

**PENGARUH LATIHAN *LADDER DRILL* DAN *HURDLE DRILL*
TERHADAP KELINCAHAN DAN *VO₂MAX* DITINJAU DARI
DAYATAHAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET
BULUTANGKIS**



Oleh :

Rezha Arzhan Hidayat

NIM. 21611251038

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

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

ABSTRAK

Rezha Arzhan Hidayat: Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan dan VO_2Max ditinjau dari Dayatahan Otot Tungkai pada Atlet Bulutangkis. Tesis. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap Kelincahan dan VO_2Max , (2) perbedaan pengaruh antara atlit bulutangkis yang memiliki daya otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max , (3) Interaksi antara kedua latihan dan dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max .

Penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan factorial 2x2. Sampel penelitian ini adalah atlit badminton yang berjumlah 24 orang yang dipilih secara *Random* dari populasi 45 orang. Instrumen untuk mengukur Kelincahan adalah T Drill Test, untuk mengukur VO_2Max adalah *Multistage Fitness Test* (MFT). Teknik analisis data yang digunakan adalah ANOVA dua jalur pada taraf signifikansi α 0,05.

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlit bulutangkis, latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap peningkatan VO_2Max (2) ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara atlit bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max , $\alpha < 0,05$, (3) ada interaksi yang signifikan antara latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* dan daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan ($\alpha < 0,05$, kedua latihan tersebut sama baiknya digunakan untuk pemberian peningkatan VO_2Max .

Kata kunci: *ladder drill*, *hurdle drill*, kelincahan, VO_2Max , atlit, bulutangkis

ABSTRACT

Rezha Arzhan Hidayat: Effect of Ladder Drill and Hurdle Drill on the Agility and VO₂Max Seen from the Leg Muscle Endurance on the Badminton Athletes. **Thesis. Yogyakarta: Faculty of Sport Science, Yogyakarta State University.**

This research aims to determine: (1) the difference in the effect of ladder drill and hurdle drill training on the agility and VO₂Max, (2) the difference in the effect between badminton athletes who have high and low leg muscle power on agility and VO₂Max, (3) the interaction between the two drills and high and low leg muscle endurance towards the agility and VO₂Max.

This research was an experiment with a 2x2 factorial design. The research sample was the badminton athletes, with the total of 24 athletes who were randomly selected from a population of 45 people. The instrument to measure Agility was the T Drill Test, to measure VO₂Max was the Multistage Fitness Test (MFT). The data analysis technique utilized two-way ANOVA at a significance level of 0.05.

The results of this study are as follows: (1) there is a significant difference in the effect of ladder drill and hurdle drill training on the agility of badminton athletes, ladder drill and hurdle drill trainings have an equally good effect on increasing VO₂Max (2) there is a significant difference in influence between badminton athletes who have high and low leg muscle endurance on agility and VO₂Max, < 0.05, (3) there is a significant interaction between ladder drill and hurdle drill training and high and low leg muscle endurance on agility ($\alpha < 0.05$, both trainings are equally well used to provide an increase in VO₂Max.

Keywords: ladder drill, hurdle drill, agility, VO₂Max, athlete, badminton

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rezha Arzhan Hidayat
Nomor Induk Mahasiswa : 21611251038
Program Studi : Ilmu Keolahragaan S2
Lembaga Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa tesis ini adalah karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali yang secara ter-tulis diacu sebagai referensi dalam daftar pustaka

Yogyakarta, 25 Desember 2021



Rezha Arzhan Hidayat
NIM. 2161125103

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH LATIHAN *LADDER DRILL* DAN *HURDLE DRILL*
TERHADAP KELINCAHAN DAN *VO₂MAX* DITINJAU DARI
DAYATAHAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET
BULUTANGKIS**

**Rezha Arzhan Hidayat
2161125103**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mendapat gelar Magister Pendidikan

Program Studi Ilmu Keolahragaan

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

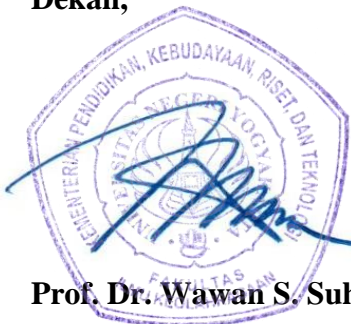
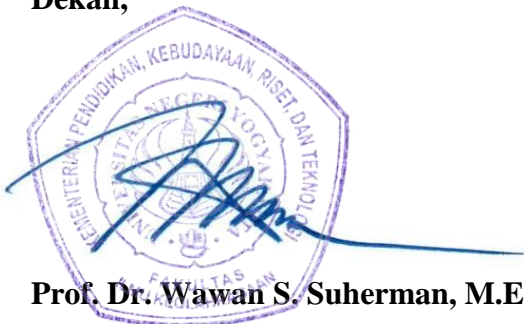
Pembimbing,



**Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or.
NIP. 198009242006041001**

**Mengetahui:
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta**

Dekan,



**Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed. ✎
NIP. 196407071988121001 ✎**

Koordinator Program Studi,



**Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or.
NIP. 198306262008121002**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH LATIHAN LADDER DRILL DAN HURDLE DRILL
TERHADAP KELINCAHAN DAN VO₂MAX DITINJAU DARI
DAYATAHAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET
BULUTANGKIS**

Disusun oleh :
Rezha Arzhan Hidayat
NIM 21611251038

Telah dipertahankan di depan TIM Penguji Tesis
Program Studi Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 6 Januari 2022

TIM PENGUJI

NAMA/ JABATAN	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes Ketua/Penguji		17/01/2022
Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or Sekertaris/Penguji		17/01/2022
Dr. Sigit Nugroho, M.Or Pembimbing / Penguji		17/01/2022
Dr. Sumarjo, M.Kes Penguji Utama		17/01/2022

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 196407071988121001 

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya kepada Allah SWT atas berkat lindungan, rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan dan *VO₂Max* Ditinjau dari Dayatahan Otot Tungkai Pada Atlet Bulutangkis” 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.

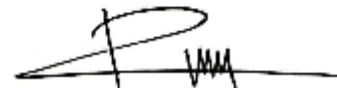
Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan dan bantuan serta dukungan dari semua pihak. Tesis ini dapat terselesaikan atau bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat Dr. Sigit Nugroho, M.Or. selaku dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan dengan tulus sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr Sumaryanto, M.Kes selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
2. Prof .Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed selaku Dekan Fakultas IlmuKeolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
3. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or selaku pembimbing akademik yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan kuliah.
4. Seluruh Dosen dan staf akademik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Reviewer tesis dan validator yang telah banyak memberikan arahan dan masukan, sehingga terselesaikan tesis ini.
6. Validator yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan demi perbaikan terhadap program latihan untuk penelitian.
7. Pelatih dan atlet atas izin, kesempatan, bantuan, serta kerja samanya yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
8. Monika Insany, istri saya yang telah mendampingi dan memberikan motivasi kepada saya untuk menyelesaikan perkuliahan.

9. Bpk. Sumarjono, selaku ayah saya yang selalu memberikan motivasi agar dapat segera menyelesaikan perkuliahan.

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 Desember 2021



Rezha Arzhan Hidayat
NIM. 216112510

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	11
1. Pengertian Bulutangkis	11
2. Pengertian Latihan Kondisi Fisik.....	12
3. Pengertian Kelincahan.....	20
4. Pengertian <i>Vo₂Max</i>	23
5. Metode Latihan <i>Plyometrics</i>	27
6. Karakteristik Atlet Bulutangkis 17-18	31
B. Kajian Penelitian Relevan.....	35
C. Kerangka Berfikir	38
D. Hipotesis Penelitian	40
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Jenis Penelitian.....	41

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	42
D. Variabel Penelitian.....	43
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	46
G. Teknik Analisis Data.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	48
A. Deskripsi hasil penelitian.....	48
B. Pembahasan hasil Penelitian.....	57
C. Keterbatasan Peneliti.....	61
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. Simpulan.....	63
B. Implikasi.....	64
C. Saran.....	65
D. DAFTAR PUSTAKA.....	66
E. LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Volume latihan kekuatan.....	19
Tabel 2. Takaran Intensitas latihan.....	19
Tabel 3. Klasifikasi latihan dayatahan	26
Tabel 4. Periode sensitive perkembangan fisik pemain bulutangkis remaja	34
Tabel 5. Rancangan penelitian	41
Tabel 6. Deskripsi data hasil tes kelincahan dan <i>VO₂Max</i>	48
Tabel 7. Rangkuman hasil uji coba normalitas data.....	50
Tabel 8. Rangkuman hasil uji coba homogenitas data	51
Tabel 9. Hasil anava perbedan pengaruh <i>latihan ladder drill</i> dan <i>hurdle drill</i> terhadap kelincahan	52
Tabel 10. Hasil anava perbedan pengaruh atlet yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan.....	53
Tabel 11. Hasil anava interaksi antara latihan <i>ladder drill</i> dan <i>hurdle drill</i> dan dayatahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap kelincahan atlet bulutangkis.....	53
Tabel 12. Ringkasan uji <i>post Hoc</i>	54
Tabel 13. Hasil anava perbedaan pengaruh latihan <i>ladder drill</i> dan <i>hurdle drill</i> terhadap <i>VO₂Max</i>	55
Tabel 14. Hasil anava perbedan pengaruh atlet yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap <i>VO₂Max</i>	56
Tabel 15. Hasil anava interaksi antara latihan <i>ladder drill</i> dan <i>hurdle drill</i> dan dayatahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap <i>VO₂Max</i> atlet bulutangkis.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Ladder drill</i>	29
Gambar 2. <i>Hurdle drill</i>	30
Gambar3. Kerangka berpikir.....	39
Gambar4. <i>Squat test</i>	44
Gambar 5. <i>MFT</i>	45
Gambar6. <i>Agility T Test</i>	46
Gambar7. Histogram Nilai rata-rata <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peningkatan Kelincahan dan <i>VO₂Max</i> Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan <i>Ladder Drill</i> hurdle drill ditinjau dari penguatan otot tungkai.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Upaya dalam memajukan kesejahteraan umum diatur pada pembukaan Undang-Undang Dasar 1945. Meningkatnya kualitas hidup masyarakat merupakan salah satu pencapaian dalam mencapai kesejahteraan masyarakatitu sendiri. Secara jasmaniah, dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat memerlukan instrumen pembangunan nasional di bidang keolahragaan (Undang-Undang Dasar 1945 Nomor 3 Tahun 2005). Salah satu cabang olahraga yakni bulutangkis. Dewasa ini cabang olahraga bulutangkis sudah sangat familiar di seluruh penjuru dunia. Hal ini sesuai dengan pendapat ahli bahwa bulutangkis merupakan olahraga paling umum yang dipraktikkan seluruh di dunia (Abián & Bravo & (2021). Berbicara tentang bulutangkis tentunya tidak bisa terlepas dari kondisi fisik, kondisi fisik memegang peran penting dalam permainan bulutangkis. Hasil kajian literatur menyatakan bahwatuntutan bulutangkis adalah memerlukan kombinasi atau perpaduan teknik dan kebugaran fisik (Ooi et al, 2012; Abián et al, 2012).

Komponen fisik dominan dalam bulutangkis meliputi kelentukan, kekuatan, koordinasi, power, dayatahan dan kelincahan (Nugroho et al, 2021), selain itu komponen dasar yang harus di miliki dalam bulutangkis adalah dayatahan. Tujuan latihan tentunya untuk mengembangkan dan meningkatkan kinerja dalam pertandingan, di dalam program latihan yang baik sudah ada pembagian-pembagian fase latihan, dimana latihan sudah disusun sangat baik oleh pelatih.

Berdasarkan investigasi beberapa literatur menyatakan bahwa tujuan latihan untuk mengembangkan kompetensi tim, individu dan tentunya untuk meraih prestasi puncak (Schroepf & Lames, 2017; Balyi & Way, 2014; Sulistiyono et al 2021). Berdasarkan pendapat di atas, penyusunan program latihan sudah menjadi kewajiban seorang pelatih, terlebih lagi latihan yang disusun oleh pelatih sesuai dengan karakteristik gerak dalam bulutangkis.

Hasil kajian literatur menyatakan bahwa di dalam pertandingan bulutangkis terdapat aksi dengan durasi relatif singkat dan cepat sekitar 10 detik, kemudian di selingi oleh istirahat pendek sekitar 25 detik dan durasinya adalah 40 menit (Abian-Vicen et al, 2013; Abian et al, 2014). Peneliti melakukan analisis, bahwa atlet bulutangkis pergerakannya menyeluruh, dalam arti gerakannya adalah kompleks, secara logika ketika atlet tidak memiliki kelincahan yang memadai tentunya gerakan-gerakan yang dilakukan tidak dapat merubah arah dengan cepat. Selain itu ketika gerakan-gerakan aksi dilakukan dengan durasi lama, atlet tidak hanya memerlukan kelincahan, namun daya tahan aerobik dan anaerobic menjadi faktor penting dalam meraih kemenangan.

Pentingnya daya tahan bagi cabang olahraga bulutangkis sudah menjadi komponen fisik yang wajib dimiliki. Idealnya untuk menjadi pemain bulutangkis tingkat nasional rata-rata VO_2Max disyaratkan nilai minimal adalah 55 ml/menit/berat badan bagi atlet laki-laki, sedangkan untuk atlet perempuan adalah 50 ml/menit/berat badan (Sulaeman & Riyadi, 2017), namun fakta dilapangan berkata berbeda. Berdasarkan analisis kebutuhan dengan test atlet bulutangkis usia 17-18 tahun masih belum masuk kriteria yaitu dengan perolehan nilai

VO₂Max 40,80–47,80ml/menit/berat badan untuk atlet bulutangkis laki-laki, hal ini terlihat jelas ketika peneliti melakukan pengamatan atlet bulutangkis melakukan smash berturut-turut mengalami kelelahan yang berlebih sehingga mempengaruhi teknik dan konsentrasi. Hal ini diperkuat oleh ahli bahwa dayatahan memegang peran penting untuk memenangkan pertandingan (Himawan & Permadi 2019).

Selain itu telah dilakukan wawancara kepada atlet yang dilakukan pada tanggal 29 oktober 2021, menyatakan bahwa, atlet mengalami kejenuhan dalam berlatih fisik, terlebih lagi latihan yang terkait dengan latihan dayatahan yang dilakukan secara kontinyu. Namun atlet menyadari bahwasanya dayatahan ini memiliki peran penting dalam pertandingan yang sesungguhnya. Selain itu salah satu komponen fisik yang tidak kalah pentingnya adalah kelincahan.

Pentingnya kelincahan dalam cabang olahraga bulutangkis sudah menjadi hal yang wajib dimiliki oleh atlet bulutangkis, karena semakin baik kelincahan semakin baik pula pola serangan dan pertahannya. namun harapan dan kenyataan terlihat berbeda, berdasarkan observasi dilapangan terlihat jelas pergerakan untuk bergeser ke samping kanan, kiri, ke depan dan ke belakang pada atlet usia 17-18 belum optimal.

Berdasarkan investigasi artikel di jurnal, menyatakan bahwa kelincahan adalah pergerakan berbagai arah dengan cepat, kelincahan memegang peran penting dalam pertandingan, selain itu ketika memiliki kelincahan yang memadai maka atlet dapat bergerak secara efektif dan efisien (Dewangga & Tomoliyus, 2020). Hal ini menjadi perhatian penting, bahwasanya latihan yang

menjurus didalam kelincahan harus disusun sebaik mungkin, agar dalam latihan ada peningkatan yang berarti.

Peningkatan kondisi fisik dapat terlihat jelas ketika atlet memiliki tingkat *recovery* yang pendek namun dapat melakukan gerak cepat, durasi lama tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan. Metode-metode latihan untuk mengembangkan kelincahan dan daya tahan aerobik sudah banyak ditemukan, namun ada beberapa permasalahan dalam penyusunan program latihan yang baik. Hal ini dapat terlihat dalam pengaturan dosis latihan, sasaran latihan dalam satu sesi, interval, *recovery*, prinsip individualitas dan prinsip *progresif overload* yang kurang sesuai ketika peneliti melakukan observasi di *club* bulutangkis PB Musagta beralamat Jalan Sagan Baru no III GK V Yogyakarta memiliki 39 atlet dan 3 pelatih, PB. Griya Bugar beralamat Jalan Tantular No. 418 Condong Catur Kabupaten Sleman memiliki 23 atlet dan 3 pelatih, PB Diamond Baru beralamat Jalan Tegal Melati No.68, Jongkang, Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman memiliki 28 atlet dan 4 pelatih, dan PB Vaganza Jl. Raya Kadisoka, Tajem, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman memiliki 22 atlet dan 3 pelatih. Permasalahan didukung dengan analisis kebutuhan.

Hasil analisis kebutuhan dengan kuesioner, beberapa pertanyaan terkait pengaturan dosis latihan, meliputi: pengaturan intensitas sesuai dengan sasaran latihan daya tahan pelatih menjawab 66,7% tidak, 33,3% ya. Pengaturan intensitas sesuai dengan sasaran latihan kelincahan pelatih menjawab 83,3% ya, 16,7% tidak. Pengaturan interval dalam penerapan latihan fisik pelatih menjawab 77,8% ya, 22,2% tidak. Pengaturan *recovery* dalam penerapan latihan fisik pelatih

menjawab 66,7% ya, 33,3% tidak. Kelincahan dibutuhkan dalam permainan bulutangkis untuk melakukan gerakan berbagai arah pelatih menjawab 77,8% ya, 22,2% tidak. Dayatahan memegang peran penting ketika pemain bulutangkis melakukan gerakan cepat namun durasi yang lama pelatih menjawab 66,7% ya, 33,3% tidak. *Ladder drill* dan *hurdle drill* adalah sarana untuk membantu meningkatkan kondisi fisik kelincahan pelatih menjawab 61,1% ya, 38,9% tidak. *Circuit training* adalah metode ideal untuk meningkatkan kondisi fisik bulutangkis pelatih menjawab 77,8% ya, 22,2% tidak.

Berdasarkan analisis kebutuhan dapat dijelaskan bahwa ada permasalahan tentang pengaturan dosis latihan, selain metode latihan. kajian ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya bahwa bahwa latihan yang baik adalah latihan yang memiliki pedoman seperti prinsip pembebanan, individualitas dan tingkat keteraturan (Gronwald et al, 2020).

Studi menjelaskan bahwa pengaturan latihan atau dosis latihan sudah seperti dosis obat ketika seseorang mengkonsumsinya, karena dosis latihan di sini memegang peran penting dalam peningkatan fisik seorang atlet (Wasfy & Baggish, 2016). Bukti empirik ini sudah dapat menjadi dasar permasalahan yang segera diberikan sebuah solusinya.

Oleh karena itu perlu ditemukan sebuah solusi untuk meningkatkan kelincahan dan dayatahan. *Ladder drill* dan *hurdle* adalah alat yang dapat digunakan untuk sarana latihan meningkatkan komponen fisik atlet bulutangkis. Alasan rasional peneliti memilih *ladder drill* dan *hurdle drill* sebagai sarana untuk meningkatkan kompoen fisik pada bulutangkis karena dalam penerapannya *ladder*

dan *hurdle* dapat divariasikan dengan berbagai model latihan, *hurdle* adalah melompat, ketika atlet melompat dengan cepat dengan jeda lompatan yang hampir tidak ada, hal ini masuk dalam kategori *plyometrics*, sehingga penulis berasumsi bahwa *ladder drill* dan *hurdle* dapat digunakan untuk meningkatkan kondisi fisik khususnya kelincahan dan daya tahan.

Penelitian sebelumnya menjelaskan, bahwa latihan *ladder* selama 8 minggu dengan frekuensi 3x mampu meningkatkan *speed*, *agility* dan *quickness* pada pemain bulutangkis (Chandrakumar & Ramesh, 2015). Selain itu latihan dengan kombinasi *speed*, *agility*, *quickness* dan latihan *plyometrics hurdle box jump* selama 3 hari alternatif selama 8 minggu dengan tiga set per latihan dan per sesi 60%-80% dengan ditingkatkan secara progresif menunjukkan peningkatan signifikan pada variabel fisiologis seperti kapasitas vital menahan napas dibandingkan kelompok control (Kanagasabai, Manikandan & Lakshmanan, 2018). Berdasarkan literatur yang ada dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, walaupun penelitian tentang *ladder drill* dan *hurdle drill* sudah ada, namun populasi, sampel, pengaturan volume tentunya berbeda. Senada oleh pendapat ahli bahwa, dalam penelitian memiliki variabel sama tetapi lingkungan berbeda, kondisi yang berbeda dan informasi dari kondisi tersebut dapat saja memberikan kebaruan (Noor, 2021).

Berbagai macam metode latihan untuk meningkatkan kelincahan dan VO_2Max , salah satunya adalah latihan *ladder drill* dan *hurdle*. Keunggulan *ladder drill* adalah meningkatkan konsentrasi dan koordinasi kaki supaya berjalan dengan dengan baik (Aagarad, 2012). Selain itu latihan *ladder drill* membantu dalam

improvisasi berbagai aspek gerakan, meningkatkan keseimbangan, daya tahan otot, waktu reaksi dan koordinasi antara berbagai bagian tubuh, dan agar pemain dapat mengubah arah lebih cepat, meski dalam kecepatan tinggi (Permadi, 2018). Sedangkan latihan *hurdle drill* memiliki keunggulan untuk menyempurnakan power, kecepatan, kelincahan, koordinasi kaki dan memperbaiki teknik olahraga (Rahman, 2019). Selain itu keunggulan latihan *hurdle drill* yaitu meningkatkan power tungkai yang berfungsi untuk meningkatkan stamina, koordinasi, kelincahan, dan kecepatan (Ismoko & Putro, 2017: 1327).

Daya tahan otot adalah suatu kegiatan yang dilaksanakan secara terus menerus dan memakan waktu yang cukup lama atau dengan repetisi banyak akan tetapi tidak mengalami lelah yang cukup maksimal (Prakoso & Sugiyanto, 2017). Daya tahan otot menjadi unsur penting karena daya tahan otot diperlukan untuk menghindari kelelahan berlebihan sehingga atlet mampu menjalani waktu pertandingan yang lebih lama (Mulyadi, 2012). Selanjutnya, penelitian tentang daya tahan otot tungkai tinggi dengan daya tahan otot tungkai rendah terhadap peningkatan kapasitas VO_2Max dan hasilnya adalah adanya perbedaan dan yang lebih baik adalah kelompok yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi (Prakoso & Sugiyanto, 2017).

Berdasarkan kajian literatur yang sudah dijelaskan idealnya latihan kelincahan dan daya tahan yang sesuai dengan karakteristik bulutangkis adalah menggunakan metode *plyometrics* oleh karena itu peneliti akan menyusun sebuah program *plyometrics* menggunakan alat *ladder drill* dan menggunakan *hurdle drill*, dimana kedua alat ini sangat dibutuhkan untuk berlatih kelincahan dan

akumulasi dari latihan dapat berpengaruh juga untuk dayatahan aerobik.

Peneliti dalam hal ini memilih PB Musagta beralamat Jalan Sagan Baru no III GK V Yogyakarta memiliki 39 atlet dan 3 pelatih, PB. Griya Bugur beralamat Jalan Tantular No. 418 Condong Catur Kabupaten Sleman memiliki 23 atlet dan 3 pelatih, PB Diamond Baru beralamat Jalan Tegal Melati No.68, Jongkang, Sariharjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman memiliki 28 atlet dan 4 pelatih, dan PB Vaganza Jl. Raya Kadisoka, Tajem, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman memiliki 22 atlet dan 3 pelatih sebagai populasi dengan sampel atlet laki-laki dengan berat badan $\pm 62-73$ kg dan tinggi badan $\pm 167-176$ cm dengan jumlah total 45 atlet. Penelitian dilakukan di Gedung Olahraga PB Musagta dikarenakan tempat strategi untuk dijangkau dan memiliki fasilitas yang mendukung dalam proses kegiatan penelitian serta Gedung olahraga PB MUSAGTA juga menjadi tempat latihan PB. Musagta.

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada, peneliti bertujuan untuk menguji metode latihan menggunakan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis. Oleh karena itu ditemukan judul penelitian sebagai berikut “Pengaruh Latihan *Ladder Drill* Dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan Dan VO_2Max ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, maka penulis menemukan identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Hasil analisis kebutuhan dengan test atlet bulutangkis usia 17-18 tahun masih belum masuk kriteria yaitu dengan perolehan nilai VO_2Max 49.60, 49,90 dan

50,20 ml/menit/berat badan untuk atlet bulutangkis laki-laki

2. Atlet bulutangkis mengalami kelelahan berlebihan ketika melakukan smash berturut-turut sehingga mempengaruhi teknik dan konsentrasi.
3. Atlet mengalami kejenuhan dalam berlatih fisik, terlebih lagi latihan yang terkait dengan latihan dayatahan yang dilakukan secara kontinyu.
4. Ada permasalahan dalam penerapan prinsip-prinsip latihan dan dosis latihan yang kurang sesuai
5. Belum diketahui Pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah diuraikan maka harus ada pembatasan masalah, agar permasalahan tidak melebar. Penelitian ini berfokus pada Pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, maka penelitian ini akan dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan pengaruh latihan *ladder drill* dan *Hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max atlet bulutangkis?
2. Bagaimana perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max ?
3. Bagaimana interaksi antara latihan (*ladder drill* dan *hurdle*) dan dayatahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap kelincahan dan VO_2Max atlet

bulutangkis?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui perbedaan pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis.
2. Mengetahui perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki dayatahan otot tungkai dan rendah terhadap kelincahan dan *VO₂Max*.
3. Mengetahui interaksi antara latihan *ladder drill* *Hurdle drill* dan dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis.

F. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Hasil penelitian ini semoga memberikan sebuah khasanah ilmu pengetahuan dan dapat sebagai rujukan dalam penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini, besar harapan penelitian ini dapat berguna dan memberikan dampak positif dalam perkembangan akademisi kepelatihan.

2. Praktis

- a. Semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan khususnya pelatih, tentang bagaimana meningkatkan kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis
- b. Semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman pelatih dan atlet bahwa metode latihan fisik yang bervariasi tentunya dapat memberikan semangat baru dan diharapkan prestasi tinggi dapat tercapai.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Bulutangkis

Perkembangan olahraga bulutangkis tidak terjadi secara singkat. Di perlukan waktu tahunan mengenai struktur dan aturannya sebelum bulutangkis menjadi familiar di dunia. Bulutangkis tergolong pada olahraga permainan, dahulu bulutangkis dipraktikkan oleh perwira Inggris pada abad ke-19, pada waktu yang bersamaan muncullah olahraga-olahraga permainan seperti menendang, memukul shuttlecock (Kjær, 2020). Pengenalan olahraga bulutangkis dimainkan di Tiongkok kuno dari 206 sebelum masehi sampai dengan 907, hal ini menjadi sejarah yang bermakna terkait budayawan di seluruh penjuru dunia. Selanjutnya akan merujuk pada proses sportifikasi olahraga bulutangkis yang lebih modern (Kjær, 2020).

Perkembangan dimulai bahwa, ditemukan sebuah bukti ada permainan menggunakan shuttlecock di Cina, dengan sebutan *Ti jian zi* yang selama itu dikembangkan oleh dinasti Han dan Tang dari 206-907 sebelum masehi. Di abad ke-13, setelah dinasti Sung, permainan ini dirubah namanya menjadi *Chien tsu* yang memiliki arti panah yang berirama dengan kata untuk "shuttlecock (Kjær, 2020).

Seiring berjalannya waktu olahraga ini menjadi meluas di penjuru Asia. Di Taiwan permainan bulutangkis sudah mulai berkembang mulai dari menendang shuttlecock, kemudian sekitar 206 sebelum masehi sampai 220 masehi permainan ini berubah lagi menjadi *jeigi Chagi*, yang dimana shuttlecock dibuat dari bola

kapas yang dipipihkan dan diisikan tanah liat (Kjær, 2020). Lahirnya bulutangkis modern berawal kekaisaran inggris di akhir 19th abad, dengan menunjukkan ada beberapa orang inggris bermain shuttlecock dengan jarring-jaring.

Di Indonesia bulutangkis menjadi olahraga primadona, dimana semua kalangan masyarakat menyukainya, mulai dari anak-anak, remaja hingga dewasa (Hendarto, Januarto & Tomi, 2020). Olahraga bulutangkis masuk pada olahraga permainan, semua orang tentunya memiliki tujuan sendiri-sendiri tentang olahraga bulutangkis, ada yang bertujuan untuk rekreasi, kesehatan dan prestasi (Hendarto, Januarto & Tomi, 2020). Bulutangkis dimainkan menggunakan raket dengan game point adalah 21, bulutangkis ada beberapa kategori yaitu individu, ganda, ganda campuran, selain itu lapangan dalam pertandingan bulutangkis berbentuk persegi panjang yang dibagi menjadi dua, dengan pembagian ditenga ada jarring-jaring (Phomsoupha & Laffaye, 2015; Cohen et al, 2015). Berbicara tentang olahraga bulutngkis dalam ranah prestasi tentunya, komponen- komponen untuk menunjang prestasi harus di kedepankan.

Berdasarkan literatur yang ada telah dijelaskan bahwa komponen-komponen yang harus dioptimalkan seperti teknik, mental, dan fisik, fisik yang baik tentunya akan mendukung mental dan teknik, karena didalam latihan fisik ada latihan mental dan teknik (Salim et al, 2010). Bulutangkis dituntut memiliki kebugaran yang prima disetiap latihan dan pertandingan, dengan demikian aspek fisik merupakan salah satu aspek penting dalam kemenangan bulutangkis. Berikut ini akan dibahas pengertian latihan kondisi fisik, komponen latihan dan variabel-variabel latihan

2. Pengertian Kondisi Fisik

Chodzko-Zajko et al (2009) menjelaskan bahwa gerakan tubuh yang dilakukan secara terstruktur dan adanya kontraksi otot tentunya mengeluarkan tenaga dapat dikatakan sebagai latihan fisik. latihan fisik yang baik adalah latihan yang terprogram, terstruktur dan berkelanjutan, komponen fisik seperti kelentukan, kecepatan, kekuatan, daya tahan dan keseimbangan.

Definisi latihan fisik berdasarkan organisasi kesehatan dunia adalah suatu aktivitas yang mengeluarkan tenaga dengan adanya kontraksi— kontraksi otot yang terlibat (Frederiksen et al, 2018). Latihan fisik untuk kesehatan dan prestasi tentunya berbeda, untuk latihan fisik yang dilakukan atlet adalah sifatnya memaksa atau memaksimalkan apa yang ada agar terjadi sebuah prinsip latihan progresif overload.

Latihan fisik pada dasarnya ada dua kategori yaitu latihan yang bersifat bisa menghirup oksigen atau sering disebut dengan aerobik, kemudian bersifat anaerobic yang dikategorikan olahraga yang dilakukan cepat maksimal dan meledak-ledak (Radtke et al, 2017). Latihan aerobik dilakukan dengan intensitas rendah hingga moderat dengan durasi lebih dari 2 menit, sedangkan latihan yang bersifat anaerobic biasanya waktu yang dilakukan adalah 10 detik atau anaerobic alaktik, sedangkan lebih dari itu dapat disebut dengan latihan anaerobic laktik. (Radtke et al, 2017).

Bafirman & Wahyuri (2019:8) menjelaskan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara rutin akan memberikan sebuah rangsangan terhadap sistem tubuh, dengan demikian tubuh dapat mempertahankan dalam keadaan sehat.

Selain itu, latihan fisik yang dilakukan secara berlebihan dan tidak menerapkan prinsip latihan akan terjadi overtraining atau juga cedera. Latihan fisik tidak mengenal kata henti dalam artian atlet yang diberikan sebuah program latihan harus disiplin berlatih dan memiliki semangat yang tinggi (Bafirman & Wahyuri, 2019:6).

Fenomena yang sering terjadi adalah, pelatih masih ada yang memberikan sebuah latihan fisik hanya berdasarkan intuitif semata, latihan yang diberikan kadang bersifat incidental dan serba dadakan, atau hanya meiru pelatih yang sudah berhasil, meniru metode latihan fisik atlet yang sudah terkenal. Hal ini tentunya berdampak buruk pada performa dan kemajuan atlet (Bafirman & Wahyuri, 2019:7).

Latihan kondisi fisik memang tidak menjanjikan untuk sukses, namun ketika atlet tidak berlatih fisik dan hanya mengandalkan latihan teknik maka cenderung mengalami kegagalan. Oleh karena itu latihan untuk program meningkatkan prestasi wajib adanya menu latihan fisik, hasil dari latihan fisik yang terprogram yaitu: (1) meningkatnya VO_2Max didalam otot sehingga meningkatkan energi kontraksi otot, (2) otot-otot mengalami pembesaran atau sering disebut dengan hypertrophy sehingga otot-otot didalam tubuh menggunakan lemak menjadi sumber tenaga, (3) serabut otot menjadi lebih besar, dengan demikian otot mampu mengerahkan otot secara maksimal, (4) jumlah kapiler bertambah yang membantu serabut otot sehingga aliran darah menjadi baik, (5) respirasi menjadi efisien dengan menggunakan lebih banyak paru-paru dan dayatahan otot-otot akan menjadi lebih baik, (6) volume darah akan

bertambah ke sel-sel tubuh, dan perbaikan distribusi darah ke bagian- bagian yang memerlukannya, (7) meningkatkan efisiensi syaraf untuk mengontrol gerakan-gerakan dengan demikian tubuh menggunakan sedikit eneri dalam melakukan sejumlah aktivitas yang sama, (8) meningkatkan kerja jantung untuk memompa darah disetiap denyut dan menurunkan denyut heart rate istirahat dan denyut jantung latihan, (9) meningkatkan pembakaran lemak yang tidak diperlukan tubuh, dengan demikian seseorang terhindar dari obesitas, (10) ligament, tulang, dan tendon menjadi lebih kiuat, sehingga meminimalisir terjadinya cedera (Harsono, 2018:6-7). Selain itu, setelah mengetahui definisi latihan fisik, kemudian disetiap latihan harus ada sasaran latihan.

Sasaran latihan secara umum untuk meningkatkan atlet menjadi siap untuk meraih prestasi yang menjadi tujuannya. rumusan sasaran latihan ada sasaran latihan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang, jangka panjang yaitu sasaran latihan yang diprogramkan dalam satu tahun kedepan. Saran ini biasanya dilakukan untuk mempersiapkan event-event tahunan, dimana event ini berjenjang, yang dilakukan dari junior sampai senior (Emral, 2017:13).

Sasaran latihan secara garis besar, tentunya untuk meningkatkan kualitas atlet dari segi fisik ataupun yang lain, kemudian untuk mengembangkan dan meningkatkan aspek fisik dan teknik yang lebih special atau khusus, selain itu meningkatkan kualitas kemampuan psikis olahragawan dalam menghadapi kompetisi besar (emral, 2017:14). Sasaran latihan berkaitan dengan napa yang akan dilatihkan, seperti komponen fisik kelentukan, dayaahan, kekuatan, koordinasi, dan kecepatan.

Berdasarkan uraian diatas telah dijelaskan bahwa latihan fisik memang bukan satu-satunya untuk meraih kemenangan dalam pertandingan, namun sebagian besar olahraga yang membutuhkan kontak fisik atau olahraga dengan kemampuan gerak yang aktif tentunya membutuhkan latihan fisik yang terprogram, apalagi olahraga bulutangkis memiliki karakteristik gerakan yang cepat, intermiten dan durasi relative panjang. Selain itu, dalam latihan tentunya ada prinsip-prinsip dasar latihan sebagai berikut.

a. Prinsip-prinsip Dasar Latihan

1) Individualitas

Prinsip individualitas adalah suatu persyaratan utama disepanjang masa. Di setiap pemain dan atlet tentunya memiliki karakteristik dan kemampuan berbeda-beda, tentunya porsi dan beban latihan juga berbeda, tidak bisa disamakan, terkadang masih ditemukan pelatih yang memberikan suatu pendekatan kurang ilmiah, dalam artian pelatih tidak mempertimbangkan pengalaman atlet dari atlet yang kurang terlatih sampai dengan atlet yang sudah terlatih.

Beberapa pertimbangan sebagai pedoman untuk melatih atlet dan menyusun program latihan yaitu : (1) usia biologis, (2) usia latihan, (3) Riwayat latihan, (4) status kesehatan, (5) stress dan kecepatan pemulihan, (6). Kemudian ada beberapa pertimbangan lain yang dapat mempengaruhi kemampuan individualitas atlet yaitu : keturunan, kematangan, sumber energi, waktu istirahat atau tidur, tingkat kebugaran, pengaruh lingkungan, Riwayat cedera, motivasi (Emral, 2017:26-30).

2) *Progresif dan Overload*

Latihan bersifat progresif yaitu dilakukan dari yang mudah, sedang dan menuju yang lebih sulit atau kompleks, umum, khusus, dilakukan secara ajek, dan berkelanjutan. Pada penerapannya, prinsip progresif berkaitan dengan prinsip overload atau beban berlebih. Atlet dapat beradaptasi ketika latihan dinaikkan secara progresif dan beban latihan ini tidak apat terlepas dari pengaturan dosis latihan. ketika volume latihan masuk kategori tinggi maka intensitas yang digunakan adalah rendah atau sedang, kemudian, ketika intensitas tinggi maka volume latihan relative diturunkan. Pada intinya volume latihan selalu bebrbanding terbalik dengan intensitas (Emral, 2017:33).

3) *Kekhususan*

Di setiap latihan dilakukan atau memiliki tujuan khusus, dengan demikian disetiap bentuk latihan memiliki tujuan khusus. Selain itu, latihan yang baik tentunya memiliki tahapan-tahapan latihan yang sesuai dengan fasenya. Perlu ditekankan bahwasanya prinsip kekhususnsan ada yang perlu dipertimbangkan ketika barlatih yaitu: (1) kebutuhan energi yang digunakan harus sesuai/ sesuai dengan cabang olahraga yang ditekuni, (2) spesialisasi gerakatau kerja kelompok yang digunakan, (3) waktu periodisasi latihannya masuk dalam tahap dimana.

Prinsip latihan kekhususan tidak berarti latihan menghindari pembebanan pada otot yang berlawanan. Dalam artian tujuan latihan idak hanya melatih otot yang digunakan saja, melainkan otot antagonis atau otot yang saling berdekatan juga diberikan latihan. Hal ini memiliki tujuan untuk menghindari ketidakseimbangan yang dapat mengakibatkan cedera (Emral, 2017: 34)

4) Prinsip Variasi Latihan

Prinsip latihan bervariasi menjadi sebuah hal yang sangat penting dalam menyusun sebuah program latihan, terlebih lagi latihan fisik menjadi momok atau hal yang tidak disukai oleh atlet, untuk menghindari itu model-model latihan dikemas menjadi lebih menarik, selain itu untuk menghindari tingkat kejenuhan. Komponen utama untuk melakukan variasi latihan yaitu: (1) waktu kerja dan istirahat, (2) latihan berat dan ringan, (3) dari mudah ke sukar, (4) mengubah bentuk, tempat, sarana dan prasarana latihan. Perlu ditekankan bahwasanya prinsip ini sangat penting untuk menghindari kejenuhan (emral, 2017:35).

Penulis dapat menyimpulkan bahwasanya prinsip-prinsip dasar latihan ini menjadi sebuah pedoman dalam menangani atlet atau menyusun sebuah program latihan yang baik, sehingga latihan mengarah pada keilmuan yang sudah modern, dan tentunya harapan adalah atlet-atlet menjadi berprestasi, selain itu didalam prinsip-prinsip latihan ada variabel latihan untuk menentukan aturan atau dosis-dosis latihan yang sesuai dengan sasaran latihan yang akan dituju.

b. Variabel Latihan

Latihan dapat ditentukan oleh beberapa variabel yang penting dalam hal perencanaan program latihan dan analisis latihan. Pada dasarnya variabel latihan adalah suatu kegiatan yang mempunyai bermacam-macam variasi antara satu dengan lainnya yang ditetapkan oleh peneliti dengan tujuan untuk diterapkan dalam proses latihan guna memperoleh kesimpulan. Terminologi untuk menyusun sebuah program latihan yang baik dan menentukan sebuah pembebanan sering disebut dengan komponen latihan atau variabel-variabel latihan yaitu:

1) Volume latihan

Volume latihan atau kuantitas yang menunjukkan jumlah latihan seperti jumlah repetisi, set, banyaknya kontak (*plyometrics*), durasi lamanya latihan, seri atau serangkaian latihan, densitas atau kepadatan latihan. kompleksitas latihan. berikut ini contoh volume latihan kekuatan dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1. Volume latihan kekuatan

No	Cabang Olahraga	Volume/tahun (Ton)	
		Min	Max
1	Tolak peluru	900	1450
2	Bola basket	450	850
3	Bola voli	450	700
4	Sprint	400	600
5	Senam	380	600
6	Tinju	330	500

Sumber : Djoko Pekik Irianto (2018:59)

2) Intensitas Latihan

Berbicara tentang intensitas tentunya akan membahas tentang kualitas latihan. intensitas latihan adalah hal yang menunjukkan kualitas meliputi persen maksimum (kg, meter/menit dan detik). Berikut ini klasifikasi intensitas latihan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Takaran intensitas latihan

No	Kinerja Maximum	Tingkat
1	30-50%	Rendah
2	50-70%	Intermediate
3	70-80%	Sedang
4	80-90%	Sub maximal
5	90-100%	Maximal
6	100-105%	Supermaximal

Sumber : Bompa (2014: 45)

Pada tabel diatas sudah dijelaskan bahwa intensitas ada tingkatan-tingatan berupa persen, kemudian untuk mengukur intensitas latihan dapat menggunakan

rumus detak jantung maksimal yaitu : detak jantung maksimal = (220-usia).
Contoh : atlet akan melakukan latihan $VO_2\text{Max}$ pada tingkat 80% (sedang), kemudian atlet tersebut berusia 20 tahun maka dapat diterapkan rumus, $80\% (220-20)=160$ detak jantung permenit Berdasarkan penjelasan diatas bahwa variabel-variabel latihan merupakan takaran latihan yang meliputi volume latihan atau kuantitas yang berhubungan dengan jumlah, kemudian intensitas atau kualitas latihan yang berhubungan dengan kg, jarak dan persen. Selanjutnya akan dibahas tentang komponen biomotor fisik kelincahan dan dayatahan.

3. Pengertian Kelincahan

Berbicara tentang kelincahan tidak bisa terlepas dari kecepatan, kelentukan, power dan keseimbangan. Sebelum membahas kelincahan secara khusus akan dibahas apa itu kecepatan. Kecepatan gerak gerak merupakan herediter-genetik. Energi yang digunakan ketika melakukan kecepatan bergerak adalah anaerobic. Kecepatan gerak adalah hal yang paling sulit untuk meningkat, dikutip pada buku pelatihan kondisi fisik bahwa kecepatan hanya meningkat 10% (Sidik 2019:96), bahkan ketika mencapai kemampuan puncak kecepatan sangat sulit untuk meningkat dan sering kecepatan bergerak ini menjadi menurun, dengan demikian ini menjadi pertimbangan ketika melakukan pemanduan bakar atlet muda, karena sebakian besar kecepatan memiliki peran penting dalam olahraga prestasi khususnya olahraga yang membutuhkan fisik. Faktor yang mempengaruhi kelincahan adalah menuntut terjadinya pengurangan dan pemacuan tubuh secara bergantian. Sejalan dengan pendapat Kusnadi, Nanang Dan Herdi Hartadji (2015:29) menjelaskan faktor-faktor penentu kelincahan :

- a. Kecepatan reaksi dan kecepatan gerak.
- b. Kemampuan berorientasi terhadap problem yang dihadapi / kemampuan berantisipasi.
- c. Kemampuan mengatur keseimbangan.
- d. Tergantung kelentukan sendi-sendi.
- e. Kemampuan mengerem gerakan-gerakan.

Di era modern seperti sekarang *sport science* sudah berkembang pesat, selain itu secara modern kecepatan gerak dapat dibedakan menjadi tiga yaitu *speed*, *agility* dan *quickness*.

a. *Speed*

Kecepatan bergerak dalam bentuk *speed* merupakan kecepatan maksimal yang dari awal gerakannya sama dengan gerakan akhir atau sering disebut dengan kecepatan siklis, sebagai contoh cabang olahraganya adalah pelari, dayung, pembalap sepatu roda, pembalap sepeda, pada intinya adalah gerakan yang dilakukan adalah sama (Sidik, 2019:97). Kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk menempuh jarak dengan cepat, kecepatan bergerak cepat dalam garis lurus atau kecepatan mengubah arah merupakan bagian integral dalam sukses di pertandingan, kecepatan ini ada 3 fase yaitu kecepatan akselerasi, pencapaian kecepatan maksimal, dan pemeliharaan kecepatan (Bompa & Buzzichelli, 2019).

b. *Quickness*

Quickness adalah kecepatan bergerak tanpa adanya stimulus, atau adanya stimulus yang berupa auditorik, optik dan taktil. Kecepatan ini sangat dominan dalam olahraga-olahraga beladiri, sebagai contoh ketikamenandang, memukul. Selain itu

quickness didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggerakkan suatu aksi inisiasi secara cepat dan berreaksi terhadap stimulus visual dan audio (sidik, 2019:108).

Quickness merupakan gerakan aksi dan reaksi, kecepatan reaksi ini mencakup waktu terjadinya rangsang yang meliputi rangsangan optic, akustik dan taktil. Gerakan ini bisa di lihat ketika atlet beladiri menggerakkan serangan atau pukulan balik kepada lawan

c. Agility

Harsono (2018:49) menjelaskan *agility* dalam bahasa inggris atau kelincahan dalam bahasa Indonesia merupakan produk atau perpaduan dari beberapa komponen fisik seperti speed, koordinasi, kelentukan dan power. Kelincahan sangat diperlukan dalam olahraga seperti sepak bola, senam, voli, tinju, bulutangkis dan lain lain.

Dewasa ini kelincahan dapat diartikan sebagai gerakan untuk berhenti kemudian melakukan gerakan lagi dengan cepat atau merubah arah secara cepat tanpa kehilangan keseimbangan, atau kemampuan melakukan gerakan dan merubah arah bersamaan adanya respon yang ada secara cepat, akurat tanpa kehilangan keseimbangan (Kovacikova & Zemková, 2020).

Pada bidang pengkondisian latihan kelincahan adalah latihan yang dilakukan secara cepat dan merubah arah secara tepat, dari posisi a kemudian berpindah ke posisi b, hal ini tentunya membutuhkan komponen fisik lain untuk mendukung agar gerakan menjadi baik (Szabo, Neagu & Sopa, 2020).

Selain itu, pengertian kelincahan merupakan pergerakan semua anggota

badan dalam merubah arah atau kemampuan seseorang melakukan kecepatan tertinggi dengan perubahan arah yang mendadak di arah kesamping, depan dan belakang (Zemková,2016; Saini, 2015; Hojka et al, 2016; Lloyd et al, 2013). Kelincahan merupakan syarat mutlak bagi olahraga yang membutuhkan performa tinggi yang melibatkan perubahan arah, karena hal ini mampu mendukung dalam kemenangan pertandingan (Bridge, 2014; Arazi et al, 2016; Polat et al, 2018; Sant'Ana, et al, 2019). Pendapat lain menjelaskan bahwa kelincahan adalah kemampuanindividua tau atlet yang dilakukan secara berlanjut dan terus menerus terhadap suatu stimulus yang tidak di rencanakan, dengan pengambilan keputusan yang sempurna (Kovacikova & Zemková, 2020).

Dewangga & Tomoliyus menjelaskan bahwa kelincahan merupakan predictor penting dalam mendukung kemenangan dalam berkompetisi, kelincahan merupakan pergerakan melangkah kesamping, kedepan, dan mengubah arah dengan melakukan sebuah teknik tanpa adanya kesalahan dalam melakukan suatu tindakan dan selalu akurat.

4. Pengertian VO_2Max

Pada pembahasan ini alangkah baiknya harus membahas apa itu dayatahan *aerobic* dan *anaerobic*. Dayatahan merupakan latihan dengan waktu, set, repetisi, durasi yang relative lama atau panjang. Kemampuan menahan rasa lelah dalam durasi yang panjang atau latihan fisik yang berat atau dapat menahan rasa kelelahan yang berlebihan merupakan pengertian dari dayatahan (Marangoz, 2020). Pengertian lain dijelaskan bahwa dayatahan merupakan kapasitas individu untuk menanggung kelelahan fisiologis dan fisik (Marangoz, 2020).

Kapasitas konsumsi oksigen maksimal dapat disingkat menjadi *VO₂Max* merupakan predictor penting dari sistem aerobik. sehingga peneliti-peneliti sebelumnya melakukan sebuah riset tentang *VO₂Max* dengan melakukan tes. Kapasitas adalah jumlah atau total oksigen yang dikonsumsi selama melakukan aktivitas maksimal atlet (Marangoz, 2020).

Mayorga, Vicina & Cocca (2013) menyatakan bahwasanya dayatahan merupakan komponen fisik dasar dalam olahraga prestasi yang meliputi dayatahan otot dan dayatahan kardiovaskuler. Latihan dayatahan sangat diperlukan suatu pengaturan fisiologis, sistem, psikis dan intensitas latihan, sehingga latihan dayatahan dapat diselesaikan dengan baik (Hettinga et al, 2017). Alver, Sell & Deutser (2017) menjelaskan bahwa dayatahan oksidatif atau aerobik merupakan komponen fisik dasar yang berperan sangat penting dalam kesehatan dan kinerja atlet.

Persiapan latihan dayatahan dilakukan secara bertahap atau memegang prinsip progresif, untuk berlatih dayatahan berawal dari pemanasan dengan tujuan untuk meningkatkan denyut jantung, meningkatkan produktif metabolisme yang dilakukan selama 3 menit sampai 5 menit, setelah itu baru berlatih ini latihan dari dayatahan aerobik (Alver, Sell & Deuster, 2017). Dayatahan aerobik yang memadai sangat bermanfaat dalam tubuh atlet, dan tentunya latihan dayatahan dilakukan secara berkelanjutan dan teratur, dengan demikian atlet sangat dibutuhkan dayatahan yang baik, tuntutan metabolic di berbagai latihan fisik meliputi intensitas sedang ke tinggi. Karakteristik berlatih dayatahan aerobik adalah dilakukan secara kontinyu, berulang-ulang, durasi panjang yang bertujuan

adanya pemasukan oksigen dan pemanfaatan oksigen didalam tubuh atlet (Alver, Sell & Deuster, 2017).

Latihan dayatahan secara sederhana seperti berenang, mendayung, berjalan kaki, hiking, bersepeda atau latihan menggunakan interval yang tentunya memberikan tenaga secara efektif (Alver, Sell & Deuster, 2017). Berlatih dayatahan tentunya harus dilakukan pengaturan dosis yang sesuai sebagai contoh pengaturan fisiologismya, intesitas latihan, dengan demikian latihan dayatahan menjadi optimal (Yulianto, Sumaryanti & Yudhistira, 2021). Bompa & Buzzichelli (2019:265) menjelaskan bahwasanya latihan dayatahan dilakukan atau diberikan pada fase transisi dan awal persiapan 1 sampai 3 bulan yang setiap cabang olahraga perlu membutuhkan perubahan dari hal aerobik.

Faktor – faktor yang mempengaruhi VO_2Max menurut Sugiharto (2014: 85) adalah:

- a. Tingkat keterlatihan seseorang berkaitan dengan proses peningkatan VO_2Max seseorang, hal ini dipengaruhi oleh cara, metode, intensitas latihan, dan alat tes yang digunakan untuk mengukur VO_2Max .
- b. Kualitas respon dan adaptasi tubuh terhadap proses perkembangan dan pertumbuhan. Sebelum masa puber tubuh dapat merespon dengan baik latihan peningkatan VO_2Max .
- c. Kapasitas VO_2Max juga dipengaruhi oleh umur, perkiraan peningkatan VO_2Max secara maksimal terjadi pada umur 18 tahun dan sesudah umur 20 tahun terjadi penurunan. Penurunan ini disebabkan oleh kapasitas fungsional tubuh, terutama jantung, paru, serta pembuluh darah.

- d. Perbedaan jenis kelamin ini disebabkan perbedaan komposisi tubuh dan kandungan hormon hemoglobin dalam tubuh.

Dayatahan ditahap ini adalah mengembangkan dayatahan aerobik, dayatahan ini dapat dikembangkan menggunakan berbagai metode latihan seperti latihan-latihan interval moderat sampai dengan maksimal, atau latihan-latihan yang berhubungan dengan perpindahan pos seperti sirkuit. Latihan dayatahan merupakan latihan yang memiliki sifat aerobik dimana latihan dalam jangka waktu panjang. Syarat sederhana ketika latihan dayatahan adalah mempertahankan ritme, dan kontraksi otot secara berulang-ulang dan dapat memertahankan dalam durasi lama.

Volume oksigen maksimal VO_2Max adalah salah satu deskripsi kemampuan dayatahan aerobik seseorang atlet. Salah satu untuk mengetahui dayatahan seorang atlet dapat menggunakan tes dan pengukuran yang sudah ada pedomannya. Dengan demikian VO_2Max tidak hanya barometer semata saja, melainkan sebuah hal yang sangat penting dalam kinerja seorang atlet. VO_2Max merupakan standar terbaik dimana batas ambang kemampuan seorang atlet untuk melakukan kinerja didalam latihan dan kompetisi sesungguhnya (Bafirman & Wahyuri, 2019: 59). Berikut ini adalah klasifikasi dan zona latihan dayatahan *aerobic* dan *anaerobic*.

Tabel 3. Klasifikasi Latihan Dayatahan

Zona	Waktu	Intensitas	Sistem energi	Anaerobic	Aerobic
1	<6 detik	Maksimal	ATP-PC	100-95	0-5
2	6-30 detik	Tinggi	ATP-PC & glikolisis cepat	95-80	5-20
3	30 detik-2 min	Moderat-tinggi	Glikolisis cepat & lambat	80-50	20-50
4	2-3 min	Moderat	Glikolisis lambat & oksidatif	50-40	50-60

5	3-30 menit	Moderat-rendah	Oksidatif	40-5	60-95
6	>30 min	Rendah	Oksidatif	5-2	95-98

Sumber: Bompa & Buzzichelli (2019:74)

Berdasarkan uraian diatas telah terbukti bahwa dayatahan khususnya *aerobic* merupakan *predictor* penting dalam olahraga prestasi, selain itu dayatahan aerobik adalah dasar untuk berlatih ke tahap dayatahan *anaerobic*, dimana latihan yang lebih mengedepankan intensitas tinggi. Metode-metode latihan dayatahan tentunya sudah sangat banyak, namun pelatih harus jeli bahwa metode latihan dayatahan harus disesuaikan dengan karakteristik dalam olahraga masing-masing. Berikut ini akan dibahas metode latihan dayatahan circuit training.

5. Metode Latihan *Plyometrics*

Plyometrics merupakan metode latihan untk meningkatkan fisik pada olahraga prestasi. Latihan *plyometrics* di cirikan dengan proses pemanjangan otot kemudian secara cepat diikuti dengan proses pemendekan otot atau sering disebut dengan istilah *stretch shortening cycle* (SSC) (Chu & Meyer, 2013). Siklus pemanjangan dan pemendekan secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan tendon dan otot yang menghasilkan kekuatan maksimal dalam waktu sesingkat singkatnya.

Secara harfiah *plyometrics* memiliki arti meningkatkan ukuran, selain itu definisi yang mudah dapat dipahami adalah gerakan yang kuat dan cepat dengan menggunakan pra peregangan otot memanjang dan memendek (David et al, 2018). Studi menjelaskan bahwa, latihan *plyometrics* ini wajib di masukkan dalam penyusunan program latihan (Lievens et al, 2020). Latihan *plyometrics*

diyakini merupakan metode yang efektif dalam meningkatkan kondisi fisik khususnya yang berhubungan dengan power (Lievens et al, 2020).

Latihan *plyometrics* memiliki tiga fase yang penting yaitu fase memendek/pra-peregangan, fase coupling dan fase memanjang, yang di yakinin ketika fase memendek menghasilkan kontraksi otot yang besar sehingga olahraga yang berhubungan dengan power, kecepatan, kelincahan sangat membutuhkan latihan ini. Michailidis (2013) dan Saez, Requena & Cronin (2012) metode latihan *plyometrics* tentunya mengarah pada latihan yang digunakan untuk latihan meningkatkan performa pada atlet, latihan ini bercirikan dengan gerakan melompat, melempar, menendang. Latihan *plyometrics* berhubungan dan berkaitan dengan gerakan yang sangat cepat yang melibatkan kontraksi otot, dan gerakan otot yang ekastis mengaktifkan myotatic refleks (Dutton, 2012).

Pemberian latihan *plyometrics* yang tepat tentunya tidak menimbulkan cedera, sebelum latihan *plyometrics* tentunya atlet sudah memiliki pondasi kekuatan yang baik, selain itu metode ini khusus untuk melatih kecepatan dan kekuatan secara fleksibel atau elastis yang kemudian menghasilkan power maksimal, selain itu metode ini dapat untuk mengembangkan kecepatan, dayatahan dan kelincahan (Hoffman & jay, 2014; Wenjiang, 2021; Duncan & Sale, 2014). Alat dan sarana untuk berlatih *plyometrics* banyak digunakan, dan salahsatu alat yang familiar adalah *ladder* dan *hurdle*.

a. *Ladder Drill*

Ladder drill merupakan tangga latihan yang berfungsi untuk berlatih kelincahan. *Ladder drill* berbentuk tangga yang dipasang dipermukaan lantai atau

tanah yang digunakan latihan variasi otot kaki dan otot tangan. Alat ini sudah familiar digunakan di seluruh dunia untuk membantu melatih unsur-unsur kelincahan, kecepatan dan koordinasi. Latihan menggunakan alat ini merupakan pendekatan yang baik untuk melakukan variasi latihan sehingga kecepatan, kelincahan, koordinasi dan keseimbangan dapat meningkat (Haryoo, Amiq & Fitriady, 2021).

Latihan ini mengajarkan pemain untuk mengambil langkah yang baik dengan menggunakan kelincahan dan kecepatan yang dimiliki. Latihan ini adalah salah satu latihan yang bervariasi, karena ada bentuk-bentuk latihan bersamaan dengan keterampilan gerak yang otomatis yang berfungsi untuk melatih koordinasi. (Armanzah & Nurrochmah, 2020; Yudhistira, Darmawan & Kusuma, 2018; Wirama, Yunus & Andiana, 2019).

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa *ladder drill* merupakan alat yang sering digunakan untuk melatih kelincahan, koordinasi dan kecepatan diberbagai cabang olahraga, terlebih lagi di cabang bulutangkis sangat memerlukan alat ini sebagai sarana untuk berlatih komponen khusus seperti kelincahan, dengan alat ini pelatih dapat memvariasikan pergerakan seperti bergerak kesamping, kedepan, dan melompat sesuai dengan kreativitas pelath berikut ini disajikan gambar *ladder drill* :



Gambar 1. Ladder drill
Sumber : Dokumentasi Pribadi

b). Hurdle Drill

Hurdle merupakan alat untuk berlatih yang menyerupai gawang-gawang untuk melompat dengan tinggi 12-36 inci (30-60cm) (Cakrawijaya, 2021). *Hurdle jump* merupakan salah satu jenis latihan plyometrics untuk meningkatkan kemampuan otot ekstremitas bawah. Lompat *hurdle* dapat divariasikan dengan banyak variasi, seperti melompat hadap samping, melompat kedepan kemudian step kesamping kemudian melompat kedepan kembali, atau dengan satu kaki melompat (Cakrawijaya, 2021).

Studi sebelumnya menyatakan bahwa gerakan plyometrics dapat divariasikan berbagai macam untuk meningkatkan kelincahan dan kekuatan otot tungkai. Jenis latihan *plyometrics* yang digunakan menggunakan *high hurdle jump* dan *forward* dan *lateral hurdle jump* terhadap kekuatan dan power, Hasil menyatakan bahwa latihan *high hurdle jump* memiliki peningkatan kekuatan dan *power* otot tungkai, kemudian latihan *forward* dan *lateral jump* memiliki peningkatan terhadap kekuatan, power otot tungkai, terakhir ditemukan hasil yang sama antara latihan *hurdle jump*, *forward* dan *lateral jump* pada kelompok control (Prilaksono, Wiriawan & Wijaya, 2021).

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa latihan menggunakan *hurdle* masuk pada latihan plyometrics karena ada lompatan-lompatan dengan fase pemendekan dan pemanjangan otot secara cepat, sehingga dapat dicirikan dengan latihan *plyometrics*, selain itu hasil riset sebelumnya juga mengatakan bahwa latihan *hurdle* mampu untuk meningkatkan kelincahan dan power pada atlet, terlebih lagi

pemain bulutangkis memerlukan latihan menggunakan sarana hurdle untuk mengoptimalkan kondisi fisik khusus. Berikut ini adalah gambar *hurdle*:



Gambar 2. *Hurdle Drill*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Karakteristik Atlet Bulutangkis Usia 17-18

Di kutip dari buku psikologi perkembangan bahwa usia 17 sampai dengan 20 merupakan usia remaja. Remaja berasal bahasa latin yang memiliki arti *adolescence* atau dapat juga diartikan to *grow maturisty* (Jahja, 2011:220). Remaja adalah periode pertumbuhan dari masa kanak-kanak menuju dewasa. Masa remaja merupakan perkembangan transisi pada umumnya berawal dari usia 12 atau 13 tahun dan akan berakhir pada usia belasan tahun atau duapuluh tahun (Jahja, 2011:220).

Di tinjau dari fisiologis umumnya pada masa remaja secara seksual menjadi lebih matang dan berakhir saat mencapai usia matang secara hukum, namun hasil penelitian terdahulu menjelaskan bahwa perubahan tentang sikap, perilaku, dan norma-norma sepanjang masa remaja tidak menunjukkan bahwa setiap perubahan terjadi secara cepat pada masa awal remaja daripada pada tahap akhir remaja. Namun juga menunjukkan bahwa sikap dan perilaku pada awal remaja berbeda dengan tahap akhir remaja. Selain itu masa remaja dibagi

menjadi remaja awal dan remaja akhir, garis pemisahannya adalah terletak pada umur 17 tahun : usia ini rata- rata remaja masuk di sekolah menengah atas dan akan melanjutkan jenjang perguruan tinggi sehingga pertumbuhan perilaku menjadi lebih mapan (Jahja, 2011:221).

Perbedaan remaja perempuan dan laki-laki adalah. Remaja laki-laki lebih lambat matang, dengan demikian remaja laki-laki mengalami periode awal remaja yang lebih singkat dari pada perempuan. Meskipun di usia 18 sudah dianggap dewasa namun seringkali laki-laki tampak kurang matang dibandingkan perempuan, namun adanya status yang lebih matang, sangat berbeda dengan perilaku remaja yang lebih muda (Jahja, 2011:221). Selain itu, teori lain menyatakan bahwa pada tahap remajaketika dihubungkan dengan pengembangan masuk dalam tahap spesialisasi.

Tahapan berurutan dalam pembinaan olahraga prestasi dimulai dari tahap multilateral kemudian berlanjut di tahap spesialisasi. Tujuan dari tahap spesialisasi adalah mengembangkan dan berfokus dalam olahraga yang sudah ditekuni. Latihan berfokus untuk menghasilkan perkembangan fisiologis yang lebih spesifik untuk pergerakan aktivitas olahraga tertentu, pola pembangkitan tenaga, kebutuhan metabolic, jenis kontraksi dan pola perekrutan otot. Di contoh akan latihan dayatahan memiliki kemampuan untuk merangsang adaptasi pusat dan perifer yang dapat termasuk mengubah rekrutmen saraf, dan memodifikasi factor bioenergy atau metabolic dan merangsang perubahan otot rangka yang signifikan, sehingga baiknya latihan menghasilkan perubahan signifikan pada mesin kontraktil, sistem neuromuscular dan jalur bionergi dan metabolisme

(Bompa & Buzzichelli, 2019:34). Selanjutnya selain teori ini akan diperkuat oleh teori *Long term athlete development* bahwa pada usia kronologis 17-18 tahun masuk pada tahap *training to complete*.

Usia kronologis putra 18-21, putri 17-21 atlet masuk pada tahap *training to complete*, tujuan dalam tahap ini adalah untuk mengoptimalkan persiapan yang lebih spesifik untuk berkompetisi, menyesuaikan nomor pertandingan, melanjutkan dan mengintegrasikan perkembangan mental, kognitif, emosional dan fisik, selain itu untuk pengujian dan pemantauan yang lebih khusus (Sidik, 2019:43). Tahap ini tahap kompetisi dengan penerapan program pengembangan atlet jangka panjang dengan keterlibatan olahraga berkembang secara pesat.

Tahap ini merupakan tahap bagaimana mengoptimalkan persiapan fisik, (1) mempersiapkan untuk menghadapi persaingan, (2) melaksanakan latihan yang telah dilatih dan performa yang di butuhkan, (3) pemeliharaan dan pemulihan, (4) meninjau performa, dan (5) memodifikasi dan merencanakan latihan dan kompetisi. Pada tahap ini adalah tahap dimana mengembangkan keterampilan lanjutan olahraga yang lebih khusus. Prinsip dasarnya pada tahap ini adalah tentang pembelajaran, berlatih, meningkatkan dan melaksanakan latihan sesuai dengan kompetisi (Balyi, Way & Higgs, 2013).

Studi empiric tentang efek latihan fungsional remaja pada kondisi fisik olahraga. Kapasitas vital, nadi, tekanan darah dan metabolisme adalah indikator penting dalam perkembangan fungsi tubuh, pada masa anak-anak dan remaja anggota tubuh manusia memiliki karakteristik unik yaitu : (1) denyut nadi anak-anak dan remaja secara bertahap melambat atau menurun seiring berjalannya

pertumbuhan dan akan stabil ketika usia 18 tahun, output perlangkah dan output permenit lebih rendah daripada orang dewasa, tingkat fungsional dan curah jantung perkilogram berat badan besar, (2) tekanan darah sistolik diastolic meningkat diusia 18, dan 19 tahun mulai stabil, (3) kapasitas paru-paru meningkat dengan bertambahnya usia, dan oksigen tingkat penyerapan adalah tercepat ketika 10 dan 13 tahun. Tren perkembangan fungsi tubuh pada masa kanak-kanak dan remaja menunjukkan tren untuk meningkat seiring bertambahnya usia, dalam hal tahunan nilai pertumbuhan rata-rata atlet laki-laki lebih tinggi dari pada atlet putra (Zheng, 2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu dengan judul penelitian *research progress and trend of funxtional physical training for young badminton player*, dinyatakan bahwa perkembangan dan pertumbuhan manusia sering mengalami ketidakseimbangan pada usia yang berbeda, kualitas anak-anak dan remaja menunjukkan masa sensitive dalam perkembangan, yaitu masa sensitive fisik dalam pengembangan kualitas, hal ini adalah dasar yang penting bagi atlet untuk memilih bahan, berikut ini disajikan pada tabel :

Tabel 4. Periode sensitive perkembangan fisik pemain bulutangkis remaja

Kualitas	Periode sensitive tahap 1	Periode sensitive tahap 2
Dayatahan aerobik	10-12 tahun	17-18 tahun
Dayatahan khusus/sprint	14-16 tahun	-
Dayatahan anaerobik	15-19 tahun	-
Movement rate	9-12 tahun	14 -16 tahun
Latihan respone	9-12 tahun	-
Power absolute	14-17 tahun	-
Kelentukan	7-10 tahun	13-14 tahun
Sensitifitas	7-10 tahun	16-17 tahun

Sumber : (Zheng, 2019)

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa dayatahan aerobik di usia 17-18 tahun pemain badminton masuk pada periode sensitive kedua, kemudian dayatahan anaerobic di usia 15-19 tahun masuk pada periode sensitive pertama. kemudian kualitas sensitifitas di usia 16-17 masuk pada periode sensitive kedua, sehingga pada usia sensitive ini dayatahan aerobik. sehingga pada tahap ini memang kualitas fisik khususnya dayatahan aerobik dan anaerobic harus dioptimalkan sehingga komponen yang lain dapat meningkat.

B. Kajian Penelitian Relevan

Penelitian tentunya memiliki *novelty* atau kebaruan sehingga penelitian dapat memberikan kontribusi yang baik. Penelitian dapat dikategorikan baru walaupun penelitiannya ada yang sama tetapi karena dilakukan pada negara yang berbeda, situasi berbeda dan waktu yang berbeda pula. Berikut ini adalah kajian relevan yang diambil oleh penulis :

1. Penelitian Yuliawan & Sugiyanto (2014) dengan judul Pengaruh metode latihan pukulan dan kelincahan terhadap keterampilan bermain bulutangkis atlet tingkat pemula. Tujuan penelitian adalah (1) mengetahui perbedaa pengaruh antara metode drill dan stroke terhadap keterampilan bermain bulutangkis pemula, (2) mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan bermain bulutangkis antara atlet yang memiliki kelincahan tinggi dan rendah, (3) mengetahui interaksi antara metode latihan dan kelincahan terhadap keterampilan bermain bulutangkis atlet pemula. Peneliti adalah eksperimen 2x2 faktorial. Hasil penelitian adalah : (1) ada perbedaan pengaruh signifikan

antara metode drill dan metode stroke terhadap peningkatan keterampilan bermain bulutangkis, (2) ada perbedaan keterampilan bermain bulutangkis atlet pemula yang memiliki kelincahan tinggi dan kelincahan rendah, (3) tidak ada interaksi antara metode latihan dan kelincahan terhadap keterampilan bulutangkis atlettingkat pemula

2. Priambodo (2017) dengan judul pengaruh metode latihan dan indeks massa tubuh terhadap daya tahan aerobik pemain bulutangkis putra PB PG Mrican Kediri. Penelitian bertujuan (1) mengetahui perbedaan latihan circuit dan *fartlek* dalam peningkatan daya tahan, (2) mengetahui perbedaan IMT baik dan rendah terhadap peningkatan daya tahan. Penelitian ini eksperimen factorial 2x2. Hasil penelitian menyatakan ada peningkatan daya tahan aerobik kelompok circuit dan memiliki IMT bagus sebesar 44.5913. peningkatan daya tahan aerob pada kelompok *fartlek* dan IMT rendah sebesar 4.51475, Peningkatan daya tahan *aerob* pada kelompok anak yang dilatih *fartlek* dan memiliki *IMT* tinggi sebesar 47.7250. peningkatan daya tahan aerob pada kelompok anak yang dilatih circuit IMT rendah 55.1000
3. Sumintarsih, Saptono & Mustofa (2020) dengan judul Pengaruh metode latihan dan VO_2Max terhadap peningkatan keterampilan teknik dasar bulutangkis. Penelitian bertujuan untuk mengetahui (1) perbedaan pengaruh metode *massed practice* dan *distributed practice* pada peningkatan teknik dasar bulutangkis, (2) mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan teknik dasar bulutangkis dan VO_2Max tinggi rendah, (3) perbedaan peningkatan teknik dasar antara metode *massed practice* VO_2Max tinggi dan metode

distributed practice VO_2Max tinggi, (4) perbedaan peningkatan teknik dasar bulutangkis antara metode massed practice VO_2Max rendah dan distributed VO_2Max rendah, (5) mengetahui pengaruh interaksi antara metode latihan VO_2Max terhadap peningkatan teknik. Penelitian adalah eksperimen factorial 2x2. Hasil ada perbedaan pengaruh signifikan metode practice dan distributed terhadap teknik. Ada perbedaan peningkatan keterampilan teknik dasar bulutangkis signifikan antara VO_2Max tinggi dan rendah. Ada perbedaan peningkatan keterampilan teknik dasar bulutangkis secara signifikan antara metode massed practice VO_2Max tinggi. Ada perbedaan peningkatan teknik dasar signifikan antara metode massed practice terhadap VO_2Max rendah

4. Penelitian Yulianto, Sumaryanti & Dewangga (2021) dengan judul penelitian *Content Validity of Circuit Training Program and Its Effects on The Aerobic Endurance of Wheelchair Tennis Athletes*. Tujuan penelitian adalah memvalidasi dan mengembangkan sebuah program latihan circuit training pada olahraga tennis kursi roda disabilitas. Metode penelitian adalah campuran kuantitatif dan kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa program latihan circuit training memiliki validitas isi yang baik, kemudian setelah uji eksperimen bahwa program circuit training meningkatkan daya tahan aerobik atau VO_2Max pemain tennis kursi roda.
5. Penelitian Guo et al (2021) dengan judul pengaruh latihan gabungan keseimbangan dan plyometrics 6 minggu terhadap kelincahan pemain bulutangkis elite. Metode penelitian adalah eksperimen. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kombinasi latihan keseimbangan

dan latihan plyometrics terhadap *change of direction* (cod). Hasil menjelaskan bahwa latihan gabungan dapat lebih meningkatkan performa cod atlet bulutangkis daripada latihan plyometrics saja.

6. Penelitian Karyono (2016) dengan judul penelitian pengaruh metode latihan dan power otot tungkai terhadap kelincahan bulutangkis. Metode penelitian adalah eksperimen factorial 2x2. Tujuan adalah mengetahui perbedaan latihan beban dan latihan *plyometrics* terhadap kelincahan, perbedaan kelincahan bulutangkis yang memiliki power otot tungkai tinggi dan rendah, pengaruh interaksi antara metode latihan dan otot tungkai terhadap kelincahan. Hasil penelitian menjelaskan bahwa ada perbedaan pengaruh latihan beban dan *plyometrics*, ada perbedaan peningkatan kelincahan yang memiliki otot tungkai tinggi dan rendah, mahasiswa yang memiliki power otot tungkai tinggi lebih baik, terdapat pengaruh antara metode latihan power dan tungkai terhadap kelincahan bulutangkis.

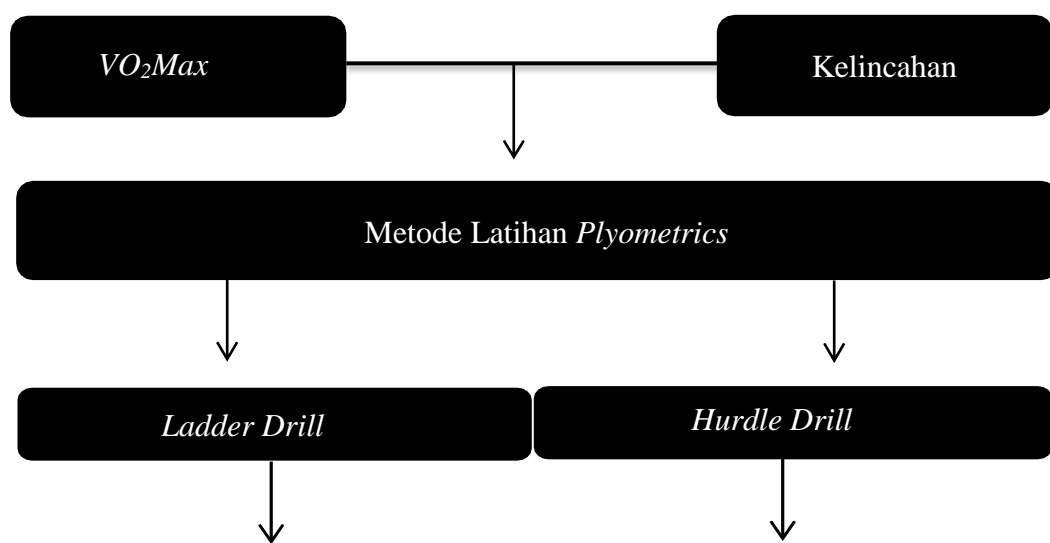
Berdasarkan penelitian relevan diatas, bahwa keenam penelitian tersebut memberikan gambaran, memberikan kemudahan dan meningkatkan pemahaman penulis dalam penyusunan latihan dan penyusunan tesis ini, sehingga tesis ini akan terselesaikan tepat waktu dan baik.

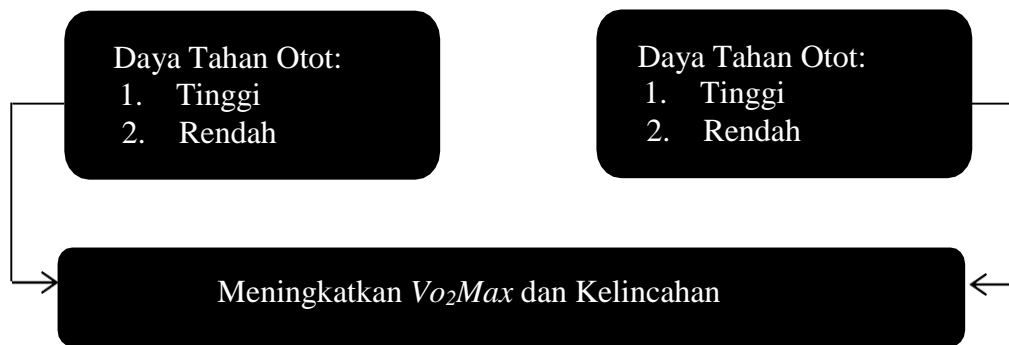
C. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir adalah gambaran pikiran peneliti, tentang bagaimana alur pemikiran peneliti untuk menemukan sebuah permasalahan. Berikut ini adalah kerangka berfikir penulis untuk menemukan permasalahan. Kerangka berfikir dibutuhkan untuk mengetahui pola dan alur penelitian seorang peneliti, sehingga dengan kerangka berfikir yang jelas penelitian dapat dipahami

bagaimana prosesnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara metode latihan *ladder drill* dan *hurdle*, dimana mampu meningkatkan daya tahan dan kelincahan, selain itu dapat dilihat dari interaksinya.

VO₂Max merupakan kapasitas konsumsi oksigen maksimal atau dapat dikatakan merupakan daya tahan lelah suatu individu. *VO₂Max* dapat ditingkatkan melalui metode latihan *ladder dan hurdle drill*. Metode latihan *ladder dan hurdle drill* merupakan jenis olahraga *plyometrics* yang mana dapat digunakan untuk meningkatkan olahraga prestasi, khususnya kelincahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratama & Hadi (2015: 32), latihan *plyometrics* dapat mempengaruhi peningkatan kecepatan, kelincahan, dan *vo₂max*. Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh Haryono, Amiq & Fitriady (2021), bahwasanya *ladder drill* merupakan pendekatan yang baik untuk meningkatkan kecepatan, kelincahan, koordinasi dan keseimbangan. Berikut merupakan kerangka berfikir yang telah di susun oleh peneliti:





Gambar 3. Kerangka Berikir

Latihan menggunakan metode *plyometrics* dengan alat *ladder* dan *hurdle*, kemudian membagi atlet sesuai dengan kelompok daya tahan otot tinggi dan daya tahan otot rendah. Latihan *ladder drill* dan *hurdle drill*, kedua cara tersebut sebisa mungkin dapat meningkatkan VO_2Max dan kelincahan secara berkala.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara, hipotesis ini dapat memperjelas apa yang akan diteliti oleh penulis, sehingga hipotesis dapat dirumuskan secara logis, teratur dan sistematis pada tujuan akhir penelitian. Berdasarkan kerangka berfikir di atas maka penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Adanya perbedaan pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max atlet bulutangkis.
2. Adanya perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max .
3. Adanya interaksi antara latihan *ladder drill* dan *hurdle* dan daya tahan otot tungkai tinggi rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max atlet bulutangkis.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain factorial 2x2 yaitu memanipulasi 2 variabel utama dengan diberikan treatment, kemudian secara bersamaan akan menghitung variabel atributnya untuk mengetahui dari masing-masing variabel bebas utama baik pisah ataupun bersama-sama, dampak dari variabel atribut dan interaksi variabel bebas dengan variabel atribut pada variabel terikat. Desain factorial adalah modifikasi dari desain eksperimen true experimental, dengan memperlihatkan kemungkinan adanya variabel moderator yang memberikan pengaruh perlakuan (*independen*) terhadap hasil dari variabel (*dependent*) (sugiyono:2020:117). Berikut ini adalah rancangan dari penelitian penulis : tes – next ordinal pairing- ditemukan 2 kelompok

Tabel 5. Rancangan Penelitian

Variabel Manipulatif Metode Latihan (A)	Daya Tahan Variabel atribut (B)	
	Dayatahan otot tungkai tinggi (B ₁)	Dayatahan otot tungkai rendah (B ₂)
<i>Ladder drill</i> (A ₁)	(A ₁ B ₁)	(A ₂ B ₁)
<i>Hurdle drill</i> (A ₂)	(A ₁ B ₂)	(A ₂ B ₂)

Keterangan :

(A₁B₁) : kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi melakukan latihan *ladder drill* (signifikan meningkatnya)

(A₂B₁) : kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi melakukan latihan *hurdle drill*

(A₁B₂) : kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai rendah melakukan latihan *ladder drill*

(A₂B₂) : kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai rendah melakukan latihan *hurdle drill*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Yogyakarta, tempat di aula /Gedung olahraga PB Musagta. Penelitian dimulai pada tanggal 26 Oktober 2021 sampai dengan 7 Desember 2021, jumlah latihan adalah 16x, frekuensi latihan adalah 3x latihan dimana latihan divariasikan dengan pengaturan volume dan intensitas. pertemuan pertama melakukan pretest 1x kemudian pertemuan terakhir posttest 1x di luar 16 x latihan. Jumlah perlakuan menjalankan program latihan adalah 16x.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah club bandminton PB Musagta, PB Griya bugar, Vaganza badminton club dan PB diamond baru yang berjenis laki-laki, berjumlah 45 atlet, berat badan $\pm 62-73$ kg, tinggi badan $\pm 167-176$ cm. Pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling yaitu pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak tidak memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2020:129), dengan demikian ditemukan 45 sampel.

Selain itu kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah : (1) atlet bersedia melakukan program latihan dari awal sampai akhir sebanyak 16x pertemuan, (2) atlet dalam keadaan sehat, (3) bersungguh-sungguh dalam melakukan latihan yang diberikan, sedangkan kriteria eksklusi adalah : (1) tidak bersedia menjalankan program selama 16x pertemuan atau latihan tidak mencapai 16x pertemuan, (2) atlet tidak sehat, (3) tidak bersungguh-sungguh dalam menjalankan program latihan. berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi ditemukan 45 sampel yang sesuai dengan kriteria.

Berdasarkan penentuan sampel diatas telah ditemukan 45 atlet, kemudian tahap selanjutnya dilakukan pre-test yang bertujuan untuk melihat dayatahan otot tungkai tinggi dan rendah sekaligus untuk membagi sampel. Tes untuk dayatahan kekuatan otot tungkai menggunakan squat jump test. Pembagian kelompok menggunakan sistem ranking menggunakan persentase yang diambil adalah kelompok tinggi sebesar 27% dan 27% kelompok rendah (Wartika dkk, 2014; Aseany,2011), artinya diambil 27% kelompok dayatahan otot yang tinggi dan 27%kelompok dayatahan otot yang rendah, dari 45 sampel.

Berdasarkan persentase tersebut telah ditemukan 24, selanjutnya tahap ini akan dilakukan pemisahan atau pembagian dengan *match subject ordinal pairing (MSOP)* dengan pola A B B A yang bertujuan agar nantinya kelompok yang diberikan perlakuan tidak timpang, sehingga nantinya kelompok perlakuan menjadi 4 kelompok tinggi dan rendah dengan 1 kelompok berisi 6 atlet yang diberikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill*

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Dependent*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode latihan *ladder drill* dan metode latihan *hurdle drill*

2. Variabel Terikat (*Independent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis

3. Variabel Atribut

Variabel atribut disini adalah variabel bebas kedua. Variabel atribut dalam penelitian ini adalah dayatahan otot tungkai atlet bulutangkis

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pertama ketika peneliti melakukan analisis kebutuhan menggunakan teknik wawancara, dimana teknik wawancara untuk menggali sebuah fenomena dan permasalahan untuk memperkuat latar belakang, selain itu untuk mengumpulkan data pre- test dan pos-test menggunakan teknik tes dan pengukuran dayatahan otot tungkai, kelincahan dan VO_2Max .

2. Instrumen Tes

a. Squat jump

Tes dayatahan otot tungkai atau sering disebut dengan kekuatan dinamis menggunakan squat jump. Prosedur : (a) sikap siap, berdiri kaki sedikit lebar, (b) tekuk lutut dan turunkan pantat, kemudian melompat keatas, lanjutkan gerakan seperti pada awal, lakukan selama 30 detik, kemudian catat hasil test (Mackenzie,2005).



Gambar 4. Squat test

Sumber : <https://www.skimble.com/exercises/10334-it-squat-test-how-to-do-exercise#exercise-carousel>

b. Tes VO_2Max

Tes dayatahan aerobik menggunakan multistage fitness test (MFT), prosedur sebagai berikut : (a) ukuran tes 20 meter dengan ditandai cone, (b) atlet menempatkan 1 kaki di atas garis marka 20 meter dari setiap balikan dan ulangan, (c) menunggu suara “bip” kemudian melanjutkan, sebelum aba-aba dan suara “bip” atlet tidak diperbolehkan melakukan kinerja, (d) atlet berlari selama mungkin, jika atlet gagal 2x atau telat sampai di garis marka maka atlet harus berhenti dan menyudahi tes, (e) catat level dan jumlah (Mackenzie, 2005).



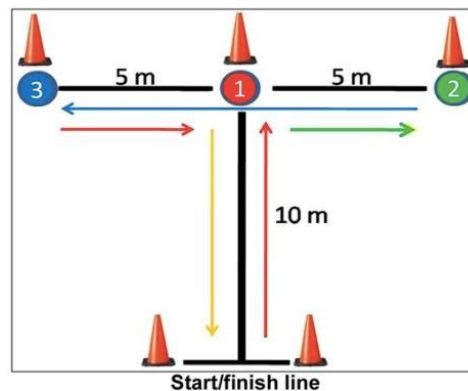
Gambar 5. MFT

Sumber: <http://rizkizulfitri-kiena.blogspot.com/2012/10/bleep-test.html>

c. T-test Agility

Tes yang digunakan untuk mengukur kelincahan ini adalah menggunakan T drill test. Prosedur tes sebagai berikut : (a) cone terletak 5 meter digaris lurus, (b) cone keempat diletakkan 10 meter dari kerucut tengah dengan membentuk T, (c) atlet mulai dari cone di dasar T, (d) pelatih memberi aba aba dan memencet waktu, (d) atlet berlari ke kerucut tengah dan menyentuh cone, (e) atlet melangkah ke samping 5 meter ke cone kiri dan menyentuh cone, (f) kemudian melangkah ke samping 10 meter ke cone jauh dan menyentuh cone, (g)

melangkah samping 5 meter kembali ke kerucut tengah, menyentuh cone, (h) kemudian berlari 10 meter ke belakang ke dasar T dan menyentuh cone, (i) pelatih memberhentikan test dan mencatat waktu (Mackenzie, 2005).



Gambar 6. Agility T test

Sumber : <https://www.matassessment.com/blog/agilityttest>

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen tes dapat digunakan apabila memiliki validitas dan reliabilitas. Instrumen tes dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan apa yang akan diukur, sedangkan reliabilitas adalah keandalan atau keajegan, instrumen tes dapat dikatakan reliabel ketika instrumen tes digunakan untuk mengukur berkali-kali dengan menggunakan instrumen yang sama maka data yang dihasilkan *relative* sama. Instrumen tes *half squat jump* mengadopsi dari penelitian Akbar (2015) dan Nursalam & Aziz (2020) sehingga instrumen tes tersebut sudah valid dan reliabel, sedangkan untuk tes *VO₂Max* dan *t-test* mengadopsi dari buku dari Mackenzie (2015) dengan judul *performance evaluation test*, sehingga test sudah baku dan tentunya sudah valid dan reliabel. Adapun penjabarannya sebagai berikut

1. Validitas dan Reliabilitas *T-Test* (kelincahan)

Berdasarkan taraf signifikansi sebesar ($\alpha= 0.05$). Maka didapatkan nilai validitas sebesar 0.795 (**valid**), sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0.692 dapat dikatakan realibilitas tinggi

2. Validitas dan Reliabilitas Tes *Multi Stage Fitness* (daya tahan)

Berdasarkan taraf signifikansi sebesar ($\alpha= 0.05$). Maka didapatkan didapatkan nilai validitas sebesar 0.744 (valid), sedangkan nilai reliabilitasnya sebesar 0.697 (**reliabilitas tinggi**).

3. Validitas dan Reliabilitas *Squad jump test*

Berdasarkan taraf signifikansi sebesar ($\alpha= 0.05$). Maka didapatkan didapatkan nilai validitas sebesar 0.97 (valid), sedangkan nilai reliabilitasnya sebesar 0.98 (**reliabilitas tinggi**).

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian setelah data dapat dikatakan normal dan homogen makadapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya atau uji hipotesis, sebaliknya apabila data tidak normal maka langsung menggunakan uji nonparametrics

2. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah two way Anova. Uji hipotesis dibantu menggunakan statistical product and service solutions dengan taraf singnifikan $\alpha=0,05(5\%)$.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Hasil Penelitian

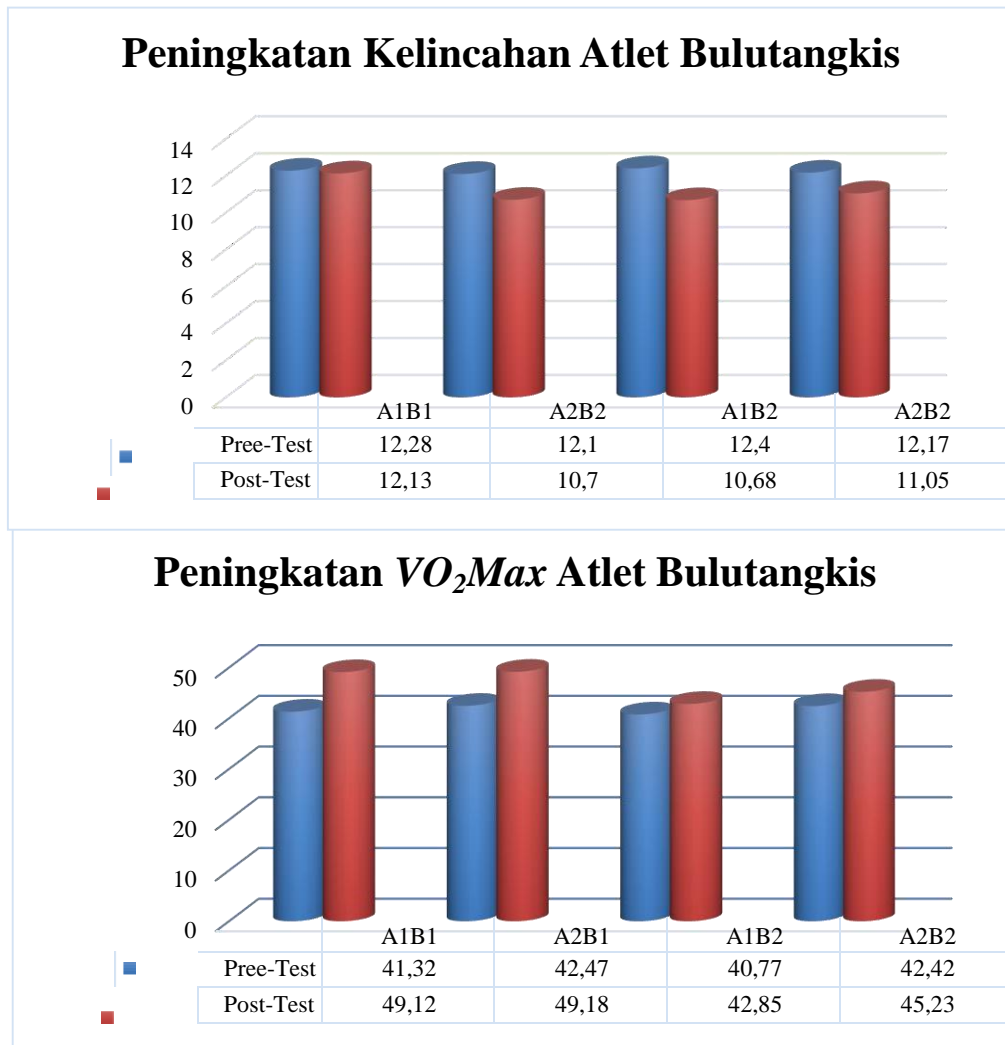
Hasil penelitian Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* terhadap Kelincahan dan *VO₂Max* ditinjau dari daya tahan otot tungkai pada atlet bulu tangkis dideskripsikan sebagai berikut:

Tabel 6. Deskripsi Data Hasil Tes Kelincahan dan *VO₂Max*

Tes Kelincahan					
Perlakuan	Tingkat daya tahan Otot Tungkai	Statistik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
Metode Latihan <i>Ladder Drill</i>	Tinggi (A1B1)	Rata-rata	12.28	12.13	0.15
		SD	0.64828	0.56709	0.08115
Metode Latihan <i>Hurdle Drill</i>	Rendah (A1B2)	Rata-rata	12.10	10.70	1.4
		SD	0.50725	0.66211	-0,15486
Metode Latihan <i>Ladder Drill</i>	Tinggi (A2B1)	Rata-rata	12.40	10.68	1.72
		SD	0.46911	0.20926	0.25985
Metode Latihan <i>Hurdle Drill</i>	Rendah (A2B2)	Rata-rata	12.17	11.05	1.12
		SD	0.56793	0.57424	-0.00631

Tes <i>VO₂Max</i>					
Perlakuan	Tingkat daya tahan Otot Tungkai	Statistik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Peningkatan
Metode Latihan <i>Ladder Drill</i>	Tinggi (A1B1)	Rata-rata	41.32	49.12	7.8
		SD	1.45522	1.67412	0.2189
Metode Latihan <i>Hurdle Drill</i>	Rendah (A1B2)	Rata-rata	40.77	42.85	2.08
		SD	2.95138	6.54973	3.59835
Metode Latihan <i>Ladder Drill</i>	Tinggi (A2B1)	Rata-rata	42.47	49.18	6.71
		SD	1.68008	2.16002	0,47994
Metode Latihan <i>Hurdle Drill</i>	Rendah (A2B2)	Rata-rata	42.42	45.23	2.81
		SD	2.75566	2.30362	-0.45204

Berdasarkan data pada table 6 di atas, *Pre-test* dan *Post-test* Kelincahan dan VO_2Max di tinjau dari daya tahan otot tungkai pada atlet bulutangkis maka dapat disajikan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 7. Histogram Nilai rata-rata *Pre-test* dan *Post-test* Peningkatan Kelincahan dan VO_2Max Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* ditinjau dari Penguatan Otot Tungkai

Keterangan:

A1B1 = kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi melakukan latihan *ladder drill*

A2B1 = kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai tinggi melakukan latihan *Hurdle drill*

A1B2 = kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai rendah melakukan

latihan *ladder drill*
 A2B2 = kelompok yang memiliki dayatahan otot tungkai rendah melakukan latihan *hurdle drill*

B. Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah semua data variable berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas ini menggunakan Teknik analisis Kolmogrov-Simirnov dan perhitungan uji normalitas menggunakan software SPSS 25. Data dikatakan berdistribusi normal jika Sig > 0,05. Hasil uji normalitas dapat disajikan pada table sebagai berikut:

Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data

	Data	<i>p</i>	Signifikansi	Keterangan
Kelincahan	<i>Pretest A1B1</i>	0,280	0,05	Normal
	<i>Posttest A1B1</i>	0,232		
	<i>Pretest A2B1</i>	0,093		
	<i>Posttest A2B1</i>	0,384		
	<i>Pretest A1B2</i>	0,088		
	<i>Posttest A1B2</i>	0,280		
	<i>Pretest A2B2</i>	0,082		
	<i>Posttest A2B2</i>	0,158		
<i>VO₂Max</i>	<i>Pretest A1B1</i>	0,188		
	<i>Posttest A1B1</i>	0,889		
	<i>Pretest A2B1</i>	0,121		
	<i>Posttest A2B1</i>	0,403		
	<i>Pretest A1B2</i>	0,305		
	<i>Posttest A1B2</i>	0,875		
	<i>Pretest A2B2</i>	0,256		
	<i>Posttest A2B2</i>	0,816		

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua variabel penelitian mempunyai nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variable berdistribusi normal dan uji prasyarat data dapat dilanjutkan pada uji homogenitas.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas pada penelitian dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 25. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas Data

Kelompok		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Kelincahan	<i>Pre-test</i>	0.655	3	20	0.589	Homogen
	<i>Post-test</i>	1.842	3	20	0.172	Homogen
<i>VO₂Max</i>	<i>Pre-test</i>	2.004	3	20	0.146	Homogen
	<i>Post-test</i>	0.403	3	20	0.753	Homogen

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas, pada kelompok *pretest* diperoleh nilai signifikansi >0.05 , sehingga hal ini berarti dalam kelompok data memiliki varian yang homogen. Demikian juga dengan hasil perhitungan pada *posttest* diperoleh nilai signifikansi >0.05 , hal ini berarti dalam kelompok data memiliki varian yang homogen. Hasil perhitungan pada uji homogenitas selengkapnya disajikan pada lampiran.

C. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis ANAVA dua jalur (ANAVA *two-way*). Berdasarkan data penelitian yang diolah, hasil uji coba hipotesis sebagai berikut:

1. Kelincahan

a) Hipotesis perbedaan pengaruh Latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis

Hipotesis pertama yang di uji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil ANAVA Perbedaan Pengaruh Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* terhadap Kelincahan

<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	2,051	1	2,051	6,966	0,016

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 10 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,016 dan nilai F sebesar 6,966. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,016 < 0,05$, dengan demikian terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis” telah terbukti.

b) Hipotesis perbedaan pengaruh atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan

Hipotesis ke dua yang di uji dalam penelitian ini adalah “Adanya perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan”. Hasil penelitian dapat dilihat

pada tabel sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil ANAVA Perbedaan pengaruh atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
Daya tahan otot tungkai	1,912	1	1,912	6,493	0,019

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 11 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,019 dan nilai F sebesar 6,493. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,019 < 0,05$, dengan demikian terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Adanya perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan” telah terbukti.

c) Interaksi antara Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* dan Daya tahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap Kelincahan atlet Bulutangkis

Hipotesis ke tiga yang di uji dalam penelitian ini adalah “ada interaksi latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* dan Daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap kelincahan atlet bulutangkis”. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil ANAVA interaksi antara Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* dan Daya tahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap Kelincahan atlet Bulutangkis

<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 * Daya tahan otot tungkai	4,062	1	4,062	13,795	0,001

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 12 di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,001 dan nilai F sebesar 13,795. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,001 < 0,05$, sehingga berdasarkan hal ini berarti hipotesis yang menyatakan “ada interaksi latihan *Ladder dill* dan *Hurdle dill* dan Daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap kelincahan atlet bulutangkis” telah terbukti.

Setelah dilakukan uji hipotesis ke tiga terdapat interaksi interaksi latihan *Ladder dill* dan *Hurdle dill* dan Daya tahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap kelincahan atlet bulutangkis, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Turkey*. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel sebagaiberikut:

Tabel 12. Ringkasan Uji Post Hoc

Kelompok	Interaksi	Mean Difference	Std, Error	Sig.
A1B1	A1B2	1,4300*	0,31531	0,001
	A2B1	1,4583*	0,31531	0,001
	A2B2	1,0883*	0,31531	0,013
A1B2	A1B1	-1,4300*	0,31531	0,001
	A2B1	0,0283	0,31531	1,000
	A2B2	-0,3417	0,31531	0,703
A2B1	A1B1	-1,4583*	0,31531	0,001
	A1B2	0,0283	0,31531	1,000
	A2B2	-0,3700	0,31531	0,650
A2B2	A1B1	-1,0883*	0,31531	0,013
	A1B2	0,3417	0,31531	0,703
	A2B1	0,3700	0,31531	0,650

Berdasarkan tabel 13 hasil perhitungan uji *Turkey* pada tanda asterisk (*) menunjukkan bahwa pasangan-pasangan yang memiliki interaksi atau pasangan yang berbeda secara nyata (signifikan) adalah: (1) A1B2-A1B1, (2) A2B1-A1B1, (3) A2B2-A1B1, sedangkan pasangan lainnya dinyatakan tidak memiliki perbedaan pengaruh adalah: (1) A1B2-A2B1, (2) A1B2-A2B2, (3) A2B1-A2B2.

Berikut kelompok penjaran kelompok pasangan yang memiliki interaksi:

- a. Kelompok yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *lader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- b. Kelompok yang dilatih dengan metode *hadder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *leader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- c. Kelompok yang dilatih dengan metode *hurdle drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.

2. *VO₂Max*

a) **Hipotesis perbedaan pengaruh latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap *VO₂Max* atlet bulutangkis**

Hipotesis pertama yang di uji dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap *VO₂Max* atlet bulutangkis”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil ANAVA Perbedaan Pengaruh Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* terhadap *VO₂Max*

<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	0,920	1	0,920	0,210	0,652

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 14 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,652 dan nilai F sebesar 0,210. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,652 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan metode *latihan drill* dan *hurdle drill* terhadap VO_2Max , artinya bahwa metode latihan *ladder drill* memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan metode latihan *hurdle drill* terhadap VO_2Max dan metode latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* memberikan pengaruh yang sama terhadap VO_2Max pada atlet bulutangkis.

b) Hipotesis perbedaan pengaruh atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap VO_2Max

Hipotesis ke dua yang di uji dalam penelitian ini adalah “Adanya perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan”. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil ANAVA Perbedaan pengaruh atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap VO_2Max

<i>Source</i>	<i>Type III Sum Of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
Daya tahan otot tungkai	75,260	1	75,260	17,165	0,001

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 15 di atas, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,001 dan nilai F sebesar 17,165. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,001 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap VO_2Max . Berdasarkan hasil analisis

ternyata daya tahan otot tungkai tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik daripada daya tahan otot tungkai rendah terhadap VO_2Max pada atlet bulutangkis. Hal ini berarti hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa “Adanya perbedaan pengaruh antara atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi dan rendah terhadap VO_2Max ” telah terbukti.

c) Interaksi antara Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* dan Daya tahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap VO_2Max atlet Bulutangkis

Hipotesis ke tiga yang di uji dalam penelitian ini adalah “Adanya interaksi antara latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* dan daya tahan otot tungkai terhadap VO_2Max Atlet Bulutangkis”. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 15. Hasil ANAVA interaksi antara Latihan *Ladder drill* dan *Hurdle drill* dan Daya tahan otot tungkai (Tinggi dan Rendah) terhadap VO_2Max atlet Bulutangkis

<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 * Daya tahan otot tungkai	1,000	1	1,000	0,228	0,638

Dari hasil uji ANAVA pada tabel 16 di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi p sebesar 0,638 dan nilai F sebesar 0,228. Karena nilai signifikansi p sebesar $0,638 > 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan tidak terdapat interaksi antara metode latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* serta daya tahan otot terhadap VO_2Max atlet bulutangkis.

D. Pembahasan

1. Perbedaan Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* terhadap

Kelincahan dan *VO₂Max* Atlet Bulutangkis

Berdasarkan pengujian hipotesis diketahui bahwa latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan atlet bulutangkis, diterima. Artinya bahwa Metode latihan *hurdle drill* dan *ladder drill* mempunyai perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan atlet bulutangkis. Latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* merupakan bentuk latihan *plyometric*. Latihan *plyometric* dapat meningkatkan kelincahan pada atlet (Kayantaş & Söyler ,2020; Padrón-Cabo et al, 2021).

Plyometric merupakan jenis latihan fisik yang menekankan pada pembentukan power tubuh bagian bawah (Davies, Riemann, & Manske, 2015). Jenis latihan ini efektif apabila dipraktikkan pada jenis olahraga yang memerlukan tumpuan pada kaki (Tsolakis et al, 2010; Guilhem et al, 2014; Chen et al, 2017). Pemberian latihan *plyometrics* yang tepat tentunya tidak menimbulkan cedera, sebelum latihan *plyometrics* tentunya atlet sudah memiliki pondasi kekuatan yang baik, selain itu metode ini khusus untuk melatih kecepatan dan kekuatan secara fleksibel atau elastis yang kemudian menghasilkan power maksimal, selain itu metode ini dapat untuk mengembangkan kecepatan, daya tahan dan kelincahan (Hoffman & Jay, 2014; Wenjiang, 2021; Duncan & Sale, 2014). Sebagian besar peneliti dan praktisi memiliki pandangan yang sama bahwa latihan *plyometric* merupakan salah satu pendekatan di setiap bidang olahraga yang sering digunakan oleh para atlet, khususnya yang memiliki *Short-Shortening Cycle* (SSC) (Shamshuddin et al, 2020). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa melalui latihan *plyometric* dalam setiap bidang olahraga akan dapat meningkatkan performa atlet

(Köklü et al, 2015). Pemilihan latihan *hurdle drill* dan *ladder drill* dilakukan berdasarkan relevansi pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa ada peningkatan kelincahan pada atlet yang diberikan latihan *hurdle drill* (Pranyoto, 2020). Hal tersebut senada dengan penelitian ini bahwa berdasarkan analisis data pada perhitungan nilai rata-rata latihan *hurdle drill* lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan latihan *ladder drill* terhadap kelinchan atlet bulutangkis.

Latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap VO_2Max atlet bulutangkis. Berdasarkan hasil analisis data penelitian dinyatakan bahwa perhitungan rata-rata untuk latihan *ladder drill* sebesar 45,98 dan *hurdle drill* sebesar 47,20 terhadap peningkatan VO_2Max dengan selisih 1,22. Karena hasil selisih dari latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* kecil artinya kedua latihan tersebut sama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan kapasitas VO_2Max atlet bulutangkis. Dalam penelitian ini antara kedua kelompok latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* tidak memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan kedua latihan tersebut sama- sama ditujukan untuk meningkatkan VO_2Max atlet bulutangkis. Faktor yang membedakan kedua metode latihan ini adalah tahapan pelaksanaannya. Sehingga untuk melatih peningkatan VO_2Max dapat memilih kedua metode latihan ini, dengan dasar penelitian bahwa kedua metode ini sama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan VO_2Max .

2. Perbedaan Pengaruh antara Atlet Bulutangkis yang memiliki Dayatahan Otot tungkai Tinggi dan Rendah Terhadap Kelincahan dan VO_2Max

Hasil analisis menunjukkan bahwa atlet bulutangkis yang memiliki Otot tungkai tinggi lebih baik dibandingkan dengan atlet bulutangkis yang memiliki Otot tungkai rendah terhadap kelincahan dan VO_2Max . Hal ini relevan dengan penelitian sebelumnya bahwa atlet yang memiliki daya tahan otot tungkai yang tinggi maka atlet tersebut akan memiliki kelincahan dan kapasitas VO_2Max yang prima dibandingkan dengan atlet yang memiliki daya tahan otot tungkai yang rendah maka kondisi fisik kelincahan dan VO_2Max nya cukup (Susila, 2021; Adhi et al, 2017; Prakoso & Sugiyanto, 2017; Karyono, 2016; Ismoko & Sukoco, 2013).

Salah satu unsur kesegaran jasmani yang penting adalah daya tahan atau daya tahan otot tungkai (Prakoso & Sugiyanto, 2017; Ismoko & Sukoco, 2013). Oleh karena itu, Permainan bulutangkis memerlukan komponen fisik kelincahan (*agility*) dan peningkatan VO_2Max (Karyono, 2016; Prakoso & Sugiyanto, 2017). Atlet yang memiliki daya tahan yang baik, maka performa atlet akan tetap optimal dari waktu ke waktu menuju kelelahan yang cukup panjang (Handaru et al, 2020). Daya tahan fisik menghasilkan perubahan fisiologis dan biokimia otot, sehingga daya tahan secara umum bermanifestasi melalui daya tahan otot (Prakoso & Sugiyanto, 2017).

3. Interaksi antara latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* dan Dayatahan Otot Tungkai tinggi rendah terhadap Kelincahan dan VO_2Max Atlet Bulutangkis

Berdasarkan analisis data, hipotesis penelitian tentang adanya interaksi antara latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* dan dayatahan otot tungkai (tinggi dan

rendah) terhadap kelincahan dinyatakan terdapat interaksi yang signifikan. Sedangkan hipotesis penelitian tentang adanya interaksi latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* dan dayatahan otot tungkai (tinggi dan rendah) terhadap VO_2Max tidak terdapat interaksi yang signifikan.

Dari hasil bentuk interaksi faktor utama penelitian menunjukkan interaksi yang signifikan terhadap kelincahan. Dalam hasil penelitian ini interaksi yang memiliki arti bahwa setiap sela tau kelompok terdapat perbedaan pengaruh setiap kelompok yang dipasang-pasangkan. Pasangan yang memiliki interaksi atau pasangan yang berbeda secara nyata (signifikan) adalah sebagai berikut:

- a. Kelompok yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *lader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- b. Kelompok yang dilatih dengan metode *hadder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *leader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- c. Kelompok yang dilatih dengan metode *hurdle drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidaklah sempurna dikarenakan keterbatasan 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. Pemain masih berlatih teknik dan fisik di luar jadwal penelitian, hal ini mengakibatkan pemain mengalami kelelahan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis. Artinya bahwa latihan *hurdle drill* lebih tinggi (baik) dibandingkan dengan latihan *ladder drill* terhadap kelincahan atlet bulutangkis. Metode latihan *ladder drill* memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan metode latihan *hurdle drill* terhadap peningkatan kapasitas *VO₂Max* atlet bulutangkis.
2. Ada perbedaan pengaruh yang signifikan atlet bulutangkis yang memiliki dayatahan Otot tungkai tinggi dan rendah terhadap kelincahan dan *VO₂Max*. Atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai tinggi lebih baik daripada atlet bulutangkis yang memiliki daya tahan otot tungkai rendah terhadap kelincahan dan *VO₂Max*.
3. Ada interaksi yang signifikan antara metode latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan tidak ada interaksi yang signifikan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* terhadap *VO₂Max*, sehingga dapat dinyatakan bahwa jika tidak terdapat interaksi antara kedua metode latihan terhadap *VO₂Max*, kedua latihan tersebut sama baiknya digunakan untuk pemberian peningkatan *VO₂Max*. Adapun pasangan-pasangan yang memiliki interaksi atau pasangan yang berbeda secara nyata (signifikan) terhadap kelincahan adalah sebagai

berikut:

- a. Kelompok yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *lader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- b. Kelompok yang dilatih dengan metode *hurdle drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *leader drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap Kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.
- c. Kelompok yang dilatih dengan metode *hurdle drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai rendah lebih baik daripada yang dilatih dengan metode *ladder drill* dan memiliki daya tahan otot tungkai tinggi terhadap kelincahan, dengan nilai $p < 0,05$.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas, implikasi dari hasilpenelitian yaitu sebagai berikut:

1. Implikasi Teoritis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan atlit bulutangkis. Hal ini memberi petunjuk bahwa, penerapan metode latihan *hurdle drill* lebih tinggi (baik) dalam meningkatkan kelincahan atlit bulutangkis. Sedangkan latihan *ladder drill* dan *hurdle drill* tidak memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan VO_2Max . Hal ini

memberi petunjuk bahwa penerapan latihan *hurdle drill* dan *ladder drill* memiliki pengaruh yang sama baiknya dalam peningkatan kapasitas VO_2Max .

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian secara praktis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pelatih untuk membuat program latihan sesuai. Dengan demikian latihan akan efektif dan akan mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pelatih.

C. Saran

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

1. Pelatih

Berdasarkan hasil penelitian membuktikan bahwa metode latihan *hurdle drill* lebih tinggi (baik) daripada latihan *ladder drill* terhadap kelincahan, dan metode latihan *ladder drill* dengan *hurdle drill* memiliki pengaruh yang sama dalam meningkatkan VO_2Max pada atlet bulutangkis, sehingga para atlet disarankan untuk menggunakan metode latihan tersebut.

2. Peneliti selanjutnya

Untuk peneliti yang bermaksud melanjutkan atau mereplikasi penelitian ini disarankan agar melakukan kontrol lebih ketat dalam seluruh rangkaian eksperimen. Kontrol tersebut bertujuan untuk menghindari adanya ancaman dari validitas eksternal dan internal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abián-Vicén, J., Del Coso, J., González-Millán, C., Salinero, J. J., & Abián, P. (2012). *Analysis of dehydration and strength in elite badminton players*. *PloS one*, 7(5), e37821
- Abian-Vicen, J., Castanedo, A., Abian, P., & Sampedro, J. (2013). *Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 310-320.
- Abián, P., Castanedo, A., Feng, X. Q., Sampedro, J., & Abian-Vicen, J. (2014). *Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 42-53.
- Abián-Vicén, J., Bravo-Sánchez, A., & Abián, P. (2021). *AIR-BT, a new badminton-specific incremental easy-to-use test*. *Plos one*, 16(9), e0257124.
- Adhi, B. P., Sugiharto, S., & Soenyoto, T. (2017). *Pengaruh Metode Latihan dan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Power Otot Tungkai*. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 7-13.
- Armanzah, M. M., & Nurrochmah, S. (2020). *Perbedaan Kecepatan Gerak dan Daya Ledak Otot Lengan antara Peserta Kegiatan Ekstrakurikuler Bolabasket Sekolah Menengah Atas*. *Sport Science and Health*, 20(7), 376–383.
- Aseany, L. K. A. (2011). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Hasil Belajar Biologi ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa SMA (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta)*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 1(2)
- Bafirman, B., & Wahyuri, A. S. (2019). *Pembentukan Kondisi Fisik*
- Balyi, I., & Way, R. (2014). *Long-term athlete development*. *In Choice Reviews Online*, 51(09).
- Balyi, I., Way, R., & Higgs, C. (2013). *Long-term athlete development*. *Human Kinetics*.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization-: theory and methodology of training*. *Human kinetics*.

- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization-: theory and methodology of training. Human kinetics.*
- Cakrawijaya, M. H. (2021). Pengaruh Latihan Hurdle Jump terhadap Kemampuan Mawashi Geri Cabang Olahraga Karate Pada Mahasiswa Universitas Megarezky. *Indonesian Journal of Physical Activity*, 1(1), 55-62.
- Chandrakumar, N., & Ramesh, C. (2015). *Effect of ladder drill and SAQ training on speed and agility among sports club badminton players. International Journal of Applied Research*, 1(12), 527-529.
- Chen, T. L. W., Wong, D. W. C., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). *Biomechanics of fencing sport: A scoping review. PloS one*, 12(2), e0171578.
- Chu, D. A., & Meyer, G. C. (2013). *Plyometrics. Human kinetics.*
- Cohen, C., Texier, B. D., Quéré, D., & Clanet, C. (2015). *The physics of badminton. New Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/17/6/063001>
- Davies, G., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). *Current concepts of plyometric exercise. International journal of sports physical therapy*, 10(6), 760
- Dewangga Yudhistira, T. (2020). *Content Validity of Agility Test in Karate Kumite Category. Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 211-216.
- Gronwald, T., Törpel, A., Herold, F., & Budde, H. (2020). *Perspective of dose and response for individualized physical exercise and training prescription. Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(3), 48
- Guilhem, G., Giroux, C., Couturier, A., Chollet, D., & Rabita, G. (2014). *Mechanical and muscular coordination patterns during a high-level fencing assault. Med Sci Sports Exerc*, 46(2), 341-350.
- Guo, Z., Huang, Y., Zhou, Z., Leng, B., Gong, W., Cui, Y., & Bao, D. (2021). *The Effect of 6-Week Combined Balance and Plyometric Training on Change of Direction Performance of Elite Badminton Players. Frontiers in Psychology*, 12.
- Handaru, G. Y., Prastowo, N. A., & Rika, I. (2020). *The correlation between anthropometric measures, VO₂Max, agility with musculoskeletal injury among adolescents badminton players: A pilot study.*

- Haryono, F., Amiq, F., & Fitriady, G. (2021). Pengaruh Latihan *Shuttle Run* dan *Ladder drill* Terhadap Peningkatan Kelincahan (*Agility*) Siswa Sepakbola. *Sport Science and Health*, 3(7), 479-485.
- Hendarto, M. H., Januarto, O. B., & Tomi, A. (2020). Meningkatkan Backhand Overhead Clear Bulutangkis Dengan Metode Drill. *Sport Science and Health*, 2(4), 232-238.
- Hermassi, S., Wollny, R., Schwesig, R., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). *Effects of in-season circuit training on physical abilities in male handball players. The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(4), 944-957. <https://www.skimble.com/exercises/10334-it-squat-test-how-to-do-exercise-carousel>
- Himawan, M. R., & Permadi, A. G. (2019). ANALISIS UNSUR KONDISI FISIK DOMINAN ATLET BULUTANGKIS PB. SATRIA DOMPU TAHUN 2019. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 3(3).
- Ismoko, A. P., & Sukoco, P. (2013). Pengaruh metode latihan dan koordinasi terhadap power tungkai atlet bola voli junior putri. *Jurnal Keolahragaan*, 1(1), 1-12.
- Jahja, Y. (2011). *Psikologi perkembangan*. Kencana.
- Kanagasabai, P., Manikandan, S., & Lakshmanan, C. (2018). *Efficacy of combination of SAQ drills and plyometric training on selected physiological variables among badminton players*.
- Karyono, T. (2016). Pengaruh metode latihan dan power otot tungkai terhadap kelincahan bulutangkis. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 12(1).
- Kayantaş, I., & Söyler, M. (2020). *Effect of Plyometric Training on Speed Parameters (A Meta-Analysis Study)*. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(8), 117-130.
- Kerksick, C., Thomas, A., Campbell, B., Taylor, L., Wilborn, C., Marcello, B., ... & Kreider, R. B. (2009). *Effects of a popular exercise and weight loss program on weight loss, body composition, energy expenditure and health in obese women*. *Nutrition & metabolism*, 6(1), 1-17.
- Kjær, J. B. (2020). Badminton. In *Routledge Handbook of Global Sport* (pp. 167-177). Routledge.
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2015). *The*

relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. Science & Sports, 30(1), e1-e5.

Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., & French, D. N. (2002). *Resistance training for health and performance. Current sports medicine reports, 1(3), 165-171.*

Mackenzie, B. (2005). *Performance evaluation tests. London: Electric World plc, 24(25), 57-158.*

Nawir, N., Jamaluddin, J., & Herman, H. (2019, January). Penerapan latihan *Circuit Training* kepada atlet sepak takraw Sulawesi Selatan. In *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 2018, No. 4).

Nursalam, H., & Aziz, I. (2020). Kontribusi Daya tahan Kekuatan Otot Tungkai dan Daya tahan Kekuatan Otot Lengan terhadap Kecepatan Renang 100 Meter Gaya Bebas. *Jurnal Patriot, 2(1), 234-244.*

Nugroho, S., Nasrulloh, A., Karyono, T. H., Dwihandaka, R., & Pratama, K. W. (2021). *Effect of intensity and interval levels of trapping circuit training on the physical condition of badminton players. Journal of Physical Education and Sport, 21, 1981-1987.*

Noor, M. (2021). NOVELTY/KEBARUAN DALAM KARYA TULIS ILMIAH SKRIPSI/TESIS/DISERTASI. *MIMBAR ADMINISTRASI FISIP UNTAG. Semarang, 18(1), 14-23.*

Ooi, C. H., Tan, A., Ahmad, A., Kwong, K. W., Sompong, R., Mohd Ghazali, K. A., & Thompson, M. W. (2009). *Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. Journal of sports sciences, 27(14), 1591-1599.*

Padrón-Cabo, A., Lorenzo-Martínez, M., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P. B., & Rey, E. (2021). *Effects of Plyometric Training with Agility Ladder on Physical Fitness in Youth Soccer Players. International Journal of Sports Medicine.*

Prakoso, G. P. W., & Sugiyanto, F. (2017). Pengaruh metode latihan dan daya tahan otot tungkai terhadap hasil peningkatan kapasitas VO_2Max pemain bola basket. *Jurnal Keolahragaan, 5(2), 151-160.*

Pranyoto, F. S. (2020). Pengaruh Latihan Agility Hurdle Drills Dan Agility Ring Drills Dan Kecepatan Terhadap Kelincahan Pemain Futsal. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Pratama, I.R. & Hadi, N. 2015. Pengaruh Latihan *Plyometrics*

Terhadap Peningkatan Kecepatan, Kelincahan, Dan VO_2Max . *Unnes Journal of Sport Sciences*, 4 (2), 2252-6471.

Prayadi, H. Y., & Rachman, H. A. (2013). Pengaruh metode latihan dan power lengan terhadap kemampuan smash bulutangkis. *Jurnal Keolahragaan*, 1(1), 63-71.

Prilaksono, M. I. A., Wiriawan, O., & Wijaya, F. J. M. (2021). *Influence Of exercise High Hurdle Jump and Forward and Lateral Hurdle Jump on Increasing Leadstrength and Power Muscle. Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(2), 935-945.

Priambodo, D. S. (2017). Pengaruh Metode Latihan dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Daya Tahan Aerob Pemain Bulutangkis Putra PB PG Mrican Kediri. *PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 3(1), 9-16.

Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). *The Science of Badminton: Game Characteristics, Anthropometry, Physiology, Visual Fitness and Biomechanics. Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>

Ramadan, W., & Sidik, D. Z. (2019). Pengaruh Metode *Circuit Training* terhadap Daya Tahan Cardiovascular Cabang Olahraga Atletik Nomor Lari Jarak Jauh. *Jurnal Keplatihan Olahraga*, 11(2), 101-105.

Salim, M. S., Lim, H. N., Salim, M. S. M., & Baharuddin, M. Y. (2010, November). *Motion analysis of arm movement during badminton smash*. In *2010 IEEE EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences (IECBES)* (pp. 111-114). *IEEE*.

Sawczyn, S., Mishchenko, V., Moska, W., Sawczyn, M., Jagiełło, M., Kuehne, T., ... & Ciężczyk, P. (2015). *Strength and aerobic training in overweight females in Gdansk, Poland*. *Open Medicine*, 10(1).

Schroepf, B., & Lames, M. (2018). *Career patterns in German football youth national teams—a longitudinal study*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(3), 405-414.

Shamshuddin, M. H., Hasan, H., Azli, M. S., Mohamed, M. N., & Razak, F. A. A. (2020). *Effects of Plyometric Training on Speed and Agility among Recreational Football Players*. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 174-180.

Sulistiyono, S., Akhiruyanto, A., Primasoni, N., Arjuna, F., Santoso, N., &

- Yudhistira, D. (2021). *The Effect of 10 Weeks Game Experience Learning (Gel) Based Training on Teamwork, Respect Attitude, Skill and Physical Ability in Young Football Players. Teoriâ Ta Metodika FizičnogoVihovannâ*, 21(2), 173-179.
- Sulaeman, A., & Riyadi, H. (2017). HUBUNGAN STATUS GIZI, STATUS KESEHATAN DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KEBUGARAN JASMANI ATLET BULUTANGKIS JAYA RAYA JAKARTA. *Ekologia*, 12(1), 26-37.
- Sumintarsih, S., Saptono, T., & Mustofa, H. PENGARUH METODE LATIHAN DAN VO₂MAX TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN TEKNIK DASAR BULUTANGKIS. *LAPORAN PENELITIAN DASAR*.
- Susila, L. (2021). Pengaruh Metode Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) dalam Meningkatkan Power Otot Tungkai dan kelincahan pada Permainan Bola Voli. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 2(3), 230-238.
- Tsolakis, C., Kostaki, E., & Vagenas, G. (2010). Anthropometric, flexibility, strength-power, and sport-specific correlates in elite fencing. *Perceptual and motor skills*, 110(3_suppl), 1015-1028.
- Wasfy, M. M., & Baggish, A. L. (2016). *Exercise dose in clinical practice. Circulation*, 133(23), 2297-2313.
- Vector stock hurdler silhouette royaltyfree vector image - vectorstock*
- Wartika, I. K., Candiasa, I. M., Kom, M. I., & Suarni, N. K. (2014). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbasis Asesmen Kinerja terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kuta). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi pendidikan Indonesia*, 4(1).
- Yudistira, I. G. N. A., Darmawan, G. E. B., & Kusuma, K. C. A. (2018). Pengaruh Pelatihan *Ladder drill* Dan Three Corner Drill Terhadap Kelincahan Pemain Sepakbola. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 9(1), 1– 11.
- Yulianto, W. D., & Yudhistira, D. (2021). *Content Validity of Circuit Training Program and Its Effects on The Aerobic Endurance of Wheelchair Tennis Athletes. International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 9(3), 60-65.
- Yuliawan, D., & Sugiyanto, F. X. (2014). Pengaruh metode latihan pukulan dan

kelincahan terhadap keterampilan bermain bulutangkis atlet tingkat pemula. *Jurnal Keolahragaan*, 2(2), 145-154.

Wirama, A. N., Yunus, M., & Andiana, O. (2019). Dampak Pemberian Kafein Terhadap Hasil Tes Kecepatan Dan Tes Kelincahan Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang. *Jurnal Sport Science*, 9(2), 131. <https://doi.org/10.17977/um057v9i2p131-139>.

Zheng, J. (2019). *Research Progress and Trend of Functional Physical Training for Young Badminton Players*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

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

Nomor : B/153/UN34.16/DL.16/2021

18 Oktober 2021

Lampiran : -

Hal : **Permohonan Izin Observasi**

Yth . **PB MUSAGTA , JL SAGAN BARU III GK V 1046 YOGYAKARTA**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini, akan melaksanakan observasi di lingkungan instansi yang Bapak/Ibu pimpin, dalam rangka untuk melengkapi tugas mata kuliah "PRPOSAL TESIS" atas nama :

Nama : Rezha Arzhan Hidayat
NIM : 21611251038
Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Waktu Pelaksanaan Observasi : Selasa - Kamis, 19 - 21 Oktober 2021
Judul / Keperluan : OBSERVASI KELINCAHAN DAN V02 MAX ATLET BULUTANGKIS PB MUSAGTA

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

Atas izin dan bantuannya diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,

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

Tembusan :

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

Lampiran 2. Surat keterangan Observasi



PERSATUAN BULUTANGKIS (PB) MUSAGTA
Nomor SK : 02/Skep/III/2016, Tanggal 29 Agustus 2016

SURAT KETERANGAN

Nomor : 231/II.4.AU.124/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUGIYANTO, S.Pd.I.
Jabatan : Ketua PB MUSAGTA

Menerangkan bahwa:

Nama : REZHA ARZHAN HIDAYAT, S.Pd.
NIM : 21611251038
Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan
Program Studi : S2 – Ilmu Keolahragaan
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melakukan observasi di SD Muhammadiyah Sagan Yogyakarta dalam rangka untuk melengkapi tugas mata kuliah Proposal TESIS dengan judul "Observasi Kelincahan Dan V02 Max Atlet Bulutangkis PB Musagta", pada tanggal 19 – 21 Oktober 2021.

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

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta, 22 Oktober 2021
Ketua PB MUSAGTA


SUGIYANTO, S.Pd.I.
M U S A G T A

Sekretariat : SD Muhammadiyah Sagan Yogyakarta, Jl. Sagan Baru III GK V/1046 Telp. 542651, 082242026339

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 3. Surat izin penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

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

Nomor : 756/UN34.16/PT.01.04/2021
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : **Izin Penelitian**

25 Oktober 2021

Yth . **PB MUSAGTA, JALAN SAGAN BARU III GK V /1046 YOGYAKARTA**

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

Nama : Rezha Arzhan Hidayat
NIM : 21611251038
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : PENGARUH LATIHAN LADDER DRILL DAN HURDLE DRILL
TERHADAP KELINCAHAN DAN V02MAX DITINJAU DARI
DAYATAHAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET BULUTANGKIS USIA
17-18
Waktu Penelitian : 26 Oktober - 7 Desember 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,



Tembusan :
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni; **Dudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.**
2. Mahasiswa yang bersangkutan. **NIP 19820815 200501 1 002**

Lampiran 4. Surat balasan penelitian



PERSATUAN BULUTANGKIS (PB) MUSAGTA
Nomor SK : 02/Skep/III/2016, Tanggal 29 Agustus 2016

SURAT KETERANGAN
Nomor : 232/II.4.AU.124/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: SUGIYANTO, S.Pd.I.
Jabatan	: Ketua PB MUSAGTA

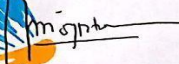
Menerangkan bahwa:

Nama	: REZHA ARZHAN HIDAYAT, S.Pd.
NIM	: 21611251038
Fakultas	: Fakultas Ilmu Keolahragaan
Program Studi	: S2 – Ilmu Keolahragaan
Universitas	: Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melakukan pengambilan data penelitian di SD Muhammadiyah Sagan Yogyakarta dalam rangka untuk penulisan TESIS Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh Latihan Ladder Drill Dan Hurdle Drill Terhadap Kelincahan Dan V02 Max Ditinjau Dari Daya Tahan Otot Tungkai Pada Atlet Bulutangkis Usia 17-18", pada tanggal 26 Oktober s/d 7 Desember 2021.

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

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Yogyakarta, 8 Desember 2021
Ketua PB MUSAGTA

M U SUGIYANTO, S.Pd.I.

Sekretariat : SD Muhammadiyah Sagan Yogyakarta, Jl. Sagan Baru III GK V/1046Telpon. 542651, 082242026339

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5. Program latihan

Peralatan	Pertemuan	Item Latihan	Dosis Latihan
Ladder Drill	1-16	<i>1: one step</i>	Intensitas : SuperMaksimal Waktu kerja: 10-20 detikInterval : 10-20 detik Repetisi : 3 Frekuensi : 3 Recovery : 5 menit Pertemuan 1-4: 2set Pertemuan 5-8 : 3set Pertemuan 9-12 : 4 set Pertemuan 13-16 : 5 set
		<i>2: side step</i>	
		<i>3: cross over</i>	
		<i>4: side straddle hop</i>	
		<i>5: carioca</i>	
		<i>6: in out</i>	
		<i>7: ickey shuffle</i>	
		<i>8: back & forth</i>	
		<i>9: single leg shuffle</i>	
		<i>10: double trouble</i>	
Hurddle Drill	1-16	<i>1: one step sprint</i>	Intensitas : SuperMaksimal Waktu kerja: 10-20 detikInterval : 10-20 detik Repetisi : 3 Frekuensi : 3 Recovery : 5 menit Pertemuan 1-4: 2set Pertemuan 5-8 : 3set Pertemuan 9-12 : 4 set Pertemuan 13-16 : 5 set
		<i>2: two step sprint</i>	
		<i>3: forward single leg hops</i>	
		<i>4: forward double leg hops</i>	
		<i>5: lateral double leg hops</i>	
		<i>6: jump quarter run</i>	
		<i>7:forward jump & stick</i>	
		<i>8: stairway weave hops</i>	
		<i>9: stairway jump quarter run</i>	
		<i>10: box drill</i>	

Ladder Drill

1. One step



One step adalah lari cepat dan ringan melalui tangga dengan salah satu kaki secara bergantian di setiap kotak,. Lengan berada pada 90 derajat dan hanya bergerak sekitarseperempat dari ayunan yang akan akan digunakan dengan sprint penuh. Tetap condong ke depan dengan beban di atas jari-jari kaki untuk menggunakan berat badan untuk menarik badan melewati tangga.

2. Side Step



Mulailah menghadap ke samping, dan dengan langkah cepat ke samping, sentuh setiap kotak dengan kedua kaki. Hindari melompat dengan melangkah lebih dulu dengan kaki depan, sambil mendorong kaki belakang. Setelah selesai, ulangi menghadap ke arah lain untuk melakukan yang sama di kedua sisi.

3. *Cross over*



Crossover adalah lari menyamping dengan satu kaki menyentuh di setiap kotak. Condongkan tubuh ke arah yang akan di tuju untuk membantu mendorong diri ke depan. sangat penting untuk melangkahi kaki kaki depan tanpa mengayunkannya di depan tubuh. Setelah menyelesaikan latihan ini, ulangi menghadap ke arah lain.

4. *Side Straddle Hop*



Side Straddle Hop mengembangkan gerakan lateral yang eksplosif dengan melompat masuk dan keluar dari setiap kotak dengan dua hitungan sederhana: “Masuk Keluar, Masuk Keluar.” Hindari bertepuk tangan saat menyatukannya dan pertahankan lengan pada sudut 90 derajat. Berusahalah untuk secara bertahap meningkatkan kecepatan saat melompat masuk dan keluar dari setiap kotak.

5. *Carioca*



Pola: *Crossover*, Kembali, di Belakang

Ini adalah latihan lateral, jadi pastikan mengulangi menghadap setiap arah: sekali ke kiri, sekali ke kanan lengan, lengan ditekuk sekitar 90 derajat dan digunakan untuk memutar tubuh bagian atas ke arah yang berlawanan dengan tubuh bagian bawah. Saat kaki kanan menyilang, lengan kiri berputar ke arah yang berlawanan. Putar pinggul ke depan dan kaki belakang di setiap kotak.

6. *In out*



Mulailah dengan menghadap sisi tangga dengan dua kaki menyentuh masuk dan keluar dari sisi setiap kotak, mengikuti 4 hitungan "Masuk, Masuk, Keluar, Keluar." Ke mana pun arah yang di tuju, menentukan kaki depan jika pertama ke kanan, kaki kanan Anda akan menjadi kaki utama dan sebaliknya. Sama seperti semua latihan menghadap ke samping, penting untuk mengulangi menghadap ke arah lain.

7. *ICKEY SHUFFLE*



Latihan ini cukup maju, tetapi dapat dipecah menjadi hitungan 3 langkah sederhana yang bisa diberi aba-aba : "Masuk, Keluar, dan Naik". Kaki yang berada di tangga akan naik ke kotak berikutnya saat mendorong kaki yang berada di luar tangga. Jika mempelajari latihan ini untuk pertama kalinya, pastikan untuk bergerak perlahan dan gunakan hitungan 1-3 : "Masuk, Keluar, Atas" atau "1, 2, 3." Turunkan langkah sebelum meningkatkan kecepatan atau menambahkan variasi apa pun. Ingat, bergerak secepat mungkin Ini mungkin berarti berjalan melalui langkah-langkah sampai Anda mengetahui rutinitasnya.

8. *Back & Forth*



Latihan ini maju, tetapi dapat dipecah menjadi tiga langkah total yang berjalan: "Satu Masuk, dua Keluar," yang diulang dalam backpedal: "Satu masuk, dua Keluar". Saat belajar, perlahan-lahan gunakan hitungan 3 : "1, 2, 3." Hanya satu kaki yang akan menyentuh setiap kotak, bergantian kaki itu setiap kali. Bersikaplah ringan saat mendorong ke belakang dan kemudian gunakan langkah cepat untuk keluar dari pedal belakang. Ingat, setiap latihan yang menghadap ke samping harus dilakukan dengan menghadap kedua arah.

9. *Single Leg Shuffle*



Single Leg Shuffle membutuhkan gerak kaki yang cepat dan tepat, benar-benar meningkatkan sistem saraf. Menghadap ke depan, bergerak di sepanjang sisi tangga, menyentuh setiap kotak dengan kaki bagian dalam, sementara kaki bagian luar mengikuti langkah. Jaga agar pinggul tetap lurus selama seluruh latihan dan dengan langkah cepat dan ringan, raih masuk dan keluar dari setiap kotak hanya dengan kaki bagian dalam. Setelah menyelesaikan latihan, ulangi di sisi lain tangga menggunakan kaki yang lain untuk menyentuh setiap kotak.

10. *Double Trouble*



Double Trouble adalah latihan tangga cepat yang benar-benar mengaktifkan sistem saraf. Latihan ini melibatkan 4 hitungan yang berbunyi, "Masuk, Masuk, Keluar, Keluar." Mulai dari ujung tangga, masuk dengan kaki penuntun, masuk dengan kaki lainnya, keluar dengan kaki penuntun, dan keluar dengan kaki lainnya. Kedua kaki akan menyentuh setiap kotak di seluruh tangga. Setelah menyelesaikan ini, ulangi dengan mengganti kaki depan. Pelajari polanya sebelum meningkatkan kecepatan, lalu lakukan secepat mungkin di bawah kendali.

Hurdle Drill

1. *One step sprint*



One step sprint adalah lari cepat dengan mengangkat paha dengan tinggi kemudian melewati rintangan. Latihan ini mengajarkan pergantian yang cepat dan membutuhkan pemulihan tumit yang cepat untuk menghindari menabrak rintangan.

2. *Two steps sprint*



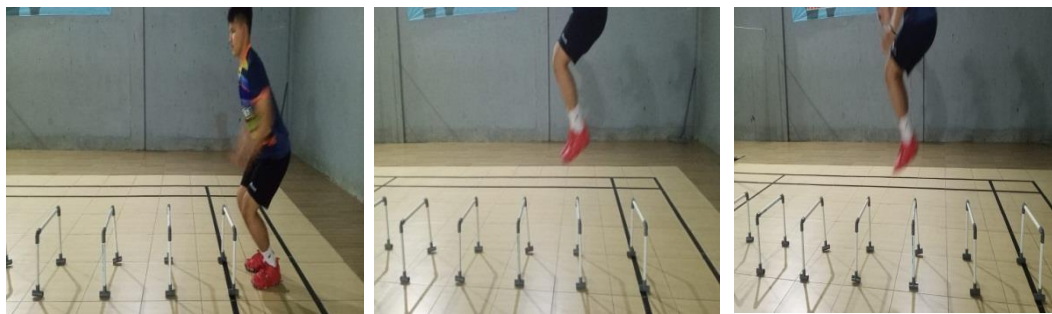
Two Steps Sprint adalah lari cepat melalui rintangan mini dengan dua kaki bersentuhan di antara masing-masing bagian . Pertahankan lengan Anda pada 90 derajat dengan pompayang kuat untuk membantu mendorong lutut Anda ke atas.

3. *Forward single legs Hops*



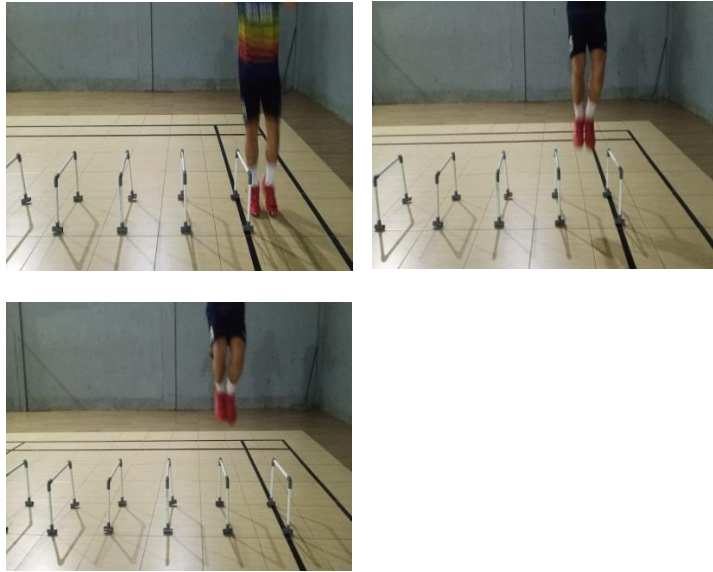
Melompat dengan cepat dan tinggi menggunakan salah satu kaki ke depan melewati rintangan. Ini berarti harus melakukan gerakan melompat cukup tinggi untuk melewati setiap rintangan dan mendarat dengan ringan dan siap untuk melompat lagi.

4. *Forward double legs Hops*



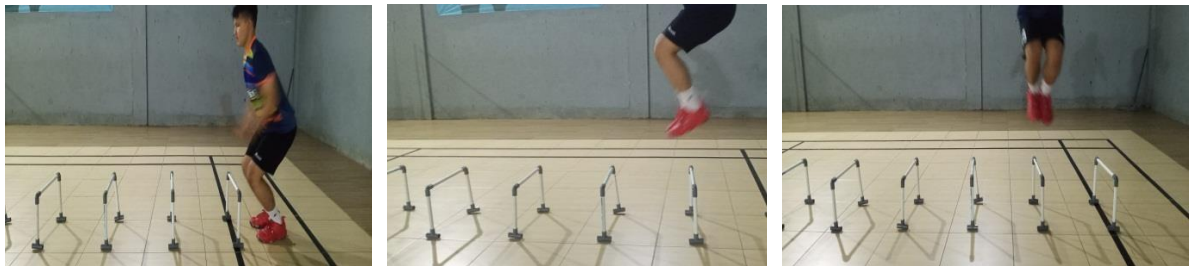
Meloncat dengan tinggi ke depan menggunakan ke dua kaki bersamaan melewati rintangan . Ini berarti Anda melompat cukup tinggi untuk melewati setiap rintangan dan mendarat dengan ringan dan siap untuk melompat lagi dengan cepat.

5. *Lateral double legs Hops*



Meloncat dengan cepat dan ringan menggunakan kedua kaki ke samping melewati rintangan , Ini berarti harus melakukan gerakan melompat cukup tinggi untuk melewati setiap rintangan dan mendarat dengan ringan dan siap untuk melompat lagi.

6. *Jump quarter run*



Meloncat dengan cepat dan ringan menggunakan kedua kaki ke arah depan melewati rintangan kemudian memutar pinggang menghadap samping kemudian melompat ke samping , gerakan ini dilakukan hingga rintangan terakhir yaitu bergokus pada memutar pinggang merubah arah loncatan ke samping dan ke depan.

7. *Forward jump & stick*



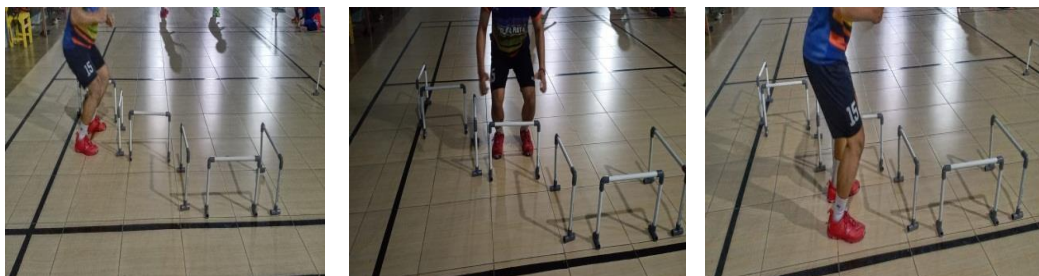
Meloncat dengan tinggi ke depan menggunakan ke dua kaki bersamaan melewati rintangan. Ini berarti harus melakukan gerakan melompat cukup tinggi untuk melewati setiap rintangan dan mendarat dengan ringan kemudian berhenti sejenak dan siap untuk melompat lagi.

8. *Stairway weave hops*



Meloncat dengan tinggi ke depan dan ke samping menggunakan ke dua kakibersamaan melewati rintangan yang telah di susun sesuai formasi.

9. *Stairway jump quarter run*



Meloncat dengan cepat menggunakan kedua kaki melewati rintangan yang telah disusun sesuai formasi .saat meloncat gerakan memutar pinggang sangatlah penting karena ini merupakan kunci dari gerakan latihan ini , posisi badan harus selalalu menghadap kedepan / menghadap ke arah rintangan saat mendarat .

10. Box drill

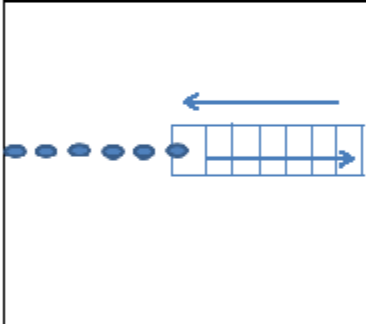


Meloncat dengan cepat dan kuat menggunakan kedua kaki meloncati rintangan yang telah disusun sesuai formasi yaitu formasi berbentuk box/ kotak . urutan loncatan adalah ke depan, ke samping kanan kemudian kembali ke tengah dengan loncatan dilanjutkan meloncat ke samping kiri diikuti loncat kembali ke tengah, lalu loncat kedepan.

Peralatan	Pertemuan	Item Latihan	Dosis Latihan
Ladder Drill	1-16	1: <i>one step</i>	Intensitas :
		2: <i>side step</i>	SuperMaksimal
		3: <i>cross over</i>	Waktu kerja: 10-20 detik
		4: <i>side straddle hop</i>	Interval : 10-20 detik
		5: <i>carioca</i>	Repetisi : 3
		6: <i>in out</i>	Frekuensi : 3
		7: <i>ickey shuffle</i>	Recovery : 5 menit
		8: <i>back & forth</i>	Pertemuan 1-4: 2set
		9: <i>single leg shuffle</i>	Pertemuan 5-8 : 3set
		10: <i>double trouble</i>	Pertemuan 9-12 : 4 set Pertemuan 13-16 : 5 set

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet melakukan setiap gerakan latihan sesuai item latihan sebanyak 3 kali seperti arah anak panah untuk melakukan dan kembali ke titik awal. 2. kemudian melakukan gerakan sesuai item gerakan selanjutnya hingga gerakan ke 10, 3. setelah gerakan latihan ke 10 berakhir maka atlet beristirahat selama 5 menit, kemudian melakukan lagi sesuai dosis latihan / set yang telah ditentukan pada tiap kali latihan.
--	---

Peralatan	Pertemuan	Item Latihan	Dosis Latihan
Hurdle	1-16	1: <i>one step sprint</i>	Intensitas : SuperMaksimal Waktu kerja: 10-20 detik Interval : 10-20 detik Repetisi : 3 Frekuensi : 3 Recovery : 5 menit Pertemuan 1-4: 2set Pertemuan 5-8 : 3set Pertemuan 9-12 : 4 set Pertemuan 13-16 : 5 set
		2: <i>two step sprint</i>	
		3: <i>forward single leg hops</i>	
		4: <i>forward double leg hops</i>	
		5: <i>lateral double leg hops</i>	
		6: <i>jump quarter run</i>	
		7: <i>forward jump & stick</i>	
		8: <i>stairway weave hops</i>	
		9: <i>stairway jump quarter run</i>	
		10: <i>box drill</i>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet melakukan setiap gerakan latihan sesuai item latihan sebanyak 3 kali seperti arah anak panah untuk melakukan dan kembali ke titik awal. 2. kemudian melakukan gerakan sesuai item gerakan selanjutnya hingga gerakan ke 10, 3. setelah gerakan latihan ke 10 berakhir maka atlet beristirahat selama 5 menit, kemudian melakukan lagi sesuai dosis latihan / set yang telah ditentukan pada tiap kali latihan.
---	---

Lampiran 6. Surat Validasi Program Latihan



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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan dan *Vo2max* Ditinjau
Dari Daya Tahan Otot Tungkai.

dari mahasiswa:

Nama : Rezha Arzhan Hidayat
NIM : 21611251038
Program Studi : S-2 Ilmu Keolahraagaan

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

1. *Sangat penting diberikan keterangan dalam buku narasi*
2. *Ditambahkan gambar*
3.

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

Yogyakarta, *21-oktobra 2021*
Validator,

(Signature)
Dr. Sigit Nugroho, M.Or.
NIP 19800924 200604 1 001

Dipindai dengan CamScanner



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

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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Tri Hadi Karyono, M.Or.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan dan *Vo2max* Ditinjau
Dari Daya Tahan Otot Tungkai.

dari mahasiswa:

Nama : Rezha Arzhan Hidayat
NIM : 21611251038
Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

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

1. Referensi 12 x pertemuan.
2. Pengaturan dosis latihan (repetisi set, int. Rec).
3. Lihat jurnal tentang repetisi dan set dalam peringatan.

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

Yogyakarta, 20 Oktober 2021
Validator,

Dr. Tri Hadi Karyono, M.Or.
NIP 19740709 200501 1 002



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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Amat Komari, M.Si.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Latihan *Ladder Drill* dan *Hurdle Drill* Terhadap Kelincahan dan *Vo2max* Ditinjau
Dari Daya Tahan Otot Tungkai.

dari mahasiswa:

Nama : Rezha Arzhan Hidayat
NIM : 21611251038
Program Studi : S-2 Ilmu Keolahragaan

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

1. *Lambatkan pelaksanaan narasi*
2. *Bubarkan Catch gambar*
3.

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

Yogyakarta, 21 Oktober 2021
Validator,

Drs. Amat Komari, M.Si.
NIP 19620422 199001 1 001

Lampiran 7. Data Penelitian

Data Daya tahan otot tungkai *Squat Jump*

No	Nama	Hasil	Pembagian Kelompok
1	AG	29	Tinggi
2	AC	27	
3	RP	27	
4	DZ	27	
5	FN	27	
6	GM	27	
7	KS	24	Rendah
8	MA	25	
9	Mu	26	
10	MD	24	
11	MM	26	
12	PS	26	
13	RR	27	Tinggi
14	TA	27	
15	DM	28	
16	HM	28	
17	KA	27	
18	MR	27	
19	NG	25	Rendah

20	PN	26	
21	RF	25	
22	SA	25	
23	BN	26	
24	DA	26	

Hasil Pre-Test dan Post-Test Agility T TEST

No	Nama	Pre-test	Post-test	Tingkat Power	Perlakuan
1	AG	12.82	12.40	Tinggi (A1B1)	Ladder
2	AC	12.35	12.30		
3	RP	12.98	12.82		
4	DZ	11.54	11.49		
5	FN	11.45	11.39		
6	GM	12.56	12.40		
7	KS	12.47	10.50	Rendah (A1B2)	
8	MA	12.54	10.17		
9	Mu	11.54	10.09		
10	MD	11.43	10.97		
11	MM	12.10	11.89		
12	PS	12.54	10.60		
13	RR	11.51	10.53	Tinggi (A2B1)	Hurdle
14	TA	12.82	10.79		
15	DM	12.37	10.82		
16	HM	12.73	10.96		
17	KA	12.54	10.44		
18	MR	12.45	10.51		
19	NG	12.66	11.59	Rendah (A2B2)	
20	PN	12.68	11.50		
21	RF	12.55	11.48		
22	SA	11.50	10.44		
23	BN	11.45	10.28		
24	DA	12.20	10.98		

Hasil Pre-Test dan Post Test VO2Max

No	Nama	Tingkatan/ Balikan	Prediksi (Pre-Test)	Tingkatan/ Balikan	Prediksi (Post- Test)	Metode	POT
1	AG	8/3	40.8	10/8	49.3	Lader drill	Tinggi (A1B1)
2	AC	9/3	44.2	10/11	50.2	Lader drill	
3	RP	8/4	41.1	11/4	51.4	Lader drill	
4	DZ	8/2	40.5	10/3	47.7	Lader drill	
5	FN	8/4	41.1	10/9	49.6	Lader drill	
6	GM	8/1	40.2	9/11	46.8	Lader drill	
7	KS	9/1	43.6	10/4	48.0	Lader drill	Rendah (A1B2)
8	MA	7/4	37.5	10/10	49.9	Lader drill	
9	Mu	8/2	40.5	9/9	46.2	Lader drill	
10	MD	9/2	43.9	9/7	45.5	Lader drill	
11	MM	8/7	42.0	8/11	43.3	Lader drill	
12	PS	7/2	37.1	9/3	44.2	Lader drill	
13	RR	8/3	40.8	11/8	52.5	Hurdle drill	Tinggi (A2B1)
14	TA	8/8	42.2	11/1	50.5	Hurdle drill	
15	DM	9/4	44.5	10/1	47.1	Hurdle drill	
16	HM	8/3	40.8	10/4	48.0	Hurdle drill	
17	KA	9/4	44.5	10/1	47.1	Hurdle drill	
18	MR	8/7	42.0	10/10	49.9	Hurdle drill	
19	NG	8/2	40.5	9/11	46.8	Hurdle drill	Rendah (A2B2)
20	PN	10/1	47.1	9/8	42.6	Hurdle drill	
21	RF	8/3	40.8	9/8	45.8	Hurdle drill	
22	SA	9/4	44.5	10/6	48.7	Hurdle drill	
23	BN	8/4	41.1	8/11	43.3	Hurdle drill	
24	DA	8/2	40.5	9/3	44.2	Hurdle drill	

Lampiran 9. Statistik Tes Kelincahan

		Pre_Test_A1B1	Post_Test_A1B1	Pre_Test_A2B1	Post_Test_A2B1	Pre_Test_A1B2	Post_Test_A1B2	Pre_Test_A2B2	Post_Test_A2B2
N	Valid	6	6	6	6	6	6	6	6
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		12.2833	12.1333	12.4033	10.6750	12.1033	10.7033	12.1733	11.0450
Std. Error of Mean		.26466	.23151	.19151	.08543	.20709	.27030	.23186	.23443
Median		12.4550	12.3500	12.4950	10.6600	12.2850	10.5500	12.3750	11.2300
Std. Deviation		.64828	.56709	.46911	.20926	.50725	.66211	.56793	.57424
Sum		73.70	72.80	74.42	64.05	72.62	64.22	73.04	66.27

Statistik Tes VO2Max

	Pre Test A1B1	Post Test A1B1	Pre Test A2B1	Post Test A2B1	Pre Test A1B2	Post Test A1B2	Pre Test A2B2	Post Test A2B2
N								
Valid	6	6	6	6	6	6	6	6
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	41.3167	49.1667	42.4667	49.1833	40.7667	42.8500	42.4167	45.2333
Median	40.9500	49.4500	42.1000	48.9500	41.2500	44.8500	40.9500	45.0000
Std. Deviation	1.45522	1.67412	1.68008	2.16002	2.95138	6.54973	2.75566	2.30362
Minimum	40.20	46.80	40.80	47.10	37.10	29.90	40.50	42.60
Maximum	44.20	51.40	44.50	52.50	43.90	48.00	47.10	48.70
Sum	247.90	295.00	254.80	295.10	244.60	257.10	254.50	271.40

Lampiran 10. Uji Normalitas Tes Kelincahan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test A1B1	.208	6	.200*	.882	6	.280
Post Test A1B1	.282	6	.147	.871	6	.232
Pre Test A2B1	.305	6	.085	.822	6	.093
Post Test A2B1	.256	6	.200*	.902	6	.384
Pre Test A1B2	.265	6	.200*	.820	6	.088
Post Test A1B2	.229	6	.200*	.882	6	.280
Pre Test A2B2	.246	6	.200*	.816	6	.082
Post Test A2B2	.276	6	.172	.850	6	.158

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

a. Lilliefors Significance Correction

Tes VO2Max

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre Test A1B1	.229	6	.200*	.860	6	.188
Post Test A1B1	.198	6	.200*	.970	6	.889
Pre Test A2B1	.230	6	.200*	.836	6	.121
Post Test A2B1	.208	6	.200*	.905	6	.403
Pre Test A1B2	.199	6	.200*	.887	6	.305
Post Test A1B2	.164	6	.200*	.968	6	.875
Pre Test A2B2	.267	6	.200*	.877	6	.256
Post Test A2B2	.173	6	.200*	.960	6	.816

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 11. Uji Homogenitas

Tes Kelincahan

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pre-test kelincahan	.655	3	20	.589
Post-test kelincahan	1.842	3	20	.172

Tes VO2Max

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pre-test VO2Max	2.004	3	20	.146
Post-test VO2Max	.403	3	20	.753

Lampiran 12. Uji ANOVA

Between-Subjects Factors

	Value Label	N	
Metode_Latihan	1.00	Ladder Drill	12
	2.00	Hurdle Drill	12
Daya tahan otot tungkai	1.00	Tinggi	10
	2.00	Rendah	14

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Data Kelincahan

Metode_Latihan	Daya tahan otot tungkai	Mean	Std. Deviation	N
Ladder Drill	Tinggi	12.1333	.56709	6
	rendah	10.7033	.66211	6
	Total	11.4183	.95034	12
Hurdle Drill	Tinggi	10.6825	.24798	4
	Rendah	10.9488	.52166	8
	Total	10.8600	.45511	12
Total	Tinggi	11.5530	.87205	10
	rendah	10.8436	.57535	14
	Total	11.1392	.78251	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Data Kelincahan	Based on Mean	.981	3	20	.421
	Based on Median	.481	3	20	.699
	Based on Median and with adjusted df	.481	3	13.574	.701
	Based on trimmed mean	.899	3	20	.459

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

a. Dependent variable: Data Kelincahan

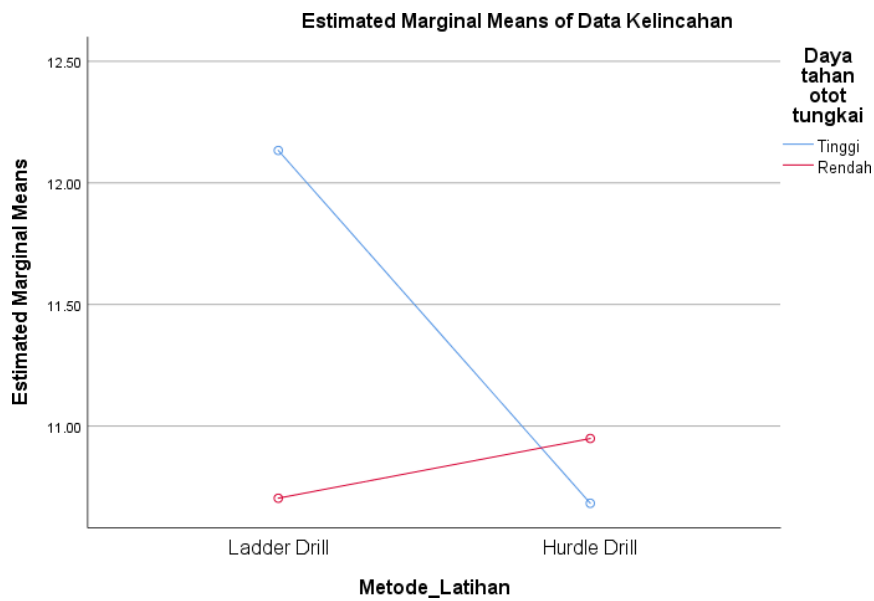
b. Design: Intercept + Metode_Latihan + POT + Metode_Latihan * POT

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Data Kelincahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	8.194 ^a	3	2.731	9.276	.000	.582
Intercept	2791.617	1	2791.617	9480.417	.000	.998
Metode_Latihan	2.051	1	2.051	6.966	.016	.258
POT	1.912	1	1.912	6.493	.019	.245
Metode_Latihan * POT	4.062	1	4.062	13.795	.001	.408
Error	5.889	20	.294			
Total	2992.028	24				
Corrected Total	14.083	23				

a. R Squared = .582 (Adjusted R Squared = .519)



Multiple Comparisons

Dependent

Variable:

Data		Mean Difference			95% Confidence Interval	
(I) Metode_Latihan	(J) Metode_Latihan	(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A1B1	A1B2	1.4300*	.31531	.001	.5434	2.3166
	A2B1	1.4583*	.31531	.001	.5717	2.3449
	A2B2	1.0883*	.31531	.013	.2017	1.9749
A1B2	A1B1	-1.4300*	.31531	.001	-2.3166	-.5434
	A2B1	.0283	.31531	1.000	-.8583	.9149
	A2B2	-.3417	.31531	.703	-1.2283	.5449
A2B1	A1B1	-1.4583*	.31531	.001	-2.3449	-.5717
	A1B2	-.0283	.31531	1.000	-.9149	.8583
	A2B2	-.3700	.31531	.650	-1.2566	.5166
A2B2	A1B1	-1.0883*	.31531	.013	-1.9749	-.2017
	A1B2	.3417	.31531	.703	-.5449	1.2283
	A2B1	.3700	.31531	.650	-.5166	1.2566

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .298.

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

Test VO2Max

Between-Subjects Factors

	Value Label	N	
Metode_Latihan	1.00	Ladder Drill	12
	2.00	Hardle Drill	12
POT	1.00	Tinggi	12
	2.00	Rendah	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Tes VO2Max

Metode_Latihan	POT	Mean	Std. Deviation	N
Ladder Drill	Tinggi	49.1667	1.67412	6
	Rendah	46.0333	2.18235	6
	Total	47.6000	2.47313	12
Hardle Drill	Tinggi	49.1833	2.16002	6
	Rendah	45.2333	2.30362	6
	Total	47.2083	2.96447	12
Total	Tinggi	49.1750	1.84249	12
	Rendah	45.6333	2.17980	12
	Total	47.4042	2.67736	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tes VO2Max	Based on Mean	.400	3	20	.755
	Based on Median	.427	3	20	.736
	Based on Median and with adjusted df	.427	3	19.633	.736
	Based on trimmed mean	.402	3	20	.753

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

a. Dependent variable: Tes VO2Max

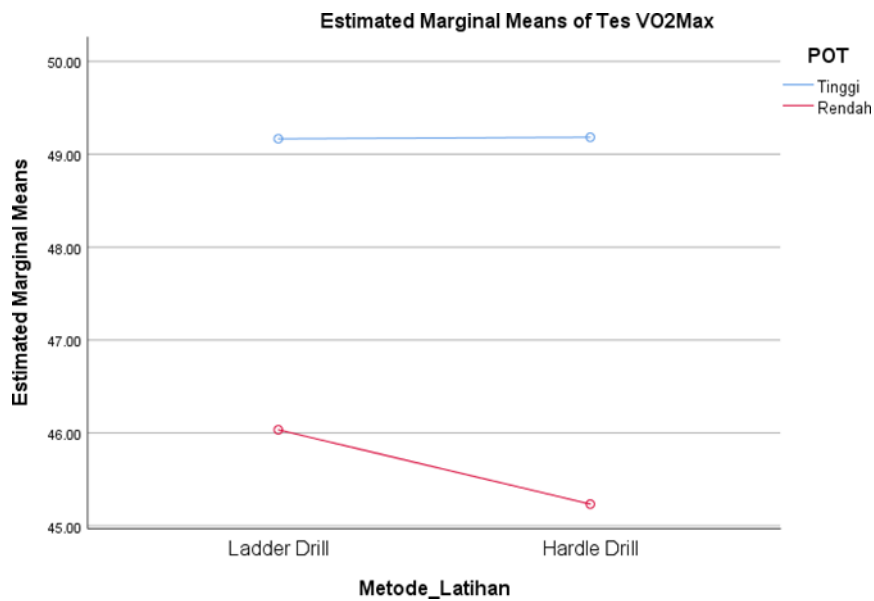
b. Design: Intercept + Metode_Latihan + POT + Metode_Latihan * POT

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tes VO2Max

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	77.181 ^a	3	25.727	5.868	.005	.468
Intercept	53931.720	1	53931.720	12300.774	.000	.998
Metode_Latihan	.920	1	.920	.210	.652	.010
POT	75.260	1	75.260	17.165	.001	.462
Metode_Latihan * POT	1.000	1	1.000	.228	.638	.011
Error	87.688	20	4.384			
Total	54096.590	24				
Corrected Total	164.870	23				

a. R Squared = .468 (Adjusted R Squared = .388)



Lampiran 13 . Daftar Presensi

DAFTAR PRESENSI SUBJEK PENELITIAN
PENGARUH LATIHAN LADDER DRILL DAN HURDLE DRILL
TERHADAP KELINCAHAN DAN VO2MAX DITINJAU DARI DAYATAHAN
OTOT TUNGKAI PADA ATLET BULUTANGKIS

NO	NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Aaqil Gibran Nafizi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Averryl Chico sidarta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Rizky Pratama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Davin Zaky Pradipta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Fabian Nur Fahri Saputra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Gilang Maulana Aghanagara	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Keandre Sekarlangit Daniswara	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Mahida Abyan Rahardianta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Mohammad Ulunnocha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Muhammad Dzaky Ridho Saputra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Muhammad Maravilla Marhamsyah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Prajnadya Rizky Santoso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Ronaldi Raefan Atha Supriyanto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Tubagus Arshavin'o	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Defallah Miftah Maulana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Habib Muhammad Mahdi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Kenzie Aryasatya Airlangga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Muhammad Rauf Firjatullah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Nabil Gibran Nafizi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Pungkas Nanyang Kelana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Rain Farhan Fazlul Haq	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	Sagraha Adyatma Sukarno	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	Bagus Nuh Muhammad Sadikin	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	Daffa Attallah Muzafer Saholand	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

V= hadir
s= sakit
i= izin
a= alpha

Lampiran 14. Dokumentasi



