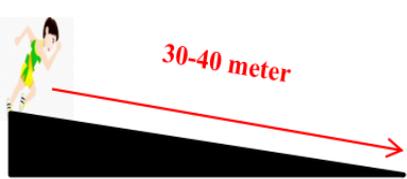
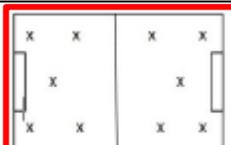
SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 1 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 1-3 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--------------------------------|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| <i>Downhill</i> | 3 rep x 4 set x 30 m |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

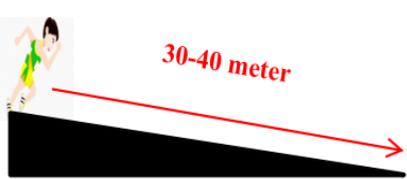
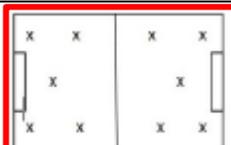
SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 2 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 4-6 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Downhill 3 rep x 5 set x 30 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

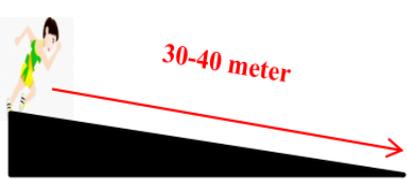
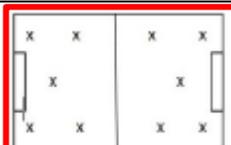
SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 3 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 7-9 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | <i>Coach</i>  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| <i>Downhill</i> | 3 rep x 4 set x 30 m |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | <i>Coach</i>  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

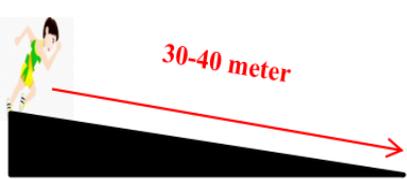
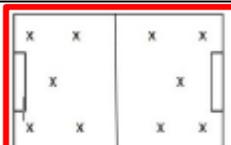
SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 4 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 10-12 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | Coach  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Downhill 3 rep x 4 set x 40 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | Coach  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

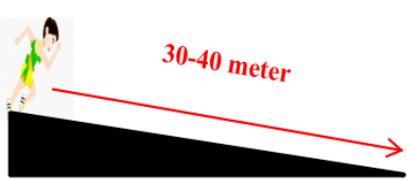
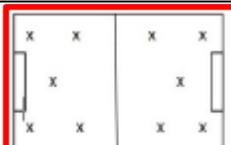
SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 5 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 13-15 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | <i>Coach</i>  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| <i>Downhill</i> | 3 rep x 5 set x 40 m |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | <i>Coach</i>  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |

SESI LATIHAN LATIHAN *DOWNHILL*

| | | | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| Cabang Olahraga | : Futsal | Periodisasi | : Persiapan umum |
| Waktu | : 90 menit | Mikro | : 6 |
| Sasaran Latihan | : <i>power</i> tungkai | Sesi | : 16-18 |
| Jumlat Atlet | : | Peralatan | : Bola, cones, peluit |
| Hari / Tanggal | : | Intensitas | : |

| Materi Latihan | Dosis | Formasi | Keterangan |
|---|--|---|--|
| Pembukaan / Pengantar d. Disiapkan e. Doa f. Penjelasan materi | 5 menit | <i>Coach</i>  | Singkat dan jelas |
| Pemanasan c. Jogging keliling 2 kali. d. <i>Stretching</i> dinamis / Samba | 5 menit 5 menit 10 menit |  | ✓ Meningkatkan suhu tubuh dan otot. ✓ Gerakan dimulai dari atas ke bawah atau sebaliknya. ✓ Gerakan dimulai dari yang sederhana sampai yang kompleks |
| Latihan Inti | 40 menit | | |
| Downhill 3 rep x 4 set x 40 m | |  | Setiap atlet lari menaiki tanjakan (sudut kemiringan $\pm 3^0$) dengan jarak 30 meter sesuai dengan repetisi dan set yang ditentukan. |
| Game | 10 menit |  | <i>Game</i> |
| Pendinginan | 10 menit | <i>Coach</i>  | Setiap gerakan lebih pelan daripada pemanasan. Menurunkan suhu tubuh dan melemaskan otot |
| Evaluasi dan Penutup | 5 menit | | Memberikan evaluasi latihan dan motivasi. |