

PENGARUH LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HURDLE DRILL* TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN DAN *VO₂MAX* DITINJAU DARI *RECOVERY* PADA ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH

TESIS



Oleh:

MUHAMMAD IQBAL

23060540038

**Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Magister Olahraga**

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

ABSTRAK

Muhammad Iqbal: Pengaruh Latihan *Circuit Training* dan *Hurdle Drill* Terhadap Peningkatan Kelincahan dan VO_2Max Ditinjau dari *Recovery* pada atlet Bulutangkis Pelatda PBSI Aceh. **Thesis, Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan. Universitas Negeri Yogyakarta. 2025.**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui dan menganalisa perbedaan latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis. 2) Mengetahui dan menganalisa perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis. 3) Mengetahui dan menganalisa interaksi latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dengan *recovery* (cepat dan lambat) terhadap kelincahan dan VO_2Max atlet bulutangkis.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain “*Four Groups Pretest-Posttest Design*”. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet Pelatda PBSI Provinsi Aceh sejumlah 20. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *total sampling* dimana semua populasi digunakan sebagai sampel penelitian. Teknik pengumpulan data dengan melakukan *pre-test* dan *post-test* menggunakan instrument *T-test* dan *multistage fitness test*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji *Two-Way ANOVA*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan, dengan nilai signifikansi 0.448 untuk VO_2Max dan 0.142 untuk kelincahan, keduanya lebih besar dari taraf signifikansi 0.05. 2) Kemudian, hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *recovery* cepat dan *recovery* lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan, dengan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0.369 untuk VO_2Max dan 0.057 untuk kelincahan. 3) Adapun hasil *Two-Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max maupun kelincahan. Meskipun tidak signifikan secara statistik, terdapat kecenderungan peningkatan pada kedua variabel setelah pelatihan. Implikasinya, dalam praktik kepelatihan, pelatih tetap dapat menggunakan kedua jenis latihan dan pendekatan pemulihan tersebut karena keduanya dapat meningkatkan kemampuan fisik meskipun tidak secara signifikan berbeda satu sama lain.

Kata Kunci: Atlet bulutangkis, Latihan, Kelincahan, VO_2Max

ABSTRACT

Enhancement of Agility and VO₂Max in Terms of Recovery of Badminton Athletes of Pelatda PBSI Aceh. **Thesis, Yogyakarta: Faculty of Sport and Health Sciences. Universitas Negeri Yogyakarta. 2025.**

This research aims to: 1) identify and evaluate the distinctions between circuit training and hurdle drills for agility and VO₂Max of badminton athletes, 2) identify and examine the distinctions between rapid and gradual recovery concerning agility and VO₂Max of badminton players, and 3) assess and evaluate the interplay between training (circuit training and hurdle drills) and recovery (rapid and gradual) on agility and VO₂Max of badminton athletes.

This research employed a "Four Groups Pretest-Posttest Design." This research population comprised 20 athletes from the Pelatda PBSI Aceh Province. This study employed complete sampling, utilizing the entire population as research samples. The data collection methodologies involved administering pre-tests and post-tests utilizing T-test instruments and multistage fitness assessments. The analytical method employed the Two-Way ANOVA test.

The research findings indicate that there is no statistically significant difference between circuit training and hurdle drills in enhancing VO₂Max and agility, with significance values of 0.448 for VO₂Max and 0.142 for agility, both over the significance threshold of 0.05. The test results indicate that there is no significant difference between quick recovery and delayed recovery in enhancing VO₂Max and agility, with significance values of 0.369 for VO₂Max and 0.057 for agility, respectively. The Two-Way ANOVA results indicate that there is no significant interaction between the training types (circuit training and hurdle drill) and recovery rates (rapid and slow) for the enhancement of VO₂Max or agility. Despite lacking statistical significance, a trend towards an increase in both measures is observed in post-training. The implication is that in coaching practice, coaches may utilize both training and recovery methodologies, as both can enhance physical capabilities despite their little differences.

Keywords: Badminton athletes, Training, Agility, VO₂Max

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Iqbal

NIM 23050640038

Program Studi : S2 Ilmu Keolahragaan

Departemen : Ilmu Keolahragaan

Fakultas : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

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

Yogyakarta, 14 April 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Iqbal
NIM.23050640038

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HURDLE DRILL*
TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN DAN *VO₂MAX* DITINJAU
DARI *RECOVERY* PADA ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH**

TESIS

MUHAMMAD IQBAL
23060540038

Telah disetujui untuk dipertahankan didepan Tim Penguji Hasil Tesis Fakultas Ilmu
Keolahragaan dan Kesehatan Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 15 April 2025

Koordinator Program Studi



Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M. Or
NIP 199107272023211026

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Sigit Nugroho, M.Or
NIP198009242006041001

LEMBAR PENGESAHAN

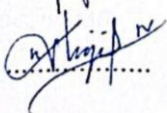
**PENGARUH LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HURDLE DRILL*
TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN DAN *VO₂ MAX* DITINJAU
DARI *RECOVERY* PADA ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH**

TESIS

**MUHAMMAD IQBAL
23060540038**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tesis Fakultas Ilmu Keolahragaan dan
Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 23 April 2025

DEWAN PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M.Or (Ketua/Penguji)		28 April 2025
Dr. Satya Perdana, M.A (Sekretaris/Penguji)		28 April 2025
Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or (Penguji I)		28 April 2025
Prof. Dr. Sigit Nugroho, M.Or (Penguji II/Pembimbing)		28 April 2025

Yogyakarta, 30 April 2025
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan


Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, M.Or
NIP. 19770218 200801 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan sebagai rasa tanggung jawab dan wujud terimakasih kepada:

1. Ibu tercinta, Ramlah Hamdan yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga, pengorbanan tanpa batas dan doa yang senantiasa mendampingi langkah penulis tiada henti sehingga akhirnya terselesaikannya tesis ini.
2. Saudara kandung penulis yang senantiasa memberikan dukungan setiap saat tanpa henti serta memberikan arti dari kerja keras, kejujuran dan integritas. Terima kasih atas doa tanpa henti, dukungan dan kerja keras dalam mendidik penulis.
3. Kepala sekolah dan warga sekolah penulis yang sudah membantu, memberikan dukungan, izin dan motivasi sehingga akhirnya terselesaikannya tesis ini.
4. Wanita terbaik penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat, motivasi yang selalu setia tanpa henti sehingga akhirnya terselesaikannya tesis ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hanya kepada Allah SWT atas berkat lindungan, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengaruh Latihan *Circuit Training* dan *Hurdle Drill* Terhadap Peningkatan Kelincahan dan *VO₂Max* Ditinjau dari *Recovery* Pada Atlet Bulutangkis Pelatda PBSI Aceh ” dengan baik. Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister Olahraga di Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang tinggi kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).
2. Bapak Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, M.Or. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan & Kesehatan (FIKK) UNY yang telah memberikan persetujuan atas penulisan tugas akhir tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Sigit Nugroho, M.Or. selaku Ketua Departemen Ilmu Keolahragaan, sekaligus sebagai mentor dan dosen pembimbing tesis yang telah memberikan bimbingan dengan baik dan selalu bersemangat sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M.Or selaku koordinator program studi S2 Ilmu Keolahragaan.

5. Pro. Dr. Ahmad Nasrulloh M.Or sebagai dosen penguji utama tesis.
6. Dr. Satya Perdana, M.A sebagai dosen sekretastis penguji tesis
7. Prof. Dr. Yudik Prasetyo S.Or., M.Kes. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama proses kuliah.
8. Dosen Pengampu Pascasarjana atas ilmu dan pengetahuannya yang telah diberikan.
9. Staf administrasi Pascasarjana UNY yang telah memberikan kemudahan dalam pelayanan yang memuaskan.
10. Pengurus, pelatih dan atlet Pelatda PBSI Aeh atas izin, kesempatan, bantuan, serta kerjasamanya yang baik, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
11. Ibu Ramlah Hamdan selaku orang tua saya yang selalu memberikan dukungan serta doa selama proses perkuliahan.
12. Saudara kandung, abang dan kakak yang selalu memberikan motivasi, dukungan serta doa kepada saya selama mengerjakan tugas akhir ini.
13. Sahabat-sahabat saya di PBSI Aceh dan di sekolah yang telah membantu dan memberikan motivasi selama masa studi saya.
14. Teman-teman Ilmu Keolahragaan Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta 2023, terimakasih atas bantuan dan kerja samanya selama ini semoga persahabatan yang terjalin selama ini tidak lekang oleh waktu dan sukses selalu untuk kalian semua.

Dengan demikian, semoga segala bantuan yang telah diberikan dari semua pihak diatas menjadi amal yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT sekaligus penulisan tugas akhir tesis ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak-pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 14 April 2025
Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Muhammad Iqbal', with a large, stylized flourish on the left side.

Muhammad Iqbal
NIM.23050640038

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori	15
1. Pengertian Bulutangkis	15
2. Kondisi Fisik	17
3. Latihan fisik	21
4. Kelincahan	28
5. <i>VO₂Max</i>	32
6. <i>Circuit Training</i>	40
7. <i>Hurdle drill</i>	44
8. <i>Recovery</i>	47
B. Kajian Penelitian Relevan	49
C. Kerangka Pikir	55
D. Hipotesis Penelitian	58

BAB III METODE PENELITIAN	59
A. Jenis Penelitian	59
B. Tempat dan Waktu Penelitian	60
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	61
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	62
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	63
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	64
G. Teknik dan Analisis Data	65
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Deskripsi Hasil Penelitian	67
B. Hasil Uji Prasyarat.....	69
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	76
D. Keterbatasan Penelitian	79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	81
A. Simpulan.....	80
B. Impilkasi	82
C. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Penilaian <i>VO₂Max</i> untuk Atlet	4
Tabel 2. Kriteria Penilaian <i>Agility T Test</i>	7
Tabel 3. Data Awal Hasil <i>VO₂Max</i>	8
Tabel 4. Data Awal Tes Kelincahan	9
Tabel 5. Takaran Intensitas Latihan	28
Tabel 6. Rancangan Penelitian Faktorial 2x2	59
Tabel 7. Program Latihan	60
Tabel 8. Data Deskriptif Statistik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	67
Tabel 9. Data Deskriptif Statistik <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	69
Tabel 10. Data Normalitas	70
Tabel 11. Hasil Uji Normalitas	72
Tabel 12. Perbedaan Jenis <i>Treatment</i>	73
Tabel 13. Perbedaan Jenis <i>Recovery</i>	74
Tabel 14. Interaksi Latihan <i>Circuit Training</i> dan <i>Hurdle Drill</i> dengan <i>Recovery</i> Cepat dan Lambat	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Hurdle Drill</i>	46
Gambar 2. Kerangka Pikir	57
Gambar 3. <i>Multistage Fitnes Test</i>	63
Gambar 4. <i>Agility Test</i>	64
Gambar 5. Grafiik Interaksi Latihan <i>Circuit Training</i> dan <i>Hurdle Drill</i> Dengan <i>Recovery</i> Cepat dan Lambat Pada Kelincahan.....	76
Gambar 6. Grafik Interaksi Latihan <i>Circuit Training</i> dan <i>Hurdle Drill</i> Dengan <i>Recovery</i> Cepat dan Lambat Pada <i>VO₂Max</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian.....	97
Lampiran 2. Surat Balasan Penelitian.....	98
Lampiran 3. Surat Validasi Program latihan.....	99
Lampiran 4. Program Latihan.....	101
Lampiran 5. Data <i>Pretest-Posttest</i> Kelincahan.....	109
Lampiran 6. Data <i>Pretest-Posttest VO₂Max</i>	110
Lampiran 7. Data Pembagian Kelompok	111
Lampiran 8. Presensi Subjek Penelitian	112
Lampiran 9. Hasil Statistik Data Kelincahan	113
Lampiran 10. Hasil Statistik Data <i>VO₂Max</i>	116
Lampiran 11. Hasil Statistik Hasil <i>Treatment</i>	118
Lampiran 12. Dokumentasi	124

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan bentuk-bentuk dari kegiatan jasmani yang terdapat didalam permainan, perlombaan, dan kegiatan jasmani yang intensif dalam rangka memperoleh rekreasi, kemenangan dan prestasi optimal (Munasifah, 2009). Olahraga juga merupakan latihan fisik yang baik dalam menjaga dan meningkatkan kebugaran jasmani. Trisandy dan Sugiyanto (2017) kebugaran jasmani atau kondisi fisik merupakan satu kesatuan yang utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik dari segi peningkatan maupun pengolahannya. Komponen kondisi fisik, meliputi kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, dan ketepatan.

Selain untuk meningkatkan atau mempertahankan kebugaran fisik, olahraga juga dapat menyehatkan badan serta dapat dijadikan sebagai sarana bermain (Gokulkrishnan, 2018). Olahraga menurut *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) adalah suatu aktivitas yang dilakukan tubuh dalam bentuk permainan untuk berjuang melawan alam, orang lain, atau diri sendiri. Undang-Undang Nomor 11 tahun 2022 menyebutkan bahwa olahraga adalah segala kegiatan yang melibatkan pikiran, raga, dan jiwa secara terintegrasi dan sistematis untuk mendorong, membina, serta mengembangkan potensi jasmani, rohani, sosial dan budaya (Undang-Undang Republik Indonesia, 2022). Dewasa ini salah satu cabang olahraga, yaitu 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 dan Bravo, 2021).

Kebugaran fisik yakni kemampuan seseorang melakukan kerja secara efisien tanpa timbul kelelahan yang berlebihan sehingga masih dapat menikmati waktu luangnya, setelah beraktivitas masih mempunyai cadangan tenaga (Agus, 2021).

Karena *shuttlecock* dapat mencapai kecepatan lebih dari 250 km/jam selama pertandingan bulutangkis profesional, bulutangkis adalah olahraga raket tercepat di dunia (Stovba et al., 2020). Sehingga kebugaran fisik yang baik pada olahraga bulutangkis sangat dibutuhkan karena jenis olahraga yang membutuhkan kemampuan motorik yang baik, kecepatan dalam mengubah arah, gerakan eksplosif, dan banyak gerakan refleks (Sholeh dkk., 2020). Dilihat dari pendapat Nugroho (2021) bahwa kemampuan seseorang dalam melakukan kerja dengan tenaga atau energy yang efisien mungkin. Kondisi fisik adalah suatu pesyaratan yang sangat diperlukan dalam setiap usaha peningkatan prestasi atlet, bahkan dapat dikatakan dasar landasan titik tolak suatu awalan olahraga prestasi (Yuliandra, 2019).

Kewajiban seorang atlet adalah berlatih agar dapat menjaga dan meningkatkan performa saat berkompetisi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Blumenstein & Orbach (2020) bahwa latihan adalah proses sistematis yang memiliki tujuan untuk mencapai prestasi maksimal bagi atlet. Oleh karena itu latihan yang baik harus memiliki sasaran yang jelas yaitu meningkatkan keterampilan fisik maupun psikis (Blumenstein & Orbach, 2020). Schroepf & Lames (2017) Balyi & Way (2014) dan Sulistiyono, Akhiruyanto, Primasoni,

Arjuna, Santoso & Yudhistira (2021) menambahkan bahwa tujuan latihan adalah untuk mencapai prestasi yang lebih baik, meningkatkan kompetensi seorang atlet. Selain itu untuk meningkatkan strategi perencanaan dan pengendalian diri yang lebih baik.

Kajian literatur menjelaskan bahwa untuk menjadi atlet berprestasi dalam cabang olahraga tertentu membutuhkan latihan secara efektif dan terprogram kurang lebih 10 tahun (Van Kooten, 2016), selain itu untuk menjadi juara olimpiade atlet harus berlatih secara konsisten kurang lebih 100.000 jam (Güllich, 2014; Baker & Young, 2014). Prestasi gemilang seorang atlet tidak dapat terlepas dari campur tangan seorang pelatih, program latihan yang baik dan sinergitas dari berbagai aspek.

Berbicara tentang bulutangkis tentunya tidak bisa terlepas dari kondisi fisik. Kondisi fisik memegang peran penting dalam permainan bulutangkis. Hasil kajian literatur menyatakan bahwa tuntutan bulutangkis adalah memerlukan kombinasi atau perpaduan teknik dan kebugaran fisik (Ooi et al, 2012; Abián et al, 2012). Komponen fisik dominan dalam bulutangkis meliputi kelenturan, kekuatan, koordinasi, power, daya tahan, dan kelincahan (Nugroho et al, 2021). Selain itu, komponen dasar yang harus dimiliki dalam bulutangkis adalah daya tahan. 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.

Daya tahan kapasitas *VO₂Max* adalah kemampuan atlet dalam penggunaan oksigen secara maksimal selama melakukan aktivitas olahraga (Metaxas, 2021).

Atlet yang memiliki daya tahan yang baik, sepanjang permainan atau pertandingan berlangsung seorang atlet akan bisa bermain optimal. Kemampuan daya tahan yang tinggi maupun rendah dapat juga dilihat dari tingkat VO_2Max (Volume Oksigen Maksimal) sehingga kemampuan fisik atlet bulutangkis dapat terpengaruhi (Christy et al., 2022). Hasil kajian literatur menjelaskan atlet bulutangkis memerlukan komponen fisik berupa ketangkasan dan peningkatan VO_2Max . Atlet yang mempunyai daya tahan tubuh yang baik maka performa atlet tersebut dari waktu ke waktu akan tetap optimal. (Nugroho et al. 2022)

Tabel 1. Kriteria Penilaian VO_2Max untuk Atlet

Kriteria Kebugaran Jasmani	Nilai VO_2Max	
	Laki-Laki	Perempuan
Baik Sekali	57-62	49-53
Baik	52-56	44-48
Cukup	44-51	35-43
Kurang	39-43	29-34
Kurang Sekali	< 38	< 28

Sumber : Sulaeman & Riyadi, 2017

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). Artinya, daya tahan otot menjadi unsur penting karena daya tahan otot diperlukan untuk menghindari kelelahan berlebihan sehingga atlet mampu menjalani waktu pertandingan yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan 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 hasil dari beberapa literatur menyatakan bahwa tujuan latihan, yaitu 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. Ketika gerakan-gerakan aksi dilakukan dengan durasi lama tentu atlet harus memiliki kelincahan yang memadai, gerakan yang dilakukan atlet untuk merubah arah dari satu tempat ke tempat lain harus cepat dan hal ini juga harus didukung dengan adanya daya tahan *aerobic* dan *anaerobic*. Hal ini menjadi faktor penting dalam meraih kemenangan pada suatu pertandingan.

Pentingnya daya tahan bagi cabang olahraga bulutangkis sudah menjadi komponen fisik yang wajib dimiliki oleh seorang atlet. Idealnya untuk dapat menjadi pemain bulutangkis tingkat nasional, pemain harus memiliki nilai minimal rata-rata $\dot{V}O_2Max$ 55 ml/menit/berat badan bagi atlet laki-laki dan 50 ml/menit/berat badan untuk atlet perempuan (Sulaeman & Riyadi, 2017).

Namun, dari hasil observasi peneliti terhadap atlet pelatda PBSI Aceh ketika sesi latihan terlihat bahwa atlet mengalami kebosanan pada saat latihan fisik dan

sering uring-uringan. Hal ini terlihat jelas bahwa latihan yang diberikan oleh pelatih terlihat sangat monoton dan ditambah lagi latihan yang berhubungan dengan daya tahan dilakukan secara terus menerus. Namun, atlet menyadari untuk mencapai suatu prestasi juara dalam pertandingan daya tahan memiliki aspek penting yang harus dimiliki. Selain daya tahan aspek komponen fisik lain yang harus dimiliki oleh atlet, yaitu kelincahan.

Kelincahan merupakan salah satu unsur kemampuan atletik yang harus dimiliki oleh seorang atlet, karena dengan kelincahan seorang atlet dapat dengan cepat dan tepat mengubah arah dan posisi tubuh atau bagian-bagiannya. Ahmad et al., (2017), kelincahan sangat penting dalam olahraga bulutangkis karena perlunya melakukan gerakan-gerakan yang dapat mengubah arah posisi tubuh dengan cepat dan akurat tanpa kehilangan keseimbangan dan kesadaran posisi tubuh (Dewangga dan Tomoliyus, 2020).

Kelincahan adalah kemampuan seseorang untuk bergerak dengan cepat dan tepat tanpa kehilangan keseimbangan (Siswanto dan Rahayu, 2017). Seorang atlet bulutangkis harus mampu menguasai lapangan dan bergerak cepat dan akurat ke segala arah agar dapat berhasil menjangkau *shuttlecock* dan mengembalikan ke sisi lapangan lawan. Maryati dan Sugiawardana (2017), agar bulutangkis dapat bergerak secara efektif dan efisien di seluruh lapangan, mereka membutuhkan gerakan kaki yang cepat, lincah, dan gesit. Hal ini menjadi perhatian penting bagi pelatih, bahwa latihan komponen fisik, seperti kelincahan harus disusun sebaik mungkin, agar dalam latihan terdapat peningkatan yang berarti. Hasil kajian literatur menjelaskan bahwa Program latihan khusus Agility menggabungkan

latihan ladder drills kaki, latihan plyometric yang terdiri dari lompatan berulang, lari, dan gerakan eksplosif latihan footwork secara signifikan meningkatkan kelincahan dan waktu reaksi pemain bulutangkis. (Niyati Mukesh & Jibi Paul, 2021).

Tabel 2. Kriteria Penilaian *Agility T.drill Test*

Kategori	Waktu (Detik)	
	Laki-Laki	Perempuan
Baik Sekali	<9.5	<10.5
Baik	9.5-10.5	10.5-11.5
Cukup	10.5-11.5	11.5-12.5
Kurang	>11.5	>12.5

Sumber: Chindar et al, 2021

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. Saat bertanding atlet bulutangkis harus memiliki *recovery* yang cepat karena intensitas pertandingan yang tinggi, Penimbunan asam laktat pada tubuh dapat diatasi dengan mengeluarkan asam laktat dari otot ke darah, meningkatkan aliran darah, serta pengambilan laktat oleh hati, jantung dan otot rangka. Kecepatan pengeluaran laktat dari otot ke darah akan mempengaruhi proses metabolisme selanjutnya, sehingga laktat akan segera dimetabolisme kembali membentuk energy melalui siklus krebs. (Rasyid et al, 2017). Pada pertandingan bulutangkis *recovery* bisa didapatkan saat terjadi interval poin 11 dan antar game. Atlet dapat kembali meraih kekuatannya saat terjadi interval tersebut, pada umumnya atlet mengkonsumsi cairan elektrolit, air mineral dan makanan nutrisi seperti pisang atau bar energi. Sehingga dapat menjaga energi, performa dan ketahanan saat bertanding dan saat latihan dengan intensitas tinggi.

Banyak metode latihan untuk mengembangkan kelincahan dan daya tahan diantaranya *sprint 20 meter, zig-zag run, wind sprint, hexagon drill, shuttle run 10 m, speed and agility, skipping dan jogging and speed run, fartlek, interval training, continus running, circuit training* (Yunus, 2023.) 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.

Observasi dan wawancara dengan kepala pelatih pelatda PBSI Aceh yang bertempat di Gelanggang Olahraga Universitas Syiah Kuala, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh memiliki atlet 20 orang dan 3 pelatih. Hasil observasi dan wawancara mengatakan bahwa saat latihan ataupun bertanding daya tahan jantung paru atlet masih kurang tentu kurangnya kemampuan *VO₂Max* berpengaruh terhadap aspek kelincahan itu sendiri. Pada sesi latihan tim pelatih memberikan metode latihan *circuit training* dengan jumlah post 3 sampai 4 seperti latihan *jumping jack, sprint 20 meter, sit up, dan zig zag run* dan diberikan dosis latihan 2 minggu sekali yang tidak tersruktur. Berdasarkan data yang didapatkan dari tim pelatih dari hasil tes yang pernah dilakukan dengan mengukur *VO₂Max* melalui *multistage fitness test*.

Tabel 3. Data Awal Hasil *VO₂Max*

Jumlah Atlet	Rata-Rata Hasil <i>VO₂Max</i>	Kategori
7 Atlet Putra	46 – 50	Cukup
5 Atlet Putra	51 – 60	Baik
5 Atlet Putri	42 – 46	Cukup
3 Atlet Putri	47 – 51	Baik

Hasil tes pengukuran *VO₂Max* menunjukkan, terdapat 7 atlet putra dengan nilai rata-rata 46-50 yang termasuk dalam kategori cukup dan 5 atlet putra dengan nilai rata-rata 51-60 yang termasuk dalam kategori baik. Sedangkan hasil yang didapatkan pada atlet putri, yaitu terdapat 5 atlet putri dengan nilai rata-rata berada pada kategori cukup, yaitu sebesar 42-46 dan terdapat 3 atlet putri dengan nilai rata-rata pada kategori baik, yaitu 47-51. Hal ini diperkuat oleh ahli bahwa daya tahan memegang peran penting untuk memenangkan pertandingan (Himawan & Permadi 2019).

Tabel 4. Data Awal Hasil Kelincahan *T.Test*.

Jumlah Atlet	Rata-Rata Waktu	Kategori
Atlet Putra	14.4 detik	Kurang
Atlet Putri	15.6 detik	Kurang

Hasil tes pengukuran kelincahan yang dilakukan tim pelatih dengan metode *T.Test* terdapat menunjukkan atlet putra dengan rata-rata waktu 14.4 detik hal ini menunjukkan kategori kurang, hal serupa juga terdapat pada atlet putri dengan rata-rata waktu berada pada 15.6 detik menunjukkan kategori kurang. 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).

Metode latihan untuk meningkatkan kelincahan juga diberikan oleh tim pelatih berupa metode latihan *drilling shuttle*, hexagonal Obstacle, *ladder drill*, dan *hurdle drill* tetapi latihan yang dilakukan tidak tersruktur dengan baik dan monoton. Berdasarkan observasi dan wawancara didapatkan bahwa terdapat permasalahan

dengan dosis latihan dan struktur metode latihan yang baik. Kajian ini diperkuat oleh peneliti sebelumnya 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 yang tersruktur dengan baik untuk meningkatkan *VO₂Max* dan kelincahan. *Circuit training* dan *hurdle drill* adalah metode latihan dan sarana latihan yang dapat digunakan meningkatkan komponen fisik atlet bulutangkis. Alasan rasional peneliti memilih *Circuit training* dan *hurdle drill* sebagai sarana untuk meningkatkan komponen fisik pada atlet bulutangkis karena penerapannya *Circuit training* dan *hurdle drill* secara tersruktur dapat divariasikan dengan berbagai model latihan, *hurdle* adalah melompat, ketika melompat dengan cepat dengan jeda lompatan yang hampir tidak ada, hal ini termasuk *plyometrics*, sehingga penulis berasumsi bahwa metode latihan *Circuit training* dan *hurdle drill* dapat digunakan untuk meningkatkan kondisi fisik khususnya *VO₂Max* dan kelincahan.

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa latihan *circuit training* selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 3x dalam seminggu mampu meningkatkan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis (Bimo Alexander, 2020). Selain itu pemberian latihan *circuit training* dengan beban 75% pada pemain bulutangkis yang diberikan

sebanyak 12 kali pertemuan 3 kali dalam seminggu, hasil menunjukkan didapatkan peningkatan *VO₂Max* pada pemain bulutangkis sebesar 10%. (Nugroho 2008). Selain itu pemberian latihan *hurdle drill* dengan jumlah latihan 16x, frekuensi latihan adalah 3x dapat meningkatkan kelincahan (Hidayat, 2022). Berdasarkan literatur yang ada dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, walaupun penelitian tentang *circuit training* 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 kebaharuan (Noor, 2021).

Berbagai macam metode latihan untuk meningkatkan *VO₂Max* dan kelincahan, salah satunya latihan *circuit training* dan *hurdle drill*. Keunggulan *Circuit training* latihan yang dengan beberapa bentuk variasi latihan yang tidak akan membosankan bagi pemain dan lebih efisien (Kusuma, 2017). *Circuit training* merupakan model latihan yang dibagi menjadi beberapa area dengan variasi berbeda-beda di setiap area dengan tujuan tertentu, latihan yang dibuat dengan terprogram secara sistematis dari mulai latihan sampai *rest* latihan di sesi set atau repetisi latihan (Gopinathan, 2019). 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:p.1327).

Berdasarkan kajian literatur yang sudah dijelaskan idealnya latihan kelincahan dan daya tahan yang sesuai dengan karakteristik bulutangkis adalah Menyusun metode latihan *circuit training* dan latihan *hurdle drill*, dimana kedua metode latihan ini sangat dibutuhkan untuk berlatih Kelincahan dan *VO₂Max* tentu dengan memberikan Pengaruh Latihan dengan baik dan tepat.

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada, peneliti bertujuan untuk menguji metode latihan menggunakan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis. Oleh karena itu ditemukan judul penelitian sebagai berikut “Pengaruh Latihan *Circuit Training* Dan *Hurdle Drill* Terhadap Peningkatan Kelincahan dan *VO₂Max* ditinjau dari *Recovery* Pada Atlet Bulutangkis Pelatda PBSI Aceh”.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis belum masuk kriteria baik
2. Atlet mengalami kelelahan berlebihan saat melakukan latihan sehingga berpengaruh untuk melakukan latihan dengan intensitas tinggi.
3. Atlet mengalami gerak yang lambat sehingga berpengaruh untuk melakukan latihan dengan intensitas tinggi.
4. Ada permasalahan pada penerapan prinsip-prinsip latihan serta dosis latihan yang diberikan.
5. Atlet mengalami kebosanan pada saat latihan aktivitas fisik yang monoton dan secara kontinyu.

6. Sangat diperlukan program latihan secara tersruktur dan baik meningkatkan kelincahan dan *VO₂Max*.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka perlu diadakan pembatasan masalah. Hal ini dimaksudkan untuk memperjelas permasalahan yang akan diteliti. Penelitian ini berfokus pada Pengaruh Latihan *Circuit Training* dan *Hurdle Drill* Terhadap Peningkatan Kelincahan dan *VO₂Max* Ditinjau dari *Recovery* Pada Atlet Bulutangkis Pelatda PBSI Aceh.

D. Rumusan Masalah

Menurut penjelasan dari latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah maka penelitian ini akan dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis?
2. Bagaimana perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis?
3. Bagaimana interaksi latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dengan *recovery* (cepat dan lambat) terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis?

E. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui dan menganalisa perbedaan Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis.
2. Mengetahui dan menganalisa perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis.
3. Mengetahui dan menganalisa interaksi latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dengan *recovery* (cepat dan lambat) terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan khasanah ilmu pengetahuan dan dapat sebagai rujukan dalam penelitian selanjutnya yang relevean dengan penelitian ini, serta mempunyai manfaat ke berbagai pihak terutama pada perkembangan kepelatihan.

2. Manfaat Praktis

a. Semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan khususnya para pelatih bulutangkis, tentang bagaimana meningkatkan kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis

b. Semoga penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman pelatih dan atlet serta masyarakat bahwa metode latihan fisik secara tersruktur dan bervariasi dapat memberikan suasana dan semangat baru dan diharapkan mendapatkan prestasi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Bulutangkis

Perkembangan olahraga bulutangkis tidak terjadi secara ringkas. Di butuhkan waktu tahunan mengenai format dan aturannya sebelum butangkis menjadi familiar di dunia. Bulutangkis tergolong pada olahraga permainan, pada masa lampau 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 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, didapatkan 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 terkenal di penjuru asia. Di Taiwan permainan bulutangkis sudah mulai berkembang mulai dari menendang *shuttlecock*, kemudian antara 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). Munculnya bulutangkis

modern berawal kekaisaran inggris di akhir 19th abad, dengan menunjukkan ada beberapa orang inggris bermain *shuttlecock* dengan jaring-jaring.

Bulutangkis di Indonesia menjadi olahraga idaman, karena semua kalangan masyarakat menggemarnya, mulai dari anak-anak, remaja hingga dewasa (Hendarto, Januarto & Tomi, 2020). Bulutangkis merupakan kategori olahraga permainan, semua orang tentunya memiliki tujuan masing - masing tentang olahraga bulutangkis, ada yang bertujuan untuk rekreasi, kesehatan dan prestasi (Hendarto, Januarto & Tomi, 2020). Bulutangkis dimainkan menggunakan raket dengan jumlah 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 ditengah ada jaring- jaring (Phomsoupha & Laffaye, 2015; Cohen et al, 2015). Terkait tentang olahraga bulutangkis dalam ranah prestasi tentunya, komponen- komponen untuk menunjang prestasi harus di kedepankan dan diutamakan.

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. Kondisi Fisik

a. Pengertian Kondisi Fisik

Kondisi fisik ialah satu kesatuan utuh atas komponen-komponen yang tidak bisa dipisah, baik peningkatan atau pemeliharaan. Aspek kondisi fisik ialah elemen penting untuk segala jenis olahraga yang mempunyai komponen dasar kekuatan, kecepatan, daya tahan dan kelentukan, kelincahan. Aspek tersebut membantu aspek lain semacam teknik, taktik dan mental. Kondisi fisik memastikan untuk membantu peran atlet saat bertanding, supaya bisa unjuk kemampuan dengan maksimal (Rohmah & Purnomo, 2022).

Kondisi fisik merupakan unsur yang penting dan menjadi dasar dalam mengembangkan teknik, taktik, maupun strategi dalam olahraga khususnya bulutangkis. Kondisi fisik merupakan suatu persyaratan yang harus dimiliki oleh seorang atlet di dalam meningkatkan dan mengembangkan prestasi olahraga yang optimal, sehingga segenap kondisi fisiknya harus dikembangkan dan ditingkatkan sesuai dengan ciri, karakteristik, dan kebutuhan masing-masing cabang olahraga. Kondisi fisik merupakan syarat mutlak dalam meningkatkan prestasi seorang atlet, bahkan dapat dikatakan sebagai kebutuhan pokok yang tidak dapat ditunda-tunda atau ditawar-tawar lagi (Aminudin et al., 2020).

Kondisi fisik merupakan unsur penting dan menjadi dasar/fondasi dalam pengembangan teknik, taktik, strategi dan pengembangan mental. Status kondisi fisik dapat mencapai titik optimal jika dimulai latihan sejak usia dini, dilakukan secara terus menerus sepanjang tahun, berjenjang dan berpedoman pada prinsip-prinsip latihan secara benar.

Pengembangan kondisi fisik harus direncanakan secara periodik berdasarkan tahapan latihan, status kondisi fisik atlet, cabang olahraga, gizi, fasilitas, alat, lingkungan dan status kesehatan atlet (Bafirman & Wahyuni, 2019). Mengembangkan kondisi fisik membutuhkan kualifikasi pelatih profesional, sehingga mampu membina pengembangan fisik atlet secara menyeluruh tanpa menimbulkan efek negatif di kemudian hari.

Kondisi fisik yang lebih baik banyak memperoleh keuntungan di antaranya atlet mampu dan mudah mempelajari keterampilan baru yang relatif sulit, tidak mudah lelah dalam mengikuti latihan dan pertandingan, program latihan dapat diselesaikan tanpa banyak kendala, waktu pemulihan lebih cepat dan dapat menyelesaikan latihan- latihan yang relatif berat. Di samping itu, latihan fisik sangat berpengaruh terhadap peningkatan percaya diri atlet dan menurunkan risiko cedera (Bafirman & Wahyuni, 2019). Kondisi fisik ditinjau dari segi faalnya adalah kemampuan seseorang dapat diketahui sampai sejauh mana kemampuannya sebagai pendukung aktivitas menjalankan olahraga. Kondisi fisik juga dapat diartikan sebagai kondisi badan seorang pemain.

Kondisi fisik adalah salah satu kesatuan utuh dari komponenkomponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik peningkatannya, pemeliharanya. Artinya bahwa di dalam usaha peningkatan kondisi fisik maka seluruh komponen tersebut harus dikembangkan, walaupun disana sini dilakukan sistem prioritas sesuai keadaan atau status tiap komponen tersebut dan untuk keperluan apa keadaan atau status yang dibutuhkan tersebut (Puspodari et al., 2021).

Kondisi fisik adalah salah satu prasyarat yang sangat diperlukan dalam setiap usaha peningkatan prestasi seorang atlet, bahkan dapat dikatakan dasar landasan titik tolak suatu awalan olahraga prestasi (Ridwan, 2020). Lebih lanjut ditambahkan (Fiddinina & Purnomo, 2018) bahwa “kondisi fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik peningkatan maupun pemeliharaan”. Artinya bahwa di dalam usaha peningkatan kondisi fisik, maka seluruh komponen tersebut harus berkembang.

N. Saputra & Aziz, (2020) menyatakan bahwa kondisi fisik merupakan komponen terpenting dalam penunjang prestasi. Kondisi fisik terdiri atas kondisi fisik umum dan kondisi fisik khusus. Kondisi fisik umum merupakan kemampuan dasar dalam mengembangkan kemampuan prestasi tubuh yang dimiliki. Kemampuan dasar itu meliputi kekuatan umum, kecepatan umum, daya tahan umum dan kelenturan umum. Kondisi fisik umum diperlukan untuk setiap cabang olahraga dan merupakan tahap awal menuju kondisi fisik khusus. Kondisi fisik khusus merupakan kemampuan fisik yang dikhususkan untuk suatu cabang olahraga tertentu.

Status kondisi fisik dapat mencapai titik optimal jika memulai latihan sejak usia dini dan dilakukan secara terus menerus dan berkelanjutan dengan berpedoman pada prinsip-prinsip dasar latihan. Status kondisi fisik seseorang dapat diketahui dengan cara penilaian yang berbentuk tes kemampuan. Tes ini dapat dilakukan di dalam laboratorium dan di lapangan. Meskipun tes yang dilakukan di laboratorium memerlukan alat-alat yang mahal, tetapi kedua tes tersebut hendaknya dilakukan agar hasil penilaian benarbenar objektif (Indrayana & Yuliawan, 2019).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik adalah satu kesatuan utuh dari komponen-komponen yang tidak dapat dipisahkan begitu saja, baik peningkatan maupun pemeliharaan. Kondisi fisik yang baik mempunyai beberapa keuntungan, di antaranya mampu dan mudah mempelajari keterampilan yang relatif sulit, tidak mudah lelah saat mengikuti latihan maupun pertandingan, program latihan dapat diselesaikan tanpa mempunyai banyak kendala serta dapat menyelesaikan latihan berat. Kondisi fisik sangat diperlukan oleh seorang atlet, karena tanpa didukung oleh kondisi fisik prima, maka pencapaian prestasi puncak akan mengalami banyak kendala, dan mustahil dapat berprestasi tinggi.

b. Komponen Kondisi Fisik

Mengingat permainan bulutangkis termasuk jenis olahraga yang banyak mengandalkan kemampuan fisik, maka kondisi fisik pemain sangat penting dalam menunjang efektivitas pemain, artinya di dalam usaha peningkatan kondisi fisik, maka seluruh komponen tersebut harus dikembangkan. (Bafirman & Wahyuni, 2019) menyatakan bahwa komponen-komponen kondisi fisik yang mendukung pencapaian gerak dalam olahraga adalah kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak (*muscular power*), kecepatan (*speed*), kelenturan (*flexibility*), keseimbangan (*balance*), koordinasi (*coordination*), kelincahan (*agility*), ketepatan (*accuracy*), reaksi (*reaction*).

c. Kondisi Fisik dalam Bulutangkis

Kondisi fisik merupakan suatu persyaratan yang harus dimiliki oleh seorang atlet didalam meningkatkan dan mengembangkan prestasi olahraga yang optimal,

sehingga segenap kondisi fisiknya harus dikembangkan dan ditingkatkan sesuai dengan ciri, karakteristik, dan kebutuhan masing-masing cabang olahraga (Pujiyanto, 2015). Kondisi fisik utama yang memberikan sumbangan terbesar pada pencapaian kesempurnaan penampilan dalam permainan, yaitu: *VO₂Max* , *power*, *acceleration*, *speed*, *agility* dan *flexibility* (Hidayah, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nuning dan Agus (2021), Status kondisi fisik untuk seorang pemain bulutangkis atau badminton akan dapat memberikan suatu point atau nilai untuk tercapainya target atau sasaran agar bisa masuk pelatnas sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan oleh pelatnas.

3. Latihan Fisik

a. Pengertian latihan fisik

Aktivitas fisik dapat didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang melibatkan kontraksi otot rangka dengan tujuan untuk meningkatkan pengeluaran energi. Latihan fisik mengacu pada kegiatan yang terencana, terstruktur dan gerakan yang berulang-ulang yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan satu atau banyak dari komponen kebugaran fisik seperti fleksibilitas, daya tahan, kekuatan, keseimbangan (Frederiksen, McLeman & Elcombe, 2018).

Frederiksen, McLeman & Elcombe (2018) menjelaskan pengertian aktivitas fisik yang dikutip dari organisasi kesehatan dunia menyatakan bahwa suatu kegiatan bergerak yang dihasilkan dari otot yang mengeluarkan energi, sedangkan latihan fisik merupakan kegiatan olahraga yang direncanakan, terstruktur, dan berulang-ulang untuk tujuan *conditioning* bagian mana pun dari tubuh. Latihan fisik kegiatan yang terencana, terstruktur, berulang-ulang dengan tujuan untuk

meningkatkan performa dalam komponen fisik. Kualitas fisik yang baik terbukti berbeda terkait standar performa dilapangan, dengan kualitas fisik yang meningkat akan meningkatkan level penampilan atlet dan dapat meraih kesuksesan karier olahraga di masa depan (Sherwood, Read, Till, Paxton, Keenan, & Turner, 2020; Scantlebury & Jones, 2017).

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 anaerobik biasanya waktu yang dilakukan adalah 10 detik atau anaerobik alaktit, sedangkan lebih dari itu dapat disebut dengan latihan anaerobik laktit. (Radtke et al, 2017).

Bafirman & Wahyuri (2019,p.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,p.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,p.7).

Latihan kondisi fisik tidak menjadi tolak ukur atlet 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 $\dot{V}O_2\text{Max}$ 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 daya tahan 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 mengntrol 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,pp.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. Sasaran ini biasanya dilakukan untuk mempersiapkan event-event tahunan, dimana event ini berjenjang, yang dilakukan dari junior sampai senior (Emral, 2017,p.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,p.14). Sasaran latihan berkaitan dengan apa yang akan dilatihkan, seperti komponen fisik kelentukan, daya tahan, 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.

b. 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 pembebanan 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 dsebagai 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 cidera, motivasi (Emral, 2017,pp.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,p.33).

3) Kekhususan

Saat 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 kekhususan ada yang perlu dipertimbangkan ketika berlatih yaitu: (1) kebutuhan energi yang digunakan harus sesuai dengan cabang olahraga yang ditekuni, (2) spesialisasi gerak atau 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,p.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,p.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 harapa 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.

c. Variable 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 *hurdle drill*, durasi lamanya latihan, seri atau serangkaian latihan, densitas atau kepadatan latihan. kompleksitas latihan.

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 5. 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 = $(220 - \text{usia})$. Contoh : atlet akan melakukan latihan *VO₂Max* 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 daya tahan.

4. Kelincahan

a. Pengertian Kelincahan

Harsono (2018:,p.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.

Widiastuti, (2017) *agility* atau kelincahan adalah komponen penting yang dibutuhkan oleh hampir seluruh cabang olahraga, *agility* atau kelincahan adalah kemampuan untuk mengubah arah atau posisi tubuh dengan cepat yang dilakukan bersama-sama dengan gerakan lainnya. Seorang atlet yang mempunyai *agility* yang baik akan mampu melakukan gerakan dengan lebih efektif dan efisien.

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 kemampuan individu atau atlet yang dilakukan secara berlanjut dan terus menerus terhadap suatu stimulus yang tidak direncanakan, 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.

b. Macam-Macam Kelincahan

Agility atau kelincahan terbagi menjadi dua macam Mylsidayu & Kurniawan, (2015), antara lain sebagai berikut:

1) *Agility* Umum

Agility umum adalah *agility* seseorang dalam melakukan olahraga pada umumnya dan menghadapi situasi hidup dengan lingkungan.

2) *Agility* Khusus

Agility khusus adalah *agility* yang diperlukan sesuai dengan cabang olahraga yang diikutinya. Artinya, kelincahan yang dibutuhkan memiliki karakteristik tertentu sesuai tuntutan cabang olahraga yang ditekuni.

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelincahan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kelincahan Mylsidayu & Kurniawan, (2015), adapun faktor tersebut diantaranya:

- 1) Komponen biomotor yang meliputi kekuatan otot, *speed*, *power* otot, waktu reaksi, keseimbangan, dan koordinasi.
- 2) Tipe tubuh bahwa orang yang memiliki tipe tubuh *mesomorf* lebih tangkas dari pada *eksomorf* dan *endomorf*.
- 3) Umur salah satu faktor yang mempengaruhi kelincahan, dijelaskan bahwa kelincahan meningkat sampai kira kira umur 12 tahun pada waktu memulai memasuki pertumbuhan cepat (*rapid growth*). Kemudian selama periode *rapid growth*, *agility* tidak meningkat tetapi menurun. Setelah melewati *rapid growth*, maka *agility* meningkat lagi sampai anak mencapai usia dewasa, kemudian menurun lagi menjelang usia lanjut.
- 4) Jenis *recovery* untuk anak laki-laki memiliki *agility* sedikit di atas perempuan sebelum umur pubertas. Akan tetapi setelah umur pubertas perbedaan kelincahannya lebih mencolok.
- 5) Berat badan yang berlebihan dapat mengurangi *agility*.
- 6) Kelelahan dapat mengurangi *agility*, oleh karena itu penting memelihara daya tahan jantung dan daya tahan otot, agar kelelahan tidak mudah timbul.

d. Prinsip Latihan Kelincahan

Ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan sebelum latihan kelincahan dilakukan (Sukadiyanto, 2010). Adapun prinsip latihan kelincahan antara lain adalah:

- 1) Harus terlebih dahulu melakukan aktivitas pemanasan, bisa dalam bentuk *jogging*, lari, atau bermain tali yang bertujuan untuk menaikkan suhu atau temperatur tubuh.

- 2) Waktu peregangan yang dilakukan sebelum latihan inti, setelah pemanasan berkisar antara 20-25 detik untuk setiap jenis peregangan.
- 3) Gerak yang dilakukan pada saat peregangan tidak boleh mendadak, tetapi harus perlahan dan setelah ada rasa sedikit tidak nyaman di otot di tahan selama waktu yang ditentukan.
- 4) Selama proses peregangan tidak boleh menahan napas, tetapi pernapasan harus berjalan normal seperti biasa.
- 5) Peregangan dimulai dari kelompok otot besar terlebih dahulu, baru menuju pada kelompok otot kecil.

5. VO_2Max

a. Pengertian VO_2Max

Aktivitas olahraga sangat sering kita dengar tingkat kebugaran atau dikenal daya tahan jantung paru, daya tahan kardiovaskuler. Pada umumnya kapasitas VO_2Max setiap individu pasti berbeda-beda, hal ini tidak hanya diperoleh begitu saja. Tentu sangat dibutuhkan olahraga rutin selama jangka waktu yang relative lama, sedangkan adaptasi latihan dengan adaptasi peningkatan VO_2Max masing-masing individu tidak sama. Ditemukan bahwa kinerja dan penggunaan VO_2Max berhubungan dengan kemampuan VO_2Max (Fatmala & Syafii, 2018).

Daya tahan adalah kondisi tubuh yang mampu untuk berlatih dalam waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan latihan tersebut. Daya tahan jantung dan paru-paru adalah kesanggupan sistem jantung, paru-paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal saat melakukan aktivitas sehari-hari, dalam waktu cukup lama tanpa mengalami

kelelahan yang berarti (Mardius et al., 2020). (Syroyyudin et al., 2021) menyatakan bahwa daya tahan ini juga sangat penting untuk menunjang kerja otot dengan mengambil oksigen dan mengeluarkan ke otot yang aktif. Daya tahan terdiri dari daya tahan jantung paru dan daya tahan otot.

Daya tahan yang kuat juga akan menjaga permainan atlet agar tetap dalam kondisi fisik yang baik. Daya tahan *VO₂Max* merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang dapat menunjang segala komponen saat mengikuti latihan agar bisa mengikuti latihan-latihan ataupun kegiatan tanpa merasakan kelelahan (Ihsanti & Haryoko, 2020). *VO₂Max* menggambarkan tingkat efektifitas badan untuk mendapatkan oksigen, lalu mengirimkannya ke otot-otot serta sel-sel lain dan menggunakannya dalam pengadaan energi, dimana pada saat bersamaan tubuh membuang sisa metabolisme yang dapat menghambat aktivitas fisik (Dahlan & Alimuddin, 2019).

Resita & Ryanto, (2018) bahwa daya tahan kardiovaskular didefinisikan sebagai kemampuan paru, jantung dan pembuluh darah untuk menyampaikan sejumlah oksigen dan zat-zat gizi kepada sel-sel untuk memenuhi kebutuhan aktivitas fisik yang berlangsung dalam waktu yang cukup lama. Selama melakukan kegiatan fisik, sejumlah energi yang lebih besar diperlukan oleh tubuh. Sebagai akibatnya jantung, paru dan pembuluh darah lebih banyak lagi menyampaikan oksigen kepada sel-sel untuk menyuplai kebutuhan energi yang diperlukan selama kegiatan tersebut berlangsung (Mirfa'ani & Nurrochmah, 2022).

VO₂Max sangat diperlukan seluruh tubuh untuk dapat melakukan aktivitas yang berlangsung dengan waktu yang lama. Daya tahan *VO₂Max* merupakan daya

tahan yang berhubungan dengan peredaran darah dan pernapasan, sedangkan daya tahan otot merupakan latihan yang berhubungan dengan masa otot dan kekuatan otot (Relida et al., 2022). Kadar VO_2Max setiap individu berbeda-beda tergantung pada tingkat keterlatihan orang tersebut. Tingkat VO_2Max sangat berdampak terhadap olahraga jenis aerobik, dimana olahraga jenis aerobik menggunakan oksigen dalam proses metabolisme energi didalam tubuh. VO_2Max digunakan per menit, maka dalam pengukuran tingkat volume total oksigen seseorang selalu menggunakan satuan liter per menit atau cc per kg berat badan (BB) per menit (Allsabab, 2021).

Rustiawan, (2020) bahwa daya tahan jantung dan paru-paru dapat ditingkatkan melalui latihan yang berlangsung pada jarak yang jauh dan waktu yang cukup lama seperti naik ke puncak gunung, lintas alam (*cross country*), renang jarak jauh (*long swimming*), dan lari jarak jauh (*long running*). VO_2Max adalah jumlah oksigen maksimal dalam mililiter yang digunakan oleh seseorang dalam satu menit tiap kilogram berat badan. VO_2Max mengukur kapasitas jantung, paru, dan darah untuk mengangkut oksigen ke otot yang bekerja dan mengukur penggunaan oksigen oleh otot selama latihan (Ninzar, 2018).

Romadhoni et al., (2018,p.44) kemampuan VO_2Max adalah kemampuan daya aerobik terbesar yang dimiliki seseorang. Hal ini ditentukan oleh jumlah zat asam (O_2) yang paling banyak dapat dipasok oleh jantung, pernapasan, dan *hemohidro* limpatik atau transport O_2 , CO_2 , dan nutrisi pada setiap menit. Mengukur VO_2Max dapat digunakan adalah tes lari multi tahap (*bleep test*), selain dapat menghemat

waktu serta biaya, tes ini juga tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk melakukannya.

Daya tahan yang baik, performa atlet akan tetap optimal dari waktu ke waktu karena memiliki waktu menuju kelelahan yang cukup panjang. Hal ini berarti bahwa atlet mampu melakukan gerakan, yang dapat dikatakan, berkualitas tetap tinggi sejak awal hingga akhir pertandingan. Daya tahan adalah kemampuan seseorang melaksanakan gerak dengan seluruh tubuhnya dalam waktu yang cukup lama dan dengan tempo sedang sampai cepat tanpa mengalami rasa sakit dan kelelahan berat (Ninzar, 2018).

Sistem kardiovaskuler adalah sistem yang terdiri dari organ jantung, darah dan pembuluh darah untuk mengangkut oksigen. Penyerapan maksimal oksigen dapat merefleksikan kebugaran karena kardiovaskular bermanfaat untuk membawa oksigen untuk menghasilkan energi selama kelelahan fisik. *VO₂Max* yang besar berbanding lurus dengan kemampuan seorang olahragawan memikul beban kerja yang berat dalam waktu yang relatif lama.

Hal ini disebabkan kapasitas aerobik yang dimiliki seorang olahragawan sangat terbatas, sehingga sulit untuk bertahan dalam memikul beban kerja/latihan yang berat dengan hanya mengandalkan sistem anaerobik saja yaitu tanpa menggunakan oksigen apalagi dalam waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu sistem aerobik yang bekerja hanya dengan pemakaian oksigen merupakan kunci penentu keberhasilan dalam olahraga ketahanan. *VO₂Max* yang besar juga mempercepat pemulihan setelah beraktivitas (Indrayana & Yuliawan, 2019).

Rizaldi et al., (2019) latihan yang baik untuk meningkatkan VO_2Max adalah jenis latihan cardio atau aerobik, latihan yang memacu detak jantung, paru dan sistem otot. Latihan harus berlangsung dalam durasi yang relatif lama namun dengan intensitas sedang. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa meningkatkan VO_2Max dapat dengan latihan pada intensitas detak jantung 65% sampai 85% dari detak jantung maksimum, selama setidaknya 20 menit, frekuensi 3-5 kali seminggu (Irfan & Kasman, 2021). Dari pendapat di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa VO_2Max merupakan kemampuan organ pernapasan dalam menghirup oksigen sebanyak mungkin secara maksimal pada saat sedang berolahraga.

b. Faktor yang Mempengaruhi VO_2MAX

VO_2Max seseorang dapat dipengaruhi dari beberapa faktor. Sitompul et al., (2021) menyatakan faktor-faktor yang memengaruhi VO_2Max antara lain jenis *recovery*, usia, latihan fisik, suhu, fungsi kardiovaskuler, fungsi pulmonal, hemoglobin dalam sel darah merah, komposisi tubuh, dan ketinggian tempat.

Indrayana & Yuliawan, (2019) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi VO_2Max diantaranya adalah:

- 1) Jenis *recovery*: setelah masa pubertas wanita dalam usianya yang sama dengan pria pada umumnya mampu konsumsi oksigen maksimal yang lebih rendah dari pria.
- 2) Usia: pada usia 13–19 tahun perkembangan VO_2Max anak akan lebih cepat karena hormon pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan usia diatas 19 tahun.
- 3) Keturunan: seseorang yang memiliki keturunan dari orang tua yang memiliki kapasitas paru-paru yang besar maka akan menurun ke generasi selanjutnya.

- 4) Ketinggian: semakin tinggi tempat latihan maka tekanan oksigen yang ada semakin sedikit sehingga apabila berlatih pada dataran tinggi akan berbeda dengan berlatih pada dataran rendah.
- 5) Latihan: jenis latihan akan mempengaruhi perbedaan peningkatan VO_2Max .
- 6) Gizi: kualitas gizi yang baik akan mempengaruhi kualitas latihan.

Indrayana & Yuliawan, (2019) menjelaskan faktor lain penentu VO_2Max antara lain:

- 1) Kapasitas paru: semakin tinggi volume paru, akan semakin mudah darah (Hb) dalam mengikat oksigen dan melepaskan carbon dioksida di paru.
- 2) Kadar Hb: kadar Hb akan berfungsi untuk mengikat oksigen, yang kemudian diedarkan ke jaringan seluruh tubuh.
- 3) Kualitas dan elastisitas pembuluh darah: pembuluh darah yang bersih dan elastis akan menentukan kualitas sirkulasi darah.
- 4) Jantung: jantung yang mempunyai volume atau ruang yang besar pada atrium maupun ventrikel akan menghasilkan volume denyut yang lebih besar.
- 5) Besar dan jumlah mitokondria: mitokondria sebagai tempat untuk berlangsungnya siklus krebs dan sistem transport elektron atau posporilasi oksidatif. Semakin banyak dan besar mitokondria pada setiap sel otot, maka penggunaan oksigen untuk membuat ATP akan dapat semakin cepat.

Kapasitas aerobik maksimal (VO_2Max) seseorang bisa dipengaruhi berbagai aktivitas fisik yang dijalankan ataupun melalui pola hidup sehari-hari (Barus, 2020). Hasil tersebut diartikan sebagian besar siswa mempunyai aktivitas dengan kategori sedang untuk mendukung aktivitas fisik yang akan dilakukan sehari-hari.

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi VO_2Max seseorang di antaranya fungsi paru jantung, metabolisme otot aerobik, kegemukan badan, keadaan latihan, dan keturunan.

c. Latihan Meningkatkan VO_2Max

Meningkatkan VO_2Max agar lebih baik, maka harus dilatih. Agar mendapatkan hasil yang baik dari sebuah latihan, maka harus menerapkan konsep latihan. Suharjana, (2013) konsep latihan yang telah disepakati oleh para pakar olahraga adalah berdasarkan FIT (*Frequency, Intensity, Time*), penjelasan tentang FIT, sebagai berikut:

1) Frekuensi Latihan

Frekuensi menunjukkan pada jumlah latihan setiap minggunya. Dengan frekuensi latihan yang banyak dan program latihan yang lama maka akan menghasilkan pengaruh yang lebih baik terhadap kebugaran jasmani seseorang. Frekuensi latihan endurance adalah 2-5 kali seminggu, dan untuk anaerobik 3 kali seminggu.

2) Intensitas Latihan

Intensitas latihan merupakan hal yang sangat penting terhadap kualitas latihan. Lebih banyak kerja yang dilakukan, maka tinggi pula intensitasnya.

3) Durasi Latihan (Waktu)

Durasi dan intensitas latihan sangat berhubungan. Peningkatan pada salah satunya, yang lain akan menurun. Durasi dapat berupa waktu, jarak, kalori. Durasi bias diartikan lama waktu yang digunakan saat latihan. Jarak menunjukkan panjang

jarak yang ditempuh. Kalori menunjukkan jumlah energi yang digunakan saat latihan.

Prinsip daya tahan adalah yang berintensitas rendah dilakukan dengan waktu yang cukup lama. Latihan ini dapat dikembangkan dengan latihan daya tahan otot lokal dan latihan daya tahan secara keseluruhan. Secara umum prinsip dasar latihan daya tahan otot lokal berdasarkan pada lamanya waktu yang dilakukan pada saat latihan. Latihan daya tahan dikelompokkan dalam: (1) Daya tahan dengan waktu pendek (sampai 2 menit). (2) Daya tahan dengan waktu menengah/sedang (2-8 menit). (3) Daya tahan dengan waktu yang lama/panjang (8 menit atau lebih) (Bafirman & Wahyuni, 2019)

Bafirman & Wahyuni, (2019) menjelaskan metode latihan daya tahan didasarkan atas metode: durasi, interval, repetisi dan kompetitif, yaitu:

1) Metode Durasi

Prinsip durasi adalah metode latihan daya tahan yang mempunyai ciri-ciri pembebasan yang membutuhkan waktu yang lama (tidak kurang dari 30 menit). Biasanya digunakan pada olahragawan tingkat menengah dan tinggi. Pada metode pembebanan dengan metode durasi ini seseorang atau atlet dituntut untuk meningkatkan kecepatan dengan harapan batas aerobik harus dicapai, batas aerobik dengan meningkatkan denyut nadi 150-170 per menit. Bentuk latihan meliputi metode alternatif dan fartlek.

2) Metode Interval

Metode interval didasarkan antara pembebanan dan istirahat. Pada saat istirahat antara pembebanan disebut interval, keadaan denyut nadi harus berada

antara 120-130 per menit. Bila dibandingkan dengan metode durasi maka metode interval dapat lebih memberikan intensitas volume yang lebih tinggi pada waktu latihan.

3) Metode Repetisi

Ciri-ciri metode repetisi latihan dilakukan dengan intensitas beban submaksimal (90-100%). Volume relatif rendah sedangkan repetisi atau ulangnya tidak kurang dari 10 kali. Pada intensitas yang tinggi pulih asal harus kembali sempurna dengan 3 menit atau lebih.

4) Metode Kompetitif

Metode kompetitif bisa disebut metode kontrol. Metode ini digunakan untuk pengecekan yang berhubungan dengan spesifikasi *endurance* (daya tahan yang spesifik untuk setiap cabang olahraga), biasanya digunakan untuk gerakan olahraga siklik, seperti pada cabang olahraga balap sepeda, renang, atletik dan sebagainya.

6. *Circuit training*

a. Pengertian *Circuit training*

Circuit training adalah metode latihan megunakan beberapa pos yang disusun dengan maksud dan tujuan tertentu dalam situasi latihan. Trisandy & Sugiyanto (2019,p.56) menjelaskan sistem *circuit training* menjadi semakin terkenal setelah banyak pelatih mengembangkan dan mencoba latihan dalam bentuk sirkuit ini dengan mengembangkan latihan dari beberapa variasi latihan dengan penyesuaian kebutuhan cabang olahraga.

Kusuma, (2017) *Circuit training* merupakan salah satu model 55 pelatihan yang dibagi menjadi beberapa elemen dan masing-masing kontribusi berbeda dalam

bentuk latihan. Tujuan dari model latihan ini adalah untuk memberikan variasi latihan agar pemain dapat menggunakan waktunya dengan lebih efisien tanpa merasa bosan dengan proses latihannya. Pelatihan sirkuit juga dapat menggabungkan beberapa latihan menjadi satu dan dapat mencakup kekuatan, daya tahan otot, fleksibilitas, kelincahan, keseimbangan, dan daya tahan kardio.

Gopinathan, (2019) Latihan sirkuit adalah latihan yang menggabungkan latihan aerobik dan ketahanan. Dilakukan dengan rutin pertama diatur dalam lingkaran dengan bergantian serangkaian latihan yang berbeda. Septia, (2022) *circuit training* adalah latihan di mana bergerak di antara tiang selama 15-45 detik per pos, dengan atau tanpa istirahat (15-30 detik) di antara pos. *circuit training* adalah model latihan yang efisien untuk meningkatkan kebugaran kardiorespirasi dan daya tahan otot melalui latihan aerobik intensitas tinggi (Elias et al., 2019).

Novera, (2020) Pemain dalam latihan *circuit training* dimulai dari level ringan menuju level sulit hal ini dilakukan untuk meningkatkan performa pemain, setiap item latihan berpengaruh pada item lainnya sehingga pemain ditantang untuk menyelesaikan setiap porsi item latihan yang ada dan dengan model latihan *circuit* pemain tidak bosan dalam latihan karena banyak variasi yang diberikan.

Dari berbagai sumber para ahli di atas, *circuit training* merupakan model pelatihan yang efisien dalam meningkatkan kondisi fisik pemain bulutangkis, model latihan menggunakan *circuit* dapat menambah daya tarik bagi pemain karena banyak variasi yang diberikan dan pemain tidak gampang bosan dalam proses latihan. Dalam latihan *circuit* beberapa hal yang harus diperhatikan adalah gerakan yang benar dan sesuai agar peningkatan dalam setiap latihan yang diberikan dapat

berjalan dengan baik pemberian model latihan *circuit* juga harus memperhatikan intensitas latihan yang diberikan pada pemain.

Rahman (2018,p.267) *circuit training* memiliki dampak terhadap daya tahan kardiovaskuler dan dapat menguatkan otot-otot pernapasan, hal ini berguna untuk pemeliharaan kebugaran jantung dan paru. Pemilihan jenis beban latihan tiap pos disesuaikan terhadap aspek yang akan jadi tujuan utama pencapaian. Petunjuk umum pelaksanaan latihan *circuit training* Rahman (2018,p.266) adalah sebagai berikut:

- 1) Frekuensi pelatihan sebaiknya 3 kali per minggu dilakukan 2–3 tiap pos, 6–15 pos.
- 2) Beban latihan antara 40%–50% dari maksimal ulangan tunggal.
- 3) Jumlah repetisi tiap pos 75%–100% dari jumlah maksimal yang diperoleh dari periode kerja.
- 4) Periode kerja 15–30 detik dan periode waktu istirahat 15–60 detik.

Fenanlampir (2020,p.115) dalam bukunya menjelaskan, “*circuit training* yaitu latihan dengan menggunakan beberapa pos yang ditempatkan sedemikian rupa untuk meningkatkan keseluruhan kekuatan pada tubuh atlet”. Pos-pos pada *circuit* diurutkan dengan bergantian antara tubuh bagian bawah dan atas, agonis dan antagonis, sehingga tidak ada kelelahan yang terkumpul pada otot tertentu. Hal tersebut memungkinkan seseorang untuk melaksanakan seluruh pos latihan sesuai dengan dosis yang ditentukan. Secara pembebanan bisa dilaksanakan dengan beban dalam (*internal resistance*) dan beban luar (*external resistance*). Latihan *circuit* merupakan bentuk latihan yang terdiri atas beberapa macam item latihan fisik yang

dilakukan secara berkelanjutan dengan ada jeda atau masa istirahat. Program latihan ini sangat efektif karena sangat mudah.

b. Kelebihan *Circuit Training*

Kelebihan dari latihan sirkuit dapat meningkatkan *VO₂Max* pemain. *Circuit training* dapat mengurangi kebosanan pemain selama proses latihan *VO₂Max*, bentuk latihan dengan dibagi menjadi beberapa pos dengan variasi latihan yang berbeda-beda agar pemain termotivasi untuk menjalani latihan (Bahtra et al., 2020).

Menurut (Kim & Lee, 2019) latihan sirkuit seperti latihan beban berulang biasa, intervensi latihan sirkuit dapat meningkatkan konsentrasi latihan karena mereka menyajikan berbagai item latihan dan durasi setiap item relatif singkat. Menerapkan latihan sirkuit secara teratur dapat meningkatkan kinerja atlet, dan juga merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan massa tanpa lemak dan menurunkan berat badan (Ariffin et al., 2020).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat dikatakan bahwa *circuit training* memiliki kelebihan dalam memberi variasi model latihan yang banyak variasi dengan pembagian beberapa pos dengan menyajikan item latihan yang berbeda-beda dan menjadikan pemain lebih termotivasi untuk mengikuti program latihan dan dapat mengurangi rasa bosan pada pemain ketika melakukan latihan meningkatkan *VO₂Max*.

7. Hurdle Drill

a. Pengertian 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).

Latihan hurdle merupakan salah satu bentuk latihan pliometrik. Sulaiman, Raharjo, & Abidin (2018,p.124) menyatakan bahwa “*The plyometric exercises in question are barrier hops, depth jump, multiple box-to-box jumps, stadium hops, single leg stride jump, skipping, tuck jump, and lateral hurdle jumps. These types of exercises can improve the speed, agility, balance, power and flexibility of a player when done in earnest and progressively practiced progressively*”. Hal senada diungkapkan Aalizadeh, et al (2015,p.1390) menyatakan bahwa “*Plyometric training is a training strategy designed to improve the performance by incorporating the basic needs of agility and power, allows muscle to reach exponential increase in the maximum strength and speed of movement in the shortest duration*”.

Metode latihan *agility hurdle drill* merupakan salah satu bentuk latihan power dan kelincahan yang variatif dan inovatif yang dalam pelaksanaannya dapat dipaukan dengan alat-alat yang sederhana. Metode latihan *agility hurdle drill*

merupakan bentuk latihan untuk mengubah arah dan posisi tubuh secara eksplosif dengan cepat dan tepat dengan cara melewati rintangan dengan koordinasi gerakan (Sumarsono, 2017,p.6). Cappa & Behm (2011,p.3011) menyatakan bahwa “*Hurdle drills are used to improve the performance of other sport movements such as jumps, sprinting, and agility*”.

Bentuk-bentuk latihan *agility hurdle drill* antara lain: *Linear movement drills: single leg hurdle, two step high knee, one step run, long two step, alternates, staggered hurdle run. Lateral movement drills: two step laterals, lengthened four step*. Sudarmanto dkk (2018,p.67) Latihan *hurdle* bisa dianggap sebagai aktivitas aerobik karena memerlukan kontraksi berirama dari kelompok-kelompok otot besar dari tungkai untuk memindahkan seluruh berat badan. Latihan ini dapat meningkatkan otot *gulteals, gastrochemins, quadricept, hamstrings, fuksor pinggul*, otot-otot punggung bagian bawah, dan perut.

Metode latihan ini dirancang untuk bagaimana atlet dapat bergerak secara cepat dan mengubah arah serta melewati rintangan yang divariasikan menyerupai pada cabang-cabang olahraga yang ada. Rintangan dibuat untuk pengembangan variasi latihan menghindar, mengubah arah tubuh, power tungkai dan koordinasi gerakan-gerakan yang diperlukan dalam berbagai cabang olahraga.

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).

b. Kelebihan *Hurdle drill*

Kelebihan metode latihan *agility hurdle drill* diantaranya adalah;

- 1) Metode latihan *agility hurdle drill* menggunakan rintangan-rintangan yang divariasikan dan menjadi metode latihan baru bagi atlet, sehingga atlet dalam melakukan latihan akan penasaran dan tertantang di dalam menyelesaikan sesi latihannya. (Ismoko & Sukoco, 2013,p.4).
- 2) Pelatih dapat memvariasikan dan menggabungkan berbagai macam gerakan-gerakan, sehingga selain melatih komponen biomotor *power* tungkai dan kelincahan juga melatih komponen biomotor koordinasi. (Ismoko & Sukoco, 2013,p.4).
- 3) Pemograman metode latihan *agility hurdle drill* yang baik akan menjadikan tingkat performa atlet menjadi optimal (Ismoko & Sukoco, 2013,p.4).

Gambar 1. Hurdle Drill



Dokumentasi Pribadi

8. Recovery

a. Pengertian Recovery

Recovery adalah salah satu komponen yang sangat penting dari suatu program latihan dikarenakan agar tubuh dapat meregenerasi sel-sel nya kembali setelah melakukan latihan dan juga menghindari dari kram otot, cedera serta peningkatan asam laktat. Asam laktat merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dialami seseorang. Asam laktat bukan suatu zat yang selalu merugikan dalam mekanismenya, asam laktat dapat diubah oleh tubuh menjadi energi kembali ketika kebutuhan oksigen didalam tubuh terpenuhi. (Aspar et al, 2022)

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Recovery

Proses *recovery* adalah proses yang multidimensional serta tergantung dari berbagai faktor, diantaranya: (1) umur; (2) pengalaman; (3) derajat latihan; (4) jenis *recovery*; dan (5) cuaca (Bompa & Buzzichelli, 2018)

- 1) Umur berpengaruh terhadap kecepatan *recovery*. Atlet yang lebih muda (18-22 tahun) membutuhkan sedikit waktu untuk pemulihan setelah latihan yang intensif atau pertandingan karena memiliki cadangan biologis yang lebih banyak.
- 2) Pengalaman memainkan peranan yang penting, semakin berpengalaman seorang atlet semakin dapat menyesuaikan dan mengatur lebih cepat terhadap rangsangan yang diberikan. Seperti atlet yang memiliki dasar pengalaman latihan yang lama dan kuat dapat menanggulangi tekanan dengan lebih baik, artinya memiliki kemampuan *recovery* yang lebih efektif.

- 3) Derajat latihan bentuk olahraga mempengaruhi percepatan recovery.
Seorang atlet yang berada pada status latihan yang tinggi, memiliki reaksi fungsional yang kurang dramatis terhadap rangsangan latihan yang diberikan. Konsekuensinya atlet memerlukan sedikit waktu untuk menyesuaikan.
- 4) Perbedaan jenis *recovery* mempengaruhi kapasitas recovery. Atlet perempuan cenderung memiliki kecepatan recovery yang lebih lambat dibandingkan dengan laki-laki, khususnya setelah latihan yang intensif. Ini terutama disebabkan adanya perbedaan sistem vegetatif endokrin.
- 5) Faktor cuaca, ketinggian tempat berlatih dan perbedaan waktu latihan mungkin merusak kecepatan recovery.

c. Proses *Recovery*

Proses *recovery* adalah proses multidimensi yang tergantung pada faktor intrinsik dan ekstrinsik. Dalam latihan atau masa pertandingan faktor pemulihan memegang peranan yang sangat penting. Dalam hal pengisian atau pemulihan energi memerlukan waktu. Waktu yang dibutuhkan dalam masa recovery kegiatan olahraga menggunakan sistem asam laktat memerlukan istirahat minimal 3 menit dan maksimal 5 menit. Ketika beristirahat selama 10 menit, akumulasi kadar asam laktat bisa dipulihkan sebesar 25%, bila beristirahat 20-25 menit bisa dipulihkan sebesar 50%, serta jika beristirahat selama 2 jam maka akumulasi kadar asam laktat akan hilang (Bafirman & Wahyuri, 2019).

B. Kajian Penelitian yang 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 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 tersebut adalah eksperimen factorial 2x2. Hasil penelitian didapatkan adanya 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 *VO₂Max* rendah.

2. Penelitian Guo et al (2021) dengan judul pengaruh latihan gabungan keseimbangan dan *plyometrics* 6 minggu terhadap kelincuhan 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.
3. Penelitian Bimo Alexander (2020) dengan judul penelitian Perbandingan metode latihan circuit dan interval terhadap *VO₂Max* atlet bulutangkis usia 10-14 tahun PWS Godean Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan *circuit training* dan interval training terhadap *VO₂Max* pada atlet bulutangkis Usia 10-14 tahun PWS Godean Sleman. Penelitian merupakan penelitian eksperimen menggunakan two group pretest-posttest design. Hasil penelitian (1) metode *circuit training* meningkatkan kemampuan *VO₂Max* (2) metode interval training meningkatkan kemampuan *VO₂Max* (3) tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode *circuit training* dan interval training terhadap *VO₂Max* pada atlet bulutangkis Usia 10-14 tahun PWS Godean Sleman.
4. Penelitian Puja Perdana Putra, Fufi'I dan Abd Cholid (2020) dengan judul *Circuit training: Model Latihan Untuk Menunjang Ketepatan Pukulan Backhand Bulutangkis*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model

latihan *circuit training*, kemudian menghasilkan buku ajar yang sesuai dan mempermudah atlet belajar ketepatan pukulan backhand. Penelitian ini melalui beberapa tahapan meliputi: uji coba ahli desain pembelajaran dan ahli materi bulutangkis, pembuatan angket yang divalidasi oleh ahli materi bulutangkis dan ahli psikologi olahraga, uji coba lapangan mulai teman sejawat beserta atlet, pelatih kelompok kecil beserta atlet dan pelatih kelompok besar beserta atlet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa uji validasi produk oleh ahli desain pembelajaran dan ahli materi, uji coba lapangan mulai dari teman sejawat dan atlet bulutangkis, uji coba kelompok pelatih kelompok kecil dan atlet kelompok kecil, uji lapangan pelatih kelompok besar dan atlet kelompok besar termasuk kategori baik, dengan demikian pengembangan model latihan *circuit training* untuk menunjang ketepatan pukulan backhand bulutangkis layak digunakan oleh para pelatih.

5. Penelitian Farcham Mulloh dan Magianto Solawat (2021) dengan judul pengaruh metode latihan sirkuit training terhadap kemampuan smash bulutangkis pada siswa ekstra kulikuler SMPTK Diaspora kabupaten Sorong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Metode Latihan Sirkuit Training Terhadap Kemampuan Smash bulutangkis pada siswa ekstrakurikuler SMPTK Diaspora Kabupaten Sorong, dan latihan manakah yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan smash siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMPTK Diaspora Kabupaten Sorong Tahun 2020. Penelitian ini merupakan penelitian semi eksperimen, dengan desain yang digunakan adalah pretest-posttest design. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa latihan sirkuit memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *circuit training* dan kebugaran kardiorespirasi mengalami peningkatan setelah melakukan treatment latihan sirkuit.

6. Penelitian Yuliawan & Sugiyanto (2014) dengan judul Pengaruh metode latihan pukulan dan kelincahan terhadap keterampilan bermain bulutangkis atlet tingkat pemula. Tujuan penelitian adalah (1) mengetahui perbedaan 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. Penelitian 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.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Bausad & Musrifin (2020) dengan judul Pengaruh latihan *Circuit training* terhadap peningkatan *VO₂Max* Atlet Futsal Putra UNDIKMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh latihan *circuit training* terhadap peningkatan *VO₂Max* atlet futsal putra UNDIKMA. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan one grup pre-test post-test designe, instrument

menggunakan *bleep test*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet putra futsal UNDIMKA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh latihan *circuit training* terhadap peningkatan VO_2Max atlet futsal putra UNDIKMA.

8. Penelitian Trihadi Karyono (2016) dengan judul pengaruh metode latihan dan power otot tungkai terhadap kelincahan bulutangkis. (1) Bagaimana latihan plyometric dan latihan beban berdampak pada kelincahan bulutangkis, (2) bagaimana kelincahan bulutangkis siswa dengan kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah berbeda, dan (3) bagaimana kombinasi metode latihan dan kekuatan otot tungkai berdampak pada kelincahan bulutangkis. Dalam penelitian ini, 60 mahasiswa dari Unit Kegiatan Mahasiswa Bulutangkis Universitas Negeri Yogyakarta terlibat. Sampling purposive random digunakan, dengan sampel 40 siswa. Pada penelitian ini, ANOVA digunakan untuk menganalisis data. Sebelum menggunakan ANOVA, uji prasyarat analisis data dilakukan dengan menggunakan uji normalitas sampel (Uji Lilliefors dengan 0,05 %) dan uji homogenitas varians (Uji Bartlett dengan 0,05 %). Hasil penelitian didapatkan (1) Kelincahan bulutangkis dipengaruhi lebih baik oleh latihan plyometric daripada latihan beban. (2) Ada perbedaan dalam kelincahan bulutangkis antara siswa dengan kekuatan otot tungkai tinggi dan rendah; yang pertama memiliki kekuatan otot tungkai tinggi, sedangkan yang kedua memiliki kekuatan otot tungkai rendah. (3) Ada hubungan antara teknik latihan dan kekuatan otot tungkai terhadap kelincahan bulutangkis. Mahasiswa dengan

kekuatan otot tungkai tinggi lebih cocok untuk latihan plyometric, sedangkan mahasiswa dengan kekuatan otot tungkai rendah lebih cocok untuk latihan berbeban.

9. Penelitian Hardi Fansuri & Rahman Situmeang (2021) dengan judul kontribusi variasi latihan ladder drill terhadap kelincahan atlet bulutangkis. Tujuan penelitian mengetahui apakah ada hubungan antara peningkatan kelincahan atlet PB Indocaffe usia 11-13 tahun dengan variasi latihan kelincahan menggunakan ladder drill. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen (perlakuan). Penelitian ini melibatkan 15 atlet PB Indocaffe Medan yang aktif mengikuti latihan dan 10 sampel yang digunakan. Pre-test, yang digunakan untuk pengukuran awal, dan posttest, digunakan side step. Hasil pre-test dan post-test sebelumnya dianalisis dengan menggunakan perhitungan uji normalitas dan homogenitas. Hasil penelitian terdapat pengaruh signifikan dari variasi latihan menggunakan ladder drill terhadap peningkatan kelincahan atlet PB. Indocafe usia 11-13 Tahun.
10. Muhammad Kharis Fajar (2022). *The Effect of Plyometric Exercise and Ladder Drill on Power, Agility, and Resting Pulse in Taekwondo Athletes at State Colleges*. (1) efek latihan plyometric terhadap kekuatan, (2) efek latihan plyometric terhadap kelincahan, (3) efek latihan plyometric terhadap denyut nadi istirahat, (4) efek latihan tangga terhadap kekuatan, (5) efek latihan tangga terhadap kelincahan, (6) efek latihan tangga terhadap denyut nadi istirahat, dan (7) perbedaan antara latihan plyometrik dan tangga

terhadap kekuatan, kelincuhan, dan denyut nadi istirahat. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dan menggunakan metode eksperimen semu. Pre-test post-test design menggunakan kelompok kontrol yang dipilih secara random. Penelitian ini melibatkan 30 mahasiswa UKM Taekwondo UNESA. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah mengukur kekuatan, kelincuhan, dan denyut nadi istirahat. Selanjutnya, data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan seri SPSS 20.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan plyometric menghasilkan peningkatan kekuatan otot tungkai sebesar 10,9%, peningkatan kelincuhan sebesar 3,08%, peningkatan denyut nadi istirahat sebesar 9,43%, dan peningkatan kelincuhan sebesar 5,11%.

Berdasarkan penelitian relevan diatas, bahwa sepuluh 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 Pikir

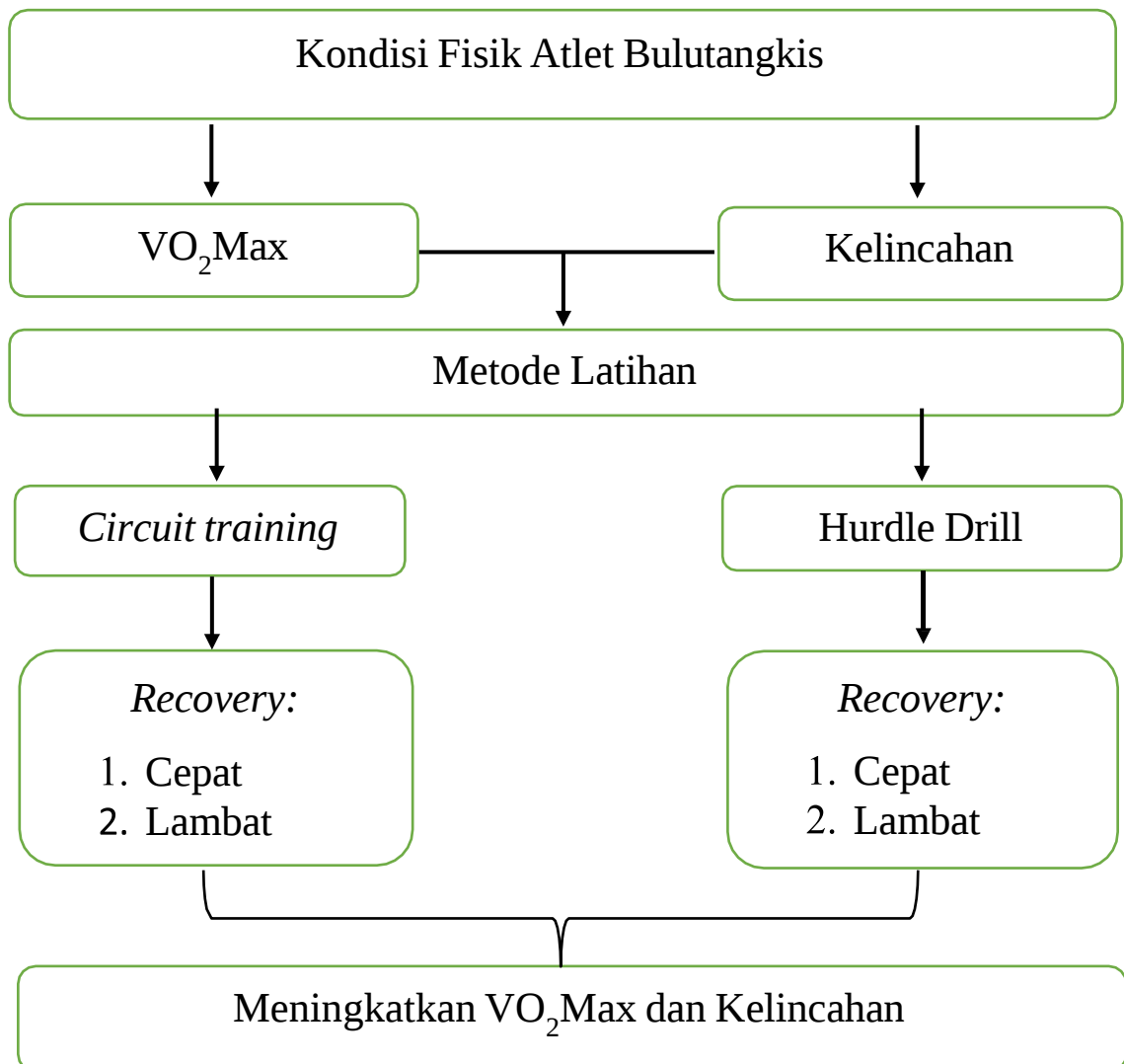
Bulutangkis merupakan salah satu olahraga yang sangat familiar di dunia. Bermain bulutangkis tidak bisa terlepas dari kondisi fisik, karena kondisi fisik memegang peranan penting dalam permainan bulutangkis yang meliputi kelenturan, kekuatan, koordinasi, power, daya tahan, dan kelincuhan. Pada permainan bulutangkis terdapat aksi dengan relative singkat dan cepat, sehingga membutuhkan daya tahan *VO₂Max* yang tinggi serta harus memiliki kemampuan

mengusai lapangan dan bergerak cepat dan akurat ke segala arah agar dapat menjangkau *shuttlecock* dan mengembalikan ke sisi lapangan lawan.

Penelitian ini berdasarkan hasil observasi dan data pendahuluan di lapangan secara langsung. Idealnya seorang atlet bulutangkis memiliki VO_2Max yang baik dan kelincahan yang memadai, akan tetapi data yang ditemukan bahwa VO_2Max dan kelincahan masih sangat dibutuhkan untuk ditingkatkan. Sehingga penulis menemukan kerangka pikir untuk mengetahui pola dan alur penelitian. Kerangka pikir yang jelas penelitian dapat dipahami bagaimana prosesnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara metode latihan *circuit training* dan *hurdle drill*, Dimana mampu meningkatkan daya tahan dan kelincahan, selain itu dapat dilihat dari interaksinya.

VO_2Max merupakan kapasitas konsumsi oksigen maksimal atau dapat dikatakan merupakan daya tahan lelah suatu individu. VO_2Max dapat ditingkatkan melalui metode latihan *circuit training* dan *hurdle drill*. Metode latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dapat digunakan untuk meningkatkan olahraga prestasi, khususnya VO_2Max dan kelincahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bausad & Musrifin (2020) bahwasannya latihan *circuit training* terhadap peningkatan VO_2Max atlet. Hal ini sedana dengan yang diungkapkan oleh Fajar (2020) Dalam penelitiannya bahwasannya latihan *hurdle drill* sapat meningkatkan kelincahan. Berikut merupakan kerangka pikir yang telah di susun oleh peneliti:

Gambar 2. Kerangka Pikir



Latihan menggunakan metode *circuit training* dan *hurdle*, kemudian membagi atlet sesuai dengan *recovery* cepat dan lambat. Latihan *circuit training* dan *hurdle*, kedua cara tersebut sebisa mungkin dapat meningkatkan *VO₂Max* 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 pikir diatas maka penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Adanya perbedaan Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh
2. Adanya perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh
3. Adanya interaksi latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dengan *recovery* (cepat dan lambat) terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen (Budiwanto, 2017) menyatakan penelitian eksperimen merupakan menguji hubungan antara variabel sebab dengan variabel akibat. Satu variabel atau lebih dimanipulasi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel lain, tetapi variabel yang tidak ada hubungannya dengan masalah pokok harus dikontrol sampai batas minimal. Desain penelitian ini menggunakan rancangan factorial 2x2. Variabel bebas dalam penelitian ini menggunakan metode *circuit training* dan *hurdle drill*, perlakuan diberikan 18 kali latihan dengan frekuensi latihan 3 kali dalam seminggu. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelincahan dan VO_2Max atlet Pelatda PBSI Aceh. Sedangkan variabel atributif adalah *recovery* cepat dan lambat.

Tabel 6. Rancangan Penelitian Faktorial 2 x 2

Recovery (B)	Cepat (B1)	Lambat (B2)
Metode Latihan (A)		
<i>Circuit Training</i> (A1)	A1.B1	A1.B2
<i>Hurdle Drill</i> (A2)	A2.B1	A2.B2

Keterangan:

A: Metode Latihan

B: *Recovery*

A1B1: Kelompok atlet bulutangkis *recovery* cepat dilatih dengan *circuit training*

A2B1: Kelompok atlet bulutangkis *recovery* cepat dilatih dengan *hurdle drill*

A1B2: Kelompok atlet bulutangkis recovery lambat dilatih dengan *circuit training*

A2B2: Kelompok atlet bulutangkis recovery lambat dilatih dengan *hurdle drill*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Banda Aceh, tempat di Gedung Bulutangkis UIN Ar-Raniry. Penelitian dilakukan 13 Januari 2025 sampai dengan 27 Februari, jumlah latihan adalah 18 kali. frekuensi latihan adalah 3 kali latihan, dimana latihan divariasikan dengan pengaturan volume dan intensitas, pertemuan pertama melakukan pretest 1 kali kemudian pertemuan terakhir posttest 1 kali di luar 18 kali latihan. Jumlah perlakuan menjalankan program latihan adalah 18 kali.

Nama Latihan	Pertemuan	Item Latihan	Dosis Latihan
<i>Circuit Training</i>	1 – 18	1. <i>Sprint 20 Meter</i> 2. <i>Dot Wave Drill</i> 3. <i>Hexagonal Drill</i> 4. <i>Mountain Climbers</i> 5. <i>Jumping Rope</i> 6. <i>Shuttle Run</i>	Super Maksimal Waktu kerja: 40-60 detik Detik Interval: 40-60 detik Detik Repetisi: 60 detik Frekuensi: 3 kali seminggu Recovery: 4 Menit Pertemuan 1-6 : 2 Set Pertemuan 7-12 : 3 Set Pertemuan 13-18 : 4 Set
<i>Hurdle Drill</i>	1 – 18	1. <i>One Step Sprint</i> 2. <i>Two Step Sprint</i> 3. <i>Forward Single Legs Hops</i> 4. <i>Forward Double Legs Hops</i> 5. <i>Stairway Weave Hops</i> 6. <i>Box Drill</i>	Super Maksimal Waktu kerja: 10-20 detik Detik Interval: 10-20 detik Detik Repetisi: 3 detik Frekuensi: 3 kali seminggu Recovery: 4 Menit Pertemuan 1-6 : 2 Set Pertemuan 7-12 : 3 Set Pertemuan 13-18 : 4 Set

Tabel 7. Program Latihan

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Bagian populasi atau sejumlah anggota populasi yang mewakili ciri-ciri populasi disebut sebagai sampel (Hermawan, 2019,p.46). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Atlet yang berlatih di Pelatda PBSI Provinsi Aceh, berjumlah 20 atlet. Pengambilan sampel menggunakan teknik populasi *sampling*. Semua populasi digunakan sebagai sampel penelitian

Berdasarkan penentuan sampel diatas telah ditemukan 20 atlet dengan usia minimum 16 tahun. Pada penelitian ini akan dibagi 4 kelompok setiap kelompok beranggota 5 orang. Ditentukan dengan mengukur *recovery* cepat dan lambat seperti berikut.

1. Pelaksanaan *Multistage Fitness Test (MFT)*

Seluruh sample mengikuti test MFT untuk mengukur kapasitas VO2Max masing-masing

2. Masa Pemulihan (*Recovery*)

Setelah menyelesaikan MFT, seluruh sample diberi waktu istirahat selama 4 menit dalam kondisi duduk atau rileks.

3. Pengukuran Denyut Nadi

Segera setelah 4 menit istirahat, dilakukan pengukuran denyut nadi per menit pada masing-masing sample.

4. Peringkat Berdasarkan Hasil

Data denyut nadi kemudian diurutkan dari yang paling rendah hingga paling tinggi. Denyut nadi rendah menandakan kemampuan pemulihan yang lebih cepat.

5. Pembagian Kelompok

Kelompok *recovery* cepat diambil dari 10 subjek dengan denyut nadi paling rendah dan kelompok *recovery* lambat diambil dari peringkat 11 hingga 20 sampel dengan denyut nadi yang lebih tinggi.

Recovery cepat adalah pemulihan detak jantung kembali mendekati normal (*recovery heart rate*), pembersihan produk metabolisme (asam laktat) dan pemulihan oksigen yang bertujuan mengembalikan fungsi dasar tubuh (detak jantung, pernapasan, dan keseimbangan metabolisme) untuk mengurangi kelelahan akut setelah tes *VO₂Max*. Sedangkan Recovery lambat regenerasi microtrauma otot, pengisian ulang glikogen otot, adaptasi tubuh terhadap stress latihan yang bertujuan memperbaiki kerusakan otot akibat stress latihan intensif, mengembalikan cadangan energi tubuh, dan mencegah kelelahan kronis atau *overtraining* (Bompa, 2015,p.67).

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (Independent)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode latihan *circuit training drill* dan metode latihan *hurdle drill*. Latihan *circuit training* pada penelitian ini terdiri dari

6 pos yang terdiri dari *push up*, *dot wave training*, *squat trust*, *plank*, *jumping rope* dan *shuttle run*. Kemudian pada latihan *hurdle drill* yang panjangnya 10 meter terdapat 6 item latihan yang diberikan yang terdiri dari *one step sprint*, *two step sprint*, *forward single legs hops*, *forward double legs hops*, *stairway weave hops*, dan *hope drill*

2. Variabel Terikat (Dependent)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelincahan dan *VO₂Max*. atlet bulutangkis. Pada variabel kelincahan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen *T.Test* dan pada variabel *VO₂Max* menggunakan instrumen *multistage fitness test (MFT)*.

3. Variabel Atribut

Variabel atribut disini adalah variabel bebas kedua. Variabel atribut dalam penelitian ini adalah recovery cepat dan lambat, yang bertujuan untuk membagi kelompok *treatment*. Pada recovery cepat yang diambil dengan mengukur denyut nadi setelah tes mencapai dibawah 100 denyut nadi permenit (dpm), maka masuk kategori kelompok recovery cepat sedangkan kelompok atlet yang denyut nadi permenit (dpm) diatas 100 setelah latihan.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

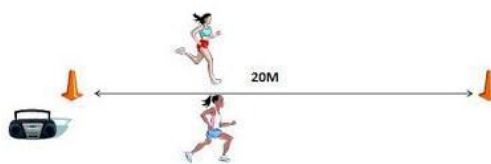
Teknik pengumpulan data dengan melakukan pre- test dan post-test menggunakan teknik tes dan pengukuran, kelincahan dan *VO₂Max* menggunakan instrument *T.Test* dan *multistage fitness test*.

2. Instrumen Tes

a. Tes *VO₂Max*

Tes daya tahan 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 3. MFT



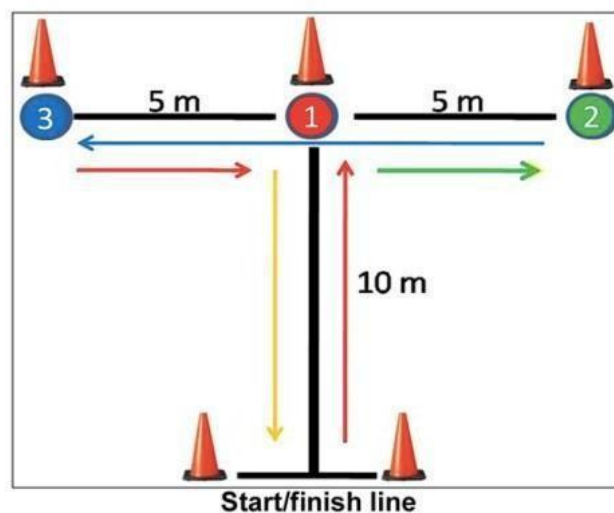
Sumber: <http://rizkizulfitri-kiena.blogspot.com/2012/10/bleep-test.html>

b. *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 membeli 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 4. Agility T test



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

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrument tes dapat digunakan apabila memiliki validitas dan reliabilitas. instrument 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, 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 Tes *Multi Stage Fitness* (daya tahan)

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

2. Validitas dan Realibilitas *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**).

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian setelah data dapat dikatakan normal dan homogen maka dapat 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 $\alpha = 0,05$

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Data hasil penelitian ini adalah hasil dari data pretest dan posttest tes kelincahan dan Vo_2Max . Pada pengambilan data dalam penelitian ini melalui tiga tahap. Pada tahap pertama dilakukan pembagian kelompok jenis treatment yaitu kelompok dengan treatment *circuit training* dan kelompok *hurdle drill*, tahap kedua kelompok treatment *circuit training* dibagi menjadi *recovery* cepat dan *recovery* lambat hal ini dilakukan juga pada kelompok *treatment hurdle drill*, pada tahap ketiga diberikan *treatment*. Deskriptif statistik data *pretest* dan *posttest* data kelincahan disajikan di tabel 8 dan Vo_2max sebagai disajikan di tabel 9 berikut.

1. Data Deskriptif Kelincahan

Tabel 8. Data Deskriptif Statistik *Pretest* Dan *Posttest*

Jenis Recovery	Jenis Treatment	Statistik	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Cepat	<i>Circuit Training</i>	Mean	11,72	10,46
		N	5	5
		Std.Deviation	0,49	0,88
	<i>Hurdle Drill</i>	Mean	12,04	10,04
		N	5	5
		Std.Deviation	0,97	0,45
	Total	Mean	11,88	10,25
		N	10	10
		Std.Deviation	0,74	0,69
Lambat	<i>Circuit Training</i>	Mean	12,28	11,14
		N	5	5
		Std.Deviation	1,11	0,63
	<i>Hurdle Drill</i>	Mean	12,6	10,62
		N	5	5
		Std.Deviation	0,81	0,71
	Total	Mean	12,44	10,88
		N	10	10
		Std.Deviation	0,92	0,68

Jenis Recovery	Jenis Treatment	Statistik	Pre-test	Post-test
Total	Circuit Training	Mean	12,00	10,8
		N	10	10
		Std.Deviation	0,85	0,81
	Hurdle Drill	Mean	12,32	10,33
		N	10	10
		Std.Deviation	0,89	0,63
	Total	Mean	12,16	10,56
		N	20	20
		Std.Deviation	0,86	0,74

Berdasarkan tabel diatas, menunjukan bahwa *pretest* kelincahan kelompok latihan *circuit training* pada *recovery* cepat sebesar 11,72 dan menurun saat *posttest* menjadi 10,46 sedangkan *pretest* pada *recovery* lambat memiliki rata-rata sebesar 12,28 dan menurun pada *posttest* menjadi 11,14. Untuk kelompok *hudle drill* pada *pretest* *recovery* cepat memiliki rata-rata 12,04 dan *posttest* sebesar 10,04 sedangkan pada *pretest* *recovery* lambat memiliki rata-rata sebesar 12,6 dan *posttest* sebesar 10,62.

2. Data Deskriptif VO_2Max

Tabel 9. Data Deskriptif Statistik *Pretest* Dan *Posttest*

Jenis Recovery	Jenis Treatment	Statistik	Pre-test	Post-test
Cepat	Circuit Training	Mean	46,76	54,38
		N	5	5
		Std.Deviation	8,77	6,01
	Hurdle Drill	Mean	42,32	49,66
		N	5	5
		Std.Deviation	3,44	2,4
	Total	Mean	44,54	51,52
		N	10	10
		Std.Deviation	6,71	5,26
Lambat	Circuit Training	Mean	41,88	48,34
		N	5	5
		Std.Deviation	6,69	3,85
	Hurdle Drill	Mean	43,12	50,64
		N	5	5
		Std.Deviation	4,97	6,31
	Total	Mean	42,5	49,49
		N	10	10

Jenis Recovery	Jenis Treatment	Statistik	Pre-test	Post-test
Lambat	Total	Std.Deviation	5,59	5,07
Total	Circuit Training	Mean	44,32	51,36
		N	10	10
		Std.Deviation	7,79	5,72
	Hurdle Drill	Mean	42,72	49,65
		N	10	10
		Std.Deviation	4,05	4,62
	Total	Mean	43,52	50,5
Total	Total	N	20	20
		Std.Deviation	6,1	5,14

Berdasarkan tabel diatas, menunjukan bahwa *pretest* VO2Max kelompok latihan *circuit training* pada *recovery* cepat sebesar 46,76 dan meningkat saat *posttest* menjadi 54,38 sedangkan *pretest* pada *recovery* lambat memiliki rata-rata sebesar 41,88 dan meningkat pada *posttest* menjadi 48,34. Untuk kelompok *hudle drill* pada *pretest* *recovery* cepat memiliki rata-rata 42,32 dan *posttest* sebesar 49,66 sedangkan pada *pretest* *recovery* lambat memiliki rata-rata sebesar 43,12 dan *posttest* sebesar 50,64.

B. Hasil Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas

Uji data normalitas pada penelitian ini digunakan metode Shapiro-wilk. Data normalitas di ambil dari setiap kelompok, analisis data dilakukan dengan menggunakan software SPSS versi 25 dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Data dimuat pada tabel 10.

Tabel 10. Data Normalitas

Jenis Treatment	Variabel	Jenis Recovery	Test	Uji Shapiro-Wilk	
				Signifikansi	Keterangan
Circuit Training	Kelincahan	Cepat	Pre-test	0,843	Normal
		Lambat	Pre-test	0,910	Normal
		Cepat	Post-test	0,488	Normal
		Lambat	Post-test	0,355	Normal
Hurdle Drill	Kelincahan	Cepat	Pre-test	0,957	Normal
		Lambat	Pre-test	0,331	Normal
		Cepat	Post-test	0,375	Normal

Jenis Treatment	Variabel	Jenis Recovery	Test	Uji Shapiro-Wilk	
				Signifikansi	Keterangan
<i>Hurdle Drill</i>	Kelincahan	Lambat	Post-test	0,641	Normal
<i>Circuit Training</i>	VO2Max	Cepat	Pre-test	0,18	Normal
		Lambat	Pre-test	0,265	Normal
		Cepat	Post-test	0,141	Normal
		Lambat	Post-test	0,711	Normal
<i>Hurdle Drill</i>	VO2Max	Cepat	Pre-test	0,547	Normal
		Lambat	Pre-test	0,119	Normal
		Cepat	Post-test	0,668	Normal
		Lambat	Post-test	0,314	Normal

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang dilakukan dengan metode Shapiro-wilk pada tabel 10 di atas, diperoleh seluruh hasil *pretest* dan *posttest* data $> 0,05$ ini berarti data signifikan jadi bisa diambil kesimpulan data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji apakah data yang diperoleh dari sebuah sampel memiliki varians yang sama atau homogen. Dalam penelitian ini uji homogenitas bertujuan untuk melihat data *pretest* dan *posttest* memiliki varian yang sama. Tabel 11 adalah hasil uji Homogenitas

Tabel 11. Hasil Uji Homegenitas

Jenis Treatment	Variabel	Jenis Recovery	Test	Levene's Test	
				Signifikansi	Keterangan
<i>Circuit Training</i>	Kelincahan	Cepat dan Lambat	Pre-Test	0,101	Homogen
			Post-Test	0,368	Homogen
<i>Hurdle Drill</i>	Kelincahan	Cepat dan Lambat	Pre-Test	0,623	Homogen
			Post-Test	0,182	Homogen
<i>Circuit Training</i>	VO2Max	Cepat dan Lambat	Pre-Test	0,911	Homogen
			Post-Test	0,381	Homogen
<i>Hurdle Drill</i>	VO2Max	Cepat dan Lambat	Pre-Test	0,601	Homogen
			Post-Test	0,191	Homogen

Hasil signifikansi tabel 11 berdasarkan hasil uji homogenitas yang dilakukan dengan cara levene's test didapatkan seluruh hasil signifikansi > 0,05. Berarti data dalam penelitian ini mempunyai kesamaan varian atau homogen.

3. Hasil Uji Hipotesis

Pengujian Hipotesis penelitian ini menggunakan hasil analisis uji Two Way anova Univariant test dengan bantuan software SPSS 25.

a) Perbedaan latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hipotesis ini menguji perbedaan Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Pedoman pengambilan kesimpulan jika sig < 0,05, maka Ha diterima. Hipotesis pertama yang di uji yaitu:

- Ho: Tidak ada perbedaan yang signifikan antara Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh
- Ha: Ada perbedaan yang signifikan antara Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh.

Tabel 12. Hasil Uji Two-Way Anova Hipotesis 1

Kelompok	Variabel	F	Sig.
<i>Circuit Training</i> dan <i>Hurdle Drill</i>	Kelincahan	2.343	0.142
	VO2Max	0.605	0.448

Dari tabel 12 di dapatkan hasil F sebesar 2.343 dan 0.605 serta nilai signifikansi 0.142 dan $0.448 > 0,05$, berarti H_a ditolak. Dapat diartikan tidak ada perbedaan yang signifikan antara Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Hal ini berarti hipotesis yang dibuat menyatakan Ada perbedaan yang signifikan antara Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh, tidak terbukti.

b) Hipotesis Adanya perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hipotesis ini menguji perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Pedoman pengambilan kesimpulan jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_a diterima. Hipotesis pertama yang di uji yaitu:

H_o : Tidak ada perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

H_a : Ada perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan VO_2Max pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Tabel 13. Hasil Uji *Two-Way Anova* Hipotesis 2

Kelompok	Variabel	F	Sig.
<i>Recovery</i> Cepat dan Lambat	Kelincahan	4.209	0.057
	VO2Max	0.853	0.369

Dari tabel 13 di dapatkan hasil F sebesar 4.209 dan 0.853 serta nilai signifikansi 0.057 dan $0.369 > 0,05$, berarti H_a ditolak. Dapat diartikan tidak ada perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Hal ini berarti hipotesis yang dibuat menyatakan Adanya perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh, tidak terbukti.

c) Adanya interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hipotesis ini menguji interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Pedoman pengambilan kesimpulan jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_a diterima. Hipotesis pertama yang di uji yaitu:

H_o : Tidak ada interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

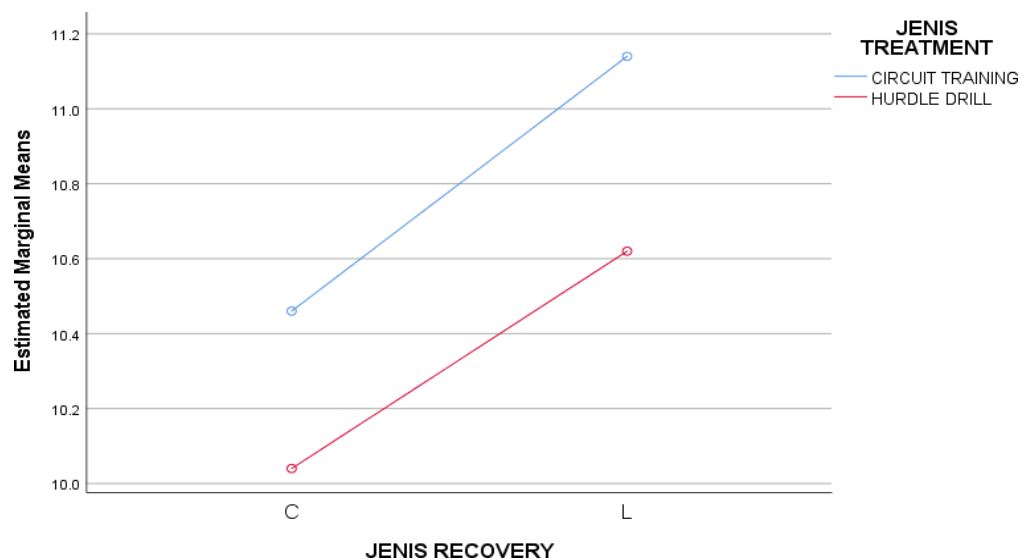
H_a : Ada interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap kelincahan dan *VO₂Max* atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Tabel 14. Hasil Uji *Two-Way Anova* Hipotesis 3

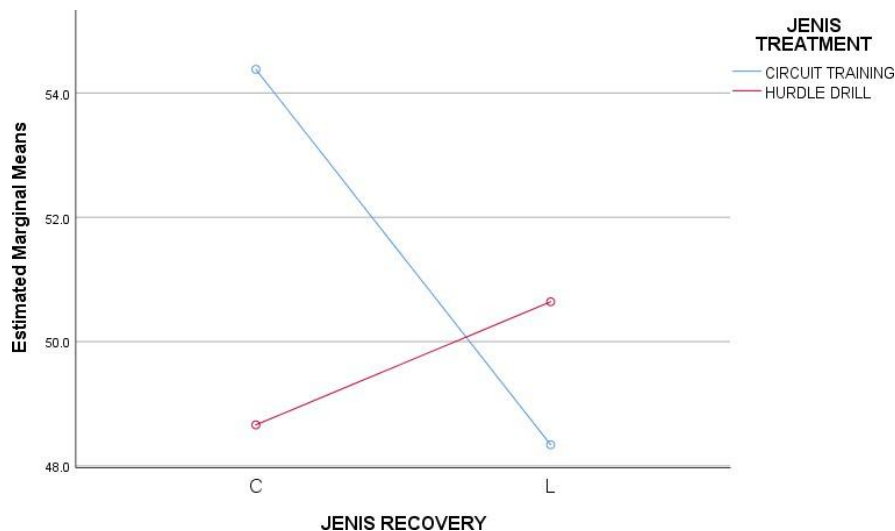
Kelompok	Variabel	F	Sig,
<i>Circuit Training</i> dan <i>Hurdle Drill</i> dengan <i>Recovery</i> cepat dan lambat	Kelincahan	0.027	0.873
	VO2Max	3.329	0.087

Dari tabel 14 di dapatkan hasil F sebesar 0.027 dan 3.329 serta nilai signifikansi 0.873 dan 0.087 > 0,05, berarti H_a ditolak. Dapat diartikan Tidak ada interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh. Hal ini berarti hipotesis yang dibuat menyatakan Ada interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh, tidak terbukti. Dibawah ini grafik interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat.

Gambar 5. Grafik Interaksi Latihan *Circuit Training* dan *Hurdle Drill* Dengan *Recovery* Cepat dan Lambat Pada Kelincahan



Gambar 6. Grafik Interaksi Latihan *Circuit Training* dan *Hurdle Drill* Dengan *Recovery* Cepat dan Lambat Pada VO_2Max



Meskipun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara *latihan circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh, grafik interaksi (Gambar 6) memperlihatkan adanya titik persinggungan antar garis, yang secara visual mengindikasikan kemungkinan adanya interaksi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara statistik tidak signifikan, secara grafik terlihat adanya pola hubungan yang menarik. Namun, karena tidak didukung oleh data statistik yang signifikan, maka hipotesis interaksi tersebut dinyatakan tidak terbukti.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1) Hipotesis perbedaan Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan, dengan nilai signifikansi 0.448 untuk VO_2Max dan 0.142 untuk kelincahan, keduanya lebih besar dari taraf signifikansi 0.05). Meskipun secara numerik terdapat peningkatan pada kedua kelompok, hasil tersebut tidak cukup signifikan secara statistik untuk menunjukkan keunggulan salah satu jenis latihan terhadap yang lain. Penelitian (Chaabene et al. 2018) menunjukkan bahwa latihan berbasis plyometric seperti *hurdle drill* memiliki potensi meningkatkan kelincahan dan kemampuan neuromuskular, namun efeknya sangat tergantung pada variasi latihan dan karakteristik peserta.

Sementara itu, *circuit training* dikenal meningkatkan komponen kardiorespirasi dan ketahanan otot, tetapi efektivitasnya terhadap kelincahan lebih bersifat tidak langsung, (Aloui et al. 2020). Baik *circuit training* maupun *hurdle drill*, menurut (Granacher et al. 2016), merupakan metode yang sama-sama efektif dalam meningkatkan komponen kebugaran fisik secara umum, tetapi tidak secara spesifik menunjukkan perbedaan signifikan ketika dibandingkan secara langsung dalam durasi latihan yang relatif singkat. Dengan demikian, kedua jenis latihan ini masih dapat dijadikan pilihan yang relevan dan fungsional oleh pelatih untuk

meningkatkan performa atlet secara menyeluruh, meskipun tidak berbeda secara signifikan dalam konteks penelitian ini

2) Hipotesis Adanya perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap VO_2Max dan kelincahan pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *recovery* cepat dan *recovery* lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan, dengan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0.369 untuk VO_2Max dan 0.057 untuk kelincahan. Meskipun nilai signifikansi untuk kelincahan mendekati ambang batas 0.05, hal ini belum cukup untuk menyimpulkan adanya pengaruh yang signifikan dari perbedaan waktu pemulihan terhadap variabel tersebut.

Penelitian-penelitian terkini menyebutkan bahwa waktu pemulihan yang lebih singkat cenderung memberikan stres metabolik yang lebih tinggi, namun efek ini baru terasa signifikan apabila dikombinasikan dengan program latihan interval berintensitas tinggi dan durasi yang cukup panjang (Mujika et al., 2016; Granier et al., 2018). Dalam konteks penelitian ini, durasi intervensi yang terbatas serta intensitas latihan yang mungkin belum cukup ekstrem bisa menjadi faktor yang menyebabkan tidak munculnya perbedaan yang signifikan. Studi lain juga menyatakan bahwa efek pemulihan sangat tergantung pada individualisasi latihan dan kondisi kebugaran awal atlet (Thorpe et al., 2017). Artinya, kapasitas tiap individu dalam merespons waktu pemulihan dapat berbeda, sehingga perlakuan yang sama belum tentu memberikan efek serupa bagi semua peserta. Oleh karena

itu, pemantauan dan penyesuaian beban latihan secara personal sangat disarankan untuk memperoleh hasil yang lebih optimal.

Selain itu, beberapa literatur menekankan bahwa untuk melihat dampak waktu pemulihan secara signifikan terhadap performa fisik seperti VO_2Max dan kelincahan, dibutuhkan protokol latihan yang lebih panjang dan progresif (Seiler & Tonnessen, 2015; Buchheit et al., 2019). Hal ini menunjukkan pentingnya desain latihan jangka panjang dengan pendekatan periodisasi yang tepat untuk mengamati efek pemulihan dengan lebih jelas. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor tersebut, maka tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan dalam penelitian ini dapat dimaknai sebagai hasil dari desain latihan yang masih bisa dioptimalkan lebih lanjut, baik dari sisi durasi, intensitas, maupun penyesuaian individual terhadap kapasitas atlet.

3) Adanya interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis latihan (*circuit training* dan *hurdle drill*) dan waktu pemulihan cepat dan lambat) terhadap peningkatan VO_2Max maupun kelincahan. Nilai signifikansi untuk kelincahan adalah 0.873 dan untuk VO_2Max adalah 0.087, keduanya di atas batas signifikansi 0.05, sehingga H_a ditolak. Meskipun demikian, berdasarkan grafik interaksi untuk VO_2Max , terlihat bahwa garis antara jenis latihan dan waktu *recovery* bersinggungan, yang secara visual bisa mengindikasikan adanya potensi interaksi. Namun, grafik interaksi yang menunjukkan perpotongan garis

tidak selalu berarti interaksi tersebut signifikan secara statistik. Garis yang bersinggungan dalam grafik interaksi menunjukkan adanya perbedaan arah atau kecenderungan hasil antar kelompok, tetapi bisa saja tidak signifikan secara statistik karena variabilitas data atau ukuran sampel yang kecil. Hal ini sesuai dengan penjelasan (Laerd Statistics 2021), yang menyatakan bahwa garis yang bersilangan dapat mengindikasikan efek interaksi potensial, tetapi signifikansi masih harus dikonfirmasi dengan uji ANOVA. Penelitian Loturco et al. (2018) menambahkan bahwa dalam studi latihan dan performa atletik, variasi antar individu bisa menyamarkan efek interaksi, apalagi jika jumlah peserta relatif kecil atau tidak homogen dalam kapasitas fisiknya. Selain itu, Monks et al. (2017) menjelaskan bahwa efek interaksi akan lebih terlihat bila desain latihan disusun dengan volume dan intensitas ekstrem yang memaksa sistem fisiologis beradaptasi secara berbeda, tergantung jenis pemulihan yang diberikan. Dengan demikian, tidak ditemukannya interaksi signifikan secara statistik dalam penelitian ini menandakan bahwa meskipun grafik menunjukkan kemungkinan adanya interaksi pada VO_2Max , hal tersebut belum cukup kuat secara statistik. Oleh karena itu, baik jenis latihan maupun recovery lebih cenderung bekerja secara independen dalam mempengaruhi hasil VO_2Max dan kelincahan atlet.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat beberapa keterbatasan, diantaranya:

1. Durasi pelaksanaan program latihan yang relatif singkat membatasi potensi adaptasi fisiologis maksimal yang dapat dicapai oleh subjek. Penelitian dengan waktu intervensi lebih panjang kemungkinan dapat menunjukkan perbedaan yang lebih signifikan antar metode latihan dan recovery.
2. Jumlah subjek dalam penelitian ini terbatas sehingga berpengaruh terhadap kekuatan statistik dalam mendeteksi perbedaan dan interaksi antar variabel. Dengan ukuran sampel yang lebih besar, hasil penelitian dapat memiliki daya generalisasi yang lebih tinggi.
3. Penelitian ini belum sepenuhnya mengontrol variabel luar seperti pola makan, kualitas tidur, dan tingkat stres peserta selama masa intervensi, yang semuanya berpotensi memengaruhi hasil *VO₂Max* dan kelincahan secara tidak langsung.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penjelasan data dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara Latihan *circuit training* dan *hurdle drill* terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh dengan hasil F sebesar 2.343 dan 0.605 serta nilai signifikansi 0.142 dan 0.448 $> 0,05$, berarti H_a ditolak.
2. Tidak ada perbedaan *recovery* cepat dan lambat terhadap VO_2Max dan kelincahan pada atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh dengan hasil F sebesar 4.209 dan 0.853 serta nilai signifikansi 0.057 dan 0.369 $> 0,05$, berarti H_a ditolak.
3. Tidak ada interaksi latihan *circuit training* dan *hurdle drill* dengan *recovery* cepat dan lambat terhadap peningkatan VO_2Max dan kelincahan atlet bulutangkis pelatda PBSI Aceh dengan hasil F sebesar 0.027 dan 3.329 serta nilai signifikansi 0.873 dan 0.087 $> 0,05$, berarti H_a ditolak.

B. Implikasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik latihan *circuit training* maupun *hurdle drill*, serta variasi waktu pemulihan cepat dan lambat, tidak menunjukkan perbedaan atau interaksi yang signifikan terhadap peningkatan VO_2Max dan

kelincahan. Meskipun tidak signifikan secara statistik, terdapat kecenderungan peningkatan pada kedua variabel setelah pelatihan.

Implikasinya, dalam praktik kepelatihan, pelatih tetap dapat menggunakan kedua jenis latihan dan pendekatan pemulihan tersebut karena keduanya dapat meningkatkan kemampuan fisik meskipun tidak secara signifikan berbeda satu sama lain. Fleksibilitas dalam memilih metode latihan menjadi hal penting, terutama bila mempertimbangkan preferensi atlet, ketersediaan fasilitas, dan tujuan jangka panjang pelatihan.

Selain itu, hasil ini menunjukkan bahwa perlu ada desain latihan yang lebih terstruktur dan jangka panjang agar adaptasi fisiologis yang dihasilkan bisa lebih optimal dan signifikan. Artinya, dalam merancang program pembinaan fisik, pelatih perlu mempertimbangkan durasi dan intensitas latihan yang cukup untuk memunculkan perbedaan yang terukur antar metode latihan.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka kepada pelatih dan peneliti setelah ini, diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi pelatih olahraga, disarankan untuk tetap mengombinasikan latihan circuit training dan hurdle drill dalam program pelatihan karena keduanya berkontribusi pada peningkatan *VO₂Max* dan kelincahan, meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.
2. Bagi atlet, disarankan untuk melaksanakan latihan dengan disiplin dan memperhatikan kualitas pemulihan, baik cepat maupun lambat, karena keduanya tetap memberikan pengaruh positif terhadap kebugaran fisik.

3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih besar, durasi latihan yang lebih panjang, serta menambahkan variabel lain seperti denyut nadi maksimal, komposisi tubuh, atau efisiensi gerak untuk memberikan gambaran lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aalizadeh, A, Shirkhani, S, Borazjani, A.F, Ashtiyani, S.C, Mobaseri, N, Daneshi, A, & Rahimi, S. (2015). The effect of short-term plyometric training program on sprint, strength, power and agility performance in non-athletic men. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, Vol. 12(2), 1389-1395.
- 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
- Ahmad, S., Suratmin, & Dharmadi, M. A. (2017). Hubungan power lengan dan kelincahan dengan pukulan smash bulutangkis pada siswa peserta ekstrakurikuler bulutangkis Sma Negeri 2 Gerokgak tahun 2017. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga Undiksha*, 8(2), 1–10.
- Aisyah, Nuning. (2021). “Kondisi Fisik Olahraga Bulutangkis.” *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education* 5(1). doi: 10.21009/jsce.05106.
- Alexander, B. (2020). Perbandingan metode latihan circuit dan interval terhadap vo2max atlet bulutangkis usia 10-14 tahun pws godean sleman. *Jurnal Riset Physical Education*, 11(2), 94
- Allsabab, M. A. H. (2021). Survei kapasitas daya tahan aerobik (vo2 max) pada pemain sepakbola persik usia 20 tahun. *jurnal kejaora (kesehatan jasmani dan olah raga)*, 6(1), 174–180. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v6i1.1260>
- Aloui, G., Hammami, M., Fathloun, M., Hermassi, S., Gaamouri, N., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of an 8-week in-season upper and lower limb strength training program on elite junior male handball players' performance. *Journal of Human Kinetics*, 72, 131–142. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0104>
- Aminudin, A., Sugiyanto, S., & Liskustyawati, H. (2020). Contribution leg muscle strength, dynamic balance and hip joint flexibility to the accuracy of football shooting. *Budapest international research and critics in linguistics and education (birle) journal*, 3(2), 912–918. <https://doi.org/10.33258/birle.v3i2.985>
- Arazai, H., Hosseinzadehi, Z., & Izadi, M. (2016). Relationship between anthropometric, physiological and physical characteristics with success of female taekwondo athletes. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi*, 18(2), 69-75. <https://doi.org/10.15314/tjse.94871>

- Ariffin, S. I., Fariq, F. I. M., Hamzah, N. A., & Ahmad, N. S. (2020). effects of circuit training on muscular strength and power, jumping height and body composition in intellectual disabilities individuals. *Journal of Social Science and Humanities*, 3(2), 14–24. <https://doi.org/10.26666/rmp.jssh.2020.2.3>
- Bafirman, H. B., & Wahyuni, A. S. (2019). *Pembentukan kondisi fisik*. PT Raja Grafindo Persada.
- Bahtra, R., Fahrozi, U., & Putra, A. N. (2020). Meningkatkan volume oksigen maksimal (vo2max) melalui latihan circuit training ekstensif. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 5(2), 201–208. <https://doi.org/10.33222/juara.v5i2.979>
- Baker, J., & Young, B. (2014). 20 years later: Deliberate practice and the development of expertise in sport. *International review of sport and exercise psychology*, 7(1), 135-157. doi:10.1080/1750984X.2014.896024
- Balyi, I., & Way, R. (2014). Long-term athlete development. In *Choice Reviews Online*, 51(09)
- Barus, J. B. N. (2020). Tingkat daya tahan aerobik (vo2max) siswa ekstrakurikuler gulat di sma negeri 1 barusjahe kabupaten karo. *kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(1), 108–116. <https://doi.org/10.33369/jk.v4i1.10649>
- Blumenstein, B., & Orbach, I. (2020). Periodization of psychological preparation within the training process. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(1), 13-23. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1478872>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports*. (L. Pulliam, Ed.) (Third Edition). Illinois, USA: Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2018). *Periodization-: theory and methodology of training*. Human kinetics.
- Bridge, C. A., da Silva Santos, J. F., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713-733 <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Budiwanto, S. (2017). *Metode statistika untuk mengolah data keolahragaan*. UNM Pres.

- 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.
- Cappa, D & Behm, D. (2011). Training specificity of hurdle vs. Countermovement jump training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10):2715-20.
- Chaabene, H., Prieske, O., Negra, Y., & Granacher, U. (2018). Change of direction speed: Toward a strength training approach with accentuated eccentric muscle actions. *Sports Medicine*, 48(8), 1773–1779. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0913-2>
- Chindarkar, Rigved, Suramya Sharma, and Ajay Kumar. 2021. “A cross sectional study to assess agility skills of kumite karate players aged 15-20 years in mumbai suburban area.” *International Journal of Health Sciences and Research* 11(9). doi: 10.52403/ijhsr.20210938.
- Christy, B. E., Raharjo, S., Andiana, O., & Yunus, M. (2022). Pengaruh latihan circuit dan interval training terhadap peningkatan daya tahan vo2max pada anggota ekstrakurikuler bola basket smk negeri 3 malang. *Sport Science and Health*, 4(10), 909–916. <https://doi.org/10.17977/um062v4i102022p909-916>
- Dahlan, F., & Alimuddin. (2019). vo2max intensity through interval training and circuit training. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 4(2), 160–166. <https://doi.org/10.33222/juara.v4i2.581>
- Dewangga Yudhistira, T. (2020). Content validity of agility test in karate kumite category. *Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 211-216.
- Dupont, G., Blondel, N., Lensel, G., & Berthoin, S. (2004). Critical velocity and time spent at a high level of VO2 for short intermittent runs at supramaximal velocities. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29(1), 3–16. <https://doi.org/10.1139/h04-001>
- Elias, T., Uma, P., & Helina, G. (2019). Effect of wall ladder exercise and circuit training on selected bio motor variables. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 4(1), 2109–2111.
- Ermral, E. (2017). Pengantar teori dan metodologi pelatihan fisik. Depok: Kencana
- Fatmala, E. P. N., & Syafii, I. (2018). Analisis kondisi fisik pemain sepakbola wanita pada klub persida sidoarjo tahun 2018. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(1), 1–10.

- Fenanlampir, A. (2020). Ilmu kepelatihan olahraga. Jakarta: Jakad Media Publishing.
- Fiddinina, N., & Purnomo, M. (2018). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis kategori remaja pada klub persatuan bulutangkis galaxy sidoarjo. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(4).
- Frederiksen, A., McLeman, R. A., & Elcombe, T. L. (2018). Building backyard ice rinks in Canada: An exploratory study. *Leisure/Loisir*, 42(1), 47-68. <https://doi.org/10.1080/14927713.2017.1411822>
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673–694. <https://doi.org/10.2165/11590550-000000000-00000>
- Gokulkrishnan, G. (2018). Effect of circuit training and interval training on vital capacity and VO2 max in women badminton players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 3(2), 1204–1206.
- Gopinathan, P. (2019). Effect of circuit training on speed , agility and explosive power among inter collegiate handball players. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 4(1), 1294–1296.
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., & Behm, D. G. (2016). Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: A conceptual model for long-term athlete development. *Frontiers in Physiology*, 7, 164. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00164>
- 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
- Güllich, A. (2014). Many roads lead to rome - developmental paths to Olympic gold in men's field hockey. *European Journal of Sport Science*, 14(8), 763-771. PubMed doi:10.1080/17461391.2014.905983\
- Harsono. (2018). Latihan kondisi fisik. Bandung: PT remaja rosdakarya
- 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.

- 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).
- Hojka, V., Stastny, P., Rehak, T., Gołas, A., Mostowik, A., Zawart, M., & Musálek, M. (2016). A systematic review of the main factors that determine agility in sport using structural equation modeling. *Journal of human kinetics*, 52(1), 115-123. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0199>
- Ihsanti, F. N., & Haryoko.(2020). Survei daya tahan vo2max peserta ekstrakurikuler bolavoli di sekolah menengah pertama (smp). *sport science and health*, 2(12), 613–619. <https://doi.org/10.17977/um062v2i122020p613-619>
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan pentingnya peningkatan vo2max guna meningkatkan kondisi fisik pemain sepakbola fortuna fc kecamatan rantau rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1), 41–50. <https://doi.org/10.21009/jsce.03105>
- Irfan, I., & Kasman, K. (2021). Pengaruh latihan hight intensity interval training (hiit) terhadap peningkatan vo2 max pemain sepak bola stkip taman siswa bima. *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJPES)*, 3(2), 178–192.
- Ismoko, A.P & Sukoco, P. (2013). Pengaruh metode latihan dan koordinasi terhadap power tungkai atlet bola voli junior putri. *Jurnal Keolahragaan*, Volume 1 – Nomor 1.
- Khair, Ziyadatul, Anita Faradilla Rahim, and Ali Multazam. 2023. Literature review: perbandingan high intensity interval training (hiit) dengan circuit training terhadap peningkatan vo2max pada atlet bulutangkis. *Jurnal Penelitian Inovatif* 3(1). doi: 10.54082/jupin.127.
- Kim, K. H., & Lee, H. B. (2019). Effects of circuit training interventions on bone metabolism markers and bone density of old women with osteopenia. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 302–307. <https://doi.org/10.12965/jer.1836640.320>
- Kjær, J. B. (2020). Badminton. In *Routledge Handbook of Global Sport* (pp. 167-177). Routledge.
- Kovacikova, Z., & Zemková, E. (2020). The effect of agility training performed in the form of competitive exercising on agility performance. *Research quarterly for exercise and sport*, 18.<https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1724862>

- Kusuma, L. S. W. (2017). Pengaruh LatihanA Circuit Training Terhadap Peningkatan Vo2max Pemaian Sepakbola Ekacita Fc. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan "GELORA,"* 4(2), 80–83.
- Laerd Statistics. (2021). Two-way ANOVA in SPSS Statistics. Retrieved from <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/two-way-anova-using-spss-statistics.php>
- Lloyd, R. S., Read, P., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Nimphius, S., & Jeffreys, I. (2013). Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength & Conditioning Journal*, 35(3), 2-11. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31827ab08c>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Freitas, T. T., Jeffreys, I., & Bishop, C. (2018). Power-force-velocity profiling in jumping and sprinting: Methodological concepts and sample case studies. *Sports Biomechanics*, 21(2), 1–15. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1503329>
- Mardius, A., Siswara, M. R., Erianti, Astuti, Y., & Rosmawati. (2020). Sosialisasi tes kemampuan daya tahan kardiovaskular (vo2max) dengan menggunakan audio bleep test pada perguruan perisai diri. *Jurnal Widya Laksana*, 9(2), 183–188.
- Maryati, S., & Sugiawardana, R. (2017). Model pengembangan alat footwork trainer berbasis microcontroller pada keterampilan cabang olahraga bulutangkis. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 9(1), 43-51.
- Metaxas, T. I. (2021). Match running performance of elite soccer players: vo2max and players position influences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002646>
- Mirfa'ani, N., & Nurrochmah, S. (2022). Survei kemampuan kondisi fisik peserta kegiatan ekstrakurikuler pencak silat perisai diri di sekolah menengah atas. *Sport Science an Health*<https://doi.org/10.17977/um062v2i42020p239-246>
- Monks, L., Coleman, D., & Dawson, B. (2017). The use of recovery strategies in team sport: Impact on performance. *Sports Medicine*, 47(8), 1539–1554. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0679-7>
- Muhammad Aspar, M. Al Ghani, Muhammad Ishaq Gery, Taufik Yudi Mulyanto, and Surya Rezeki Sitompu. 2022. Tingkat pemahaman tentang recovery terhadap penurunan asam laktat pada mahasiswa pendidikan olahraga universitas muhammadiyah jakarta. *Indonesian Journal of Sport Science and Technology (IJST)* 1(1). doi: 10.31315/ijst.v1i1.4415.

- Munasifah. (2009). Bermain Bola Voli. Aneka Ilmu.
- Mylsidayu, A., & Kurniawan, F. (2015). Ilmu kepelatihan dasar. Alfabeta.
- Nassis, G. P., Massey, A., Jacobsen, P., Brito, J., Randers, M. B., Castagna, C., ... & Krstrup, P. (2019). Monitoring the training process: The role of internal load. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(6), 807–813. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0586>
- Ninzar, K. (2018). Tingkat daya tahan aerobik (vo2 max) pada anggota tim futsal siba semarang. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(8), 738–749.
- Niyati Mukesh, Doshi, Sathya P., and Jibi Paul Jibi Paul. 2021. Effect of agility specific exercise program on agility in badminton players. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 11(4). doi: 10.22376/ient, 17(2), 94-101.
- Novera, P. (2020). The effect of circuit training on the improvement of dribbling ability of junior players. *advances in social science, Education and Humanities Research*, 460(Icpe 2019), 172–175. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200805.047>
- 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.
- Nugroho, Sigit, Rezha Arzhan Hidayat, Amat Komari, Kukuh Wahyudin Pratama, Manil Karakauki, and Syed Kamaruzaman Syed Ali. 2022. Effect of plyometric exercise and leg muscle endurance on the agility and vo2max of badminton athletes." *Physical Education Theory and Methodology* 22(3). doi: 10.17309/tmf.2022.3s.10.
- 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.
- 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>
- Polat, S. C., Cetin, E., Yarim, I., Bulgay, C., & Cicioglu, H. I. (2018). Effect of ballistic warm-up on isokinetic strength, balance, agility, flexibility and speed in elite freestyle wrestlers. *Sport Mont*, 16(3), 85-89.

- Prakoso, G. P. W., & Sugiyanto, F. (2017). Pengaruh metode latihan dan daya tahan otot tungkai terhadap hasil peningkatan kapasitas vo2max pemain bola basket. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.10177>
- 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 lead strength and power muscle. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(2), 935-945.
- Puspodari, Lusianti, S., & Putra, R. P. (2021). Analisis performa agility dan endurance atlet senam aerobik pada masa pandemi covid 19. *Jurnal Kejaora: Kesehatan Jasmani Dan Olah Raga*, 6(2), 285–290. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v6i2.1567>
- Radtke, T., Nevitt, S. J., Hebestreit, H., & Kriemler, S. (2017). Physical exercise training for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).
- Rasyid, Ainur, and Nugroho Agung. 2017. Pengaruh pemulihan aktif jogging terhadap penurunan asam laktat pada olahraga bulutangkis. *JOURNAL SPORT AREA* 2(2). Doi:10.25299/sportarea.2017.vol2(2).710.
- Relida, N., Jannah, P. M., & Permata, A. (2022). Pengaruh circuit training meningkatkan kapasitas vo2max pada insan olahraga. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 5(01), 29–34. <https://doi.org/10.36341/jif.v5i01.2362>
- Resita, C., & Ryanto, A. K. Y. (2018). Pengaruh latihan aquarobics terhadap kardiovaskuler tubuh manusia. *Jurnal Riset Physical Education*, 9(2), 167–173.
- Ridwan, M. (2020). Kondisi fisik pemain sekolah sepakbola (ssb) kota padang. *Jurnal Performa Olahraga*, 5(1), 65–72.
- Rizaldi, G., Yunus, M., & Supriyadi. (2019). Pengaruh latihan small sided game terhadap peningkatan vo2max pada pemain sekolah sepakbola (ssb) iguana kicker club (ikc) fc usia 11-12 tahun. *Jurnal Sport Science*, 9(1), 30–38. <https://doi.org/10.17977/um057v9i1p30-38>
- Rohmah, A. F., & Purnomo, M. (2022). Analisis kondisi fisik dan teknik dasar atlet bulutangkis kategori putra di kota surabaya. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(3), 21–28.
- Romadhoni, D. L., Herawati, I., & Pristianto, A. (2018). Pengaruh pemberian circuit training terhadap peningkatan vo2max pada pemain futsal di maleo futsal magetan. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 43–48. <https://doi.org/10.23917/jk.v11i1.7004>

- Rustiawan, H. (2020). Pengaruh latihan interval training dengan running circuit terhadap peningkatan vo2max. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1), 15–28. <https://doi.org/10.25157/wa.v7i1.3108>
- 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.
- Sant'Ana, J., Franchini, E., Murias, J. M., & Diefenthaler, F. (2019). Validity of a taekwondo-specific test to measure VO2peak and the heart rate deflection point. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(9), 2523-2529.
- Saputra, N., & Aziz, I. (2020). Tinjauan tingkat kondisi fisik pemain bolavoli putra sma 2 pariaman. *jurnal performa olahraga*, 5(1), 32–38. <https://doi.org/10.24036/jpo137019>
- Schroepf, B., & Lames, M. (2017). Career patterns in German football youth national teams – A longitudinal study. *Sport science & Caching*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1177/1747954117729368>
- Septia, A. (2022). Pengaruh latihan circuit training terhadap daya tahan tubuh. *Journal of Physical Education and Sport Science*, 4(1), 27–37.
- Sherwood, C., Read, P., Till, K., Paxton, K., Keenan, J., & Turner, A. (2020). Strength, power and speed characteristics in elite academy Soccer. *Journal of australian strength and conditioning*.
- Sholeh, M., Yulianto, P. F., & Kuncoro, B. (2020). Improved badminton forehand smash through training methods. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(10), 579–582.
- Sigit, Nugroho (2008). Metode latihan sirkuit (Circuit Training) dalam pembinaan fisik olahraga bulutangkis
- Siswanto, S., Rahayu, T., & Fakhruddin, F. (2017). Hubungan kelincahan, kelentukan togok dan power otot tungkai terhadap kemampuan smash kedeng sepak takraw pada siswa ekstrakurikuler sd negeri margomulyo pegandon kendal. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(1), 88-94.
- Sitompul, G. G., Sinulingga, A., & Dewi, R. (2021). Kandungan buah bit (beta vulgaris l) dalam peningkatkan daya tahan v02 max pada atlet futsal. *Prosiding Seminar & Conference Nasional Keolahragaan*, 1(1), 1–4.

- Stovba, I. R., Stoliarova, N. V., Petrozhak, O. L., Savinykh, E. Y., & Komkova, I. A. (2020). Effect of badminton on physical performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 2441–2445.
- Sudarmantoa, E, Supriyadib, A.P, & Hakiki, M.I. (2018). Perbedaan pengaruh metode latihan plyometric depth jump dan hurdle terhadap peningkatan power otot tungkai pada pesilat remaja putri Perguruan Tapak Suci Putera Muhammadiyah Simo Boyolali tahun 2018. *Journal of Sport Science and Education (Jossae)*, Vol: 3, No: 2.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran jasmani*. Jogja Global Media.
- Sukadiyanto. (2010). *Pengantar Teori Dan Metodologi Melatih Fisik*. Universitas Negeri Yogyakarta
- 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
- Sulaiman, Raharjo, A, & Abidin, W.Z. (2018). Effect of plyometric tuck jumps and lateral hurdle jumps on the ability of takraw male athletes to do smash kedeng. *Advances in Health Science Research*, Volume 12.
- 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 Fizičnogo Vihovannâ*, 21(2), 173-179.
- Sumarsono, A. (2017). Pengaruh metode latihan agility hurdle drill dan agility leader terhadap koordinasi kaki anggota UKM Futsal Universitas Musamus Merauke. *Altius*, Volume 6, Nomor 1.
- Syroyyudin, M., Firlando, R., & Sovensi, E. (2021). Profil kondisi fisik pemain futsal klub brancos kota lubuklinggau. *SJS: Silampari Journal Sport*, 1(2), 63–70. <https://jurnal.lp3mkil.or.id/index.php/SJS/article/view/152>
- Szabo, D. A., Neagu, N., Ardelean, M., & Sopa, I. S. (2020). Psychomotor evaluation of athlete and non-athlete children. *Discobolul–Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal*, 59(1), 56-69.
- Trisandy, M., & Sugiyanto. (2017). Peningkatan vo2 max melalui latihan circuit training pada siswa kelas viii.4 smp negeri 4 kota bengkulu. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 1(2), 70–85. <https://doi.org/10.33369/jk.v1i2.3468>.

- Van Kooten, G. C. (2016). Re-considering long-term athlete development on coach education: An Illustration from Judo. *International sport coaching journal*, 3(1), 83-89.
- Wasfy, M. M., & Baggish, A. L. (2016). Exercise dose in clinical practice. *Circulation*, 133(23), 2297-2313.
- Widiastuti. (2017). Tes Dan Pengukuran Olahraga. Rajawali Pers.
- 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.
- Yunus, Moch. 2023. Effect of 6 weeks of circuit training on increased vo2max. *Jurnal Health Sains* 4(7). doi: 10.46799/jhs.v4i7.1001
- Zemková, E. (2016). Differential contribution of reaction time and movement velocity to the agility performance reflects sport-specific demands. *Human movement*, 17(2), 94-101.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
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/1718/UN34.16/PT.01.04/2024
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

11 Desember 2024

Yth. PBSI ACEH
Jln. Nyak Adam Kamil No. 2 Gp. Ateuk Munjeng, Kec Baiturrahman, Kota Banda Aceh, Aceh

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

Nama : Muhammad Iqbal
NIM : 23060540038
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING DAN HURDLE DRILL
TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN DAN VO2MAX ATLET
BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH
Waktu Penelitian : 13 Januari - 27 Februari 2025

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.



Dekan,

Tembusan :
1. Kepala Layanan Administrasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or.
NIP 19770218 200801 1 002

Lampiran 2. Balasan Surat Penelitian



PENGURUS PROVINSI ACEH
PERSATUAN BULUTANGKIS SELURUH INDONESIA
Jl. Nyak Adam Kamil II, Ateuk Munjeng Kecamatan Baiturrahman Banda Aceh

Nomor : 014/Pengprov-Aceh /IV/2025
Lamp : -
Hal : **PENELITIAN TUGAS AKHIR-**

Banda Aceh, 11 April 2025

Kepada Yth.

**DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
DAN KESEHATAN**

di-

YOGYAKARTA

Dengan hormat,

1. Sehubungan dengan surat Saudara Nomor B/1718/UN34.16/PT.01.04/2024 tanggal 11 Desember 2024 perihal Izin Penelitian.
2. Berkenaan hal tersebut di atas, Pengurus Provinsi PBSI Aceh memberikan izin kepada Muhammad Iqbal untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Latihan Circuit Training dan Hurdle Drill Terhadap Peningkatan Kelincahan dan V02Max Atlet Bulutangkis Pelatda PBSI Aceh.
3. Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

PENGURUS PROVINSI ACEH
PERSATUAN BULUTANGKIS SELURUH INDONESIA
SEKRETARIS UMUM



MUCHSIN, ST, M.Sc

Tembusan Yth :

1. Ketua Umum Pengprov PBSI Aceh (sebagai laporan);
2. Ketua Harian Pengprov PBSI Aceh;
3. Wakil Sekretaris Umum Pengprov PBSI Aceh;
4. Kabid Pembinaan dan Prestasi Pengprov PBSI Aceh;
5. Pertinggal-----

Lampiran 3. Surat Validasi Program Latihan



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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M.Or
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING DAN HURDLE DRILL TERHADAP
PENINGKATAN KELINCAHAN DAN VO2MAX DITINJAU DARI RECOVERY PADA
ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH

dari mahasiswa:

Nama : Muhammad Iqbal
NIM : 23060540038
Prodi : ILMU KEOLAHRAGAAN - S2

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

1. Menambahkan pertemuan latihan dan dibuktikan sesi pertemuan.
2. Menambahkan tinggi hurdle drill pada pertemuan pertama.
- 3.

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

Yogyakarta, 3 Desember 2024
Validator,

Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M.Or
NIP 1170991 0727646



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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Rezha Arzhan Hidayat, M.Pd
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING DAN HURDLE DRILL TERHADAP
PENINGKATAN KELINCAHAN DAN VO2MAX DITINJAU DARI RECOVERY PADA
ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH

dari mahasiswa:

Nama : Muhammad Iqbal
NIM : 23060540038
Prodi : ILMU KEOLAHRAAGAN - S2

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

1. Mengganti beberapa metode latihan yg ada dalam circuit training
2. Frekuensi latihan durasi
- 3.

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

Yogyakarta, 9 Desember 2024
Validator,

Dr. Rezha Arzhan Hidayat, M.Pd
NIP 1199511022023081003



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

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Muhammad Wahyu Arga, M.Pd
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING DAN HURDLE DRILL TERHADAP
PENINGKATAN KELINCAHAN DAN VO2MAX DITINJAU DARI RECOVERY PADA
ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH

dari mahasiswa:

Nama : Muhammad Iqbal
NIM : 23060540038
Prodi : ILMU KEOLAHRAHAAN - S2

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

1. Program latihan disesuaikan dengan tujuan
2. Berarti beberapa item latihannya.
- 3.

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

Yogyakarta, 4 Desember 2024
Validator,

Dr. Muhammad Wahyu Arga, M.Pd
NIP 1199505042023091095

Lampiran 4. Program Latihan

**MODEL LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* DAN *HURLE DRILL*
TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN DAN VO₂MAX ATLET
BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH**

Nama Latihan	Pertemuan	Item Latihan	Dosis Latihan
<i>Circuit Training</i>	1 - 18	1. <i>Sprint 20 meter</i> 2. <i>Dot Wave Drill</i> 3. <i>Hexagon Drill</i> 4. <i>Mountain Climbers</i> 5. <i>Jumping Rope</i> 6. <i>Shuttle Run</i>	Super Maksimal Waktu kerja: 40-60 detik Detik Interval: 40-60 detik Detik Repetisi: 60 detik Frekuensi: 3 kali seminggu Recovery: 5 Menit Pertemuan 1-6 : 2 Set Pertemuan 7-12 : 3 Set Pertemuan 13-18 : 4 Set
<i>Hurdle Drill</i>	1 – 18	1. <i>One Step Sprint</i> 2. <i>Two Step Sprint</i> 3. <i>Forward Single Legs Hops</i> 4. <i>Forward Double Legs Hops</i> 5. <i>Stairway Weave Hops</i> 6. <i>Box Drill</i>	Super Maksimal Waktu kerja: 10-20 detik Detik Interval: 10-20 detik Detik Repetisi: 3 detik Frekuensi: 3 kali seminggu Recovery: 5 Menit Pertemuan 1-6 : 2 Set Pertemuan 7-12 : 3 Set Pertemuan 13-18 : 4 Set

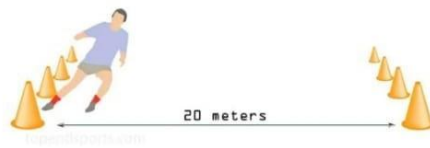
Lampiran 2. Ilustrasi latihan

Ilustrasi Pos <i>Circuit Training</i>	Petunjuk
	1. Atlet melakukan setiap gerakan latihan sesuai item latihan sebanyak sesuai dosis latihan seperti anak panah untuk melakukan dan kembali ke titik awal. 2. Kemudian melakukan gerakan sesuai item gerakan selanjutnya hingga ke semua pos. 3. Setelah gerakan latihan pos 6 berakhir, maka atlet istirahat selama 5 menit, kemudian melakukan lagi sesuai dosis latihan/set yang telah ditentukan pada tiap kali latihan

Ilustrasi <i>Hurdle Drill</i>	Petunjuk
	1. Atlet melakukan setiap gerakan latihan sesuai item latihan sebanyak sesuai dosis latihan seperti anak panah untuk melakukan dan kembali ke titik awal. 2. Kemudian melakukan gerakan sesuai item gerakan selanjutnya hingga gerakan ke 6 3. Setelah gerakan latihan ke 6 berakhir, maka atlet istirahat selama 5 menit, kemudian melakukan lagi sesuai dosis latihan/set yang telah ditentukan pada tiap kali latihan

Lampiran. 3

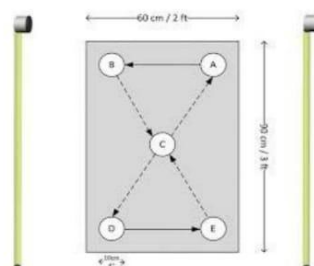
Gambar 5. *Sprint 20 Meter*



Sumber: <https://kasayafa.wordpress.com/2023/03/09>

Lari *Sprint 20 Meter* adalah jenis latihan lari dengan jarak pendek (20 meter), di mana pelari berlari dengan kecepatan maksimal dari start hingga garis akhir. Latihan ini termasuk dalam kategori latihan anaerobik yang bertujuan untuk melatih kecepatan, akselerasi, kekuatan otot, dan daya ledak tubuh.

Gambar 6. *Dot Wave Drill*



Sumber:

<https://training.microgate.it>

Dot Wave Drill adalah latihan kebugaran yang menggunakan pola berbentuk titik-titik atau gelombang pada lantai sebagai panduan untuk bergerak. Latihan ini bertujuan untuk melatih *agility* (kelincahan), koordinasi, keseimbangan, serta kecepatan reaksi. Gerakan yang dilakukan melibatkan melompat, melangkah, atau bergerak cepat mengikuti pola titik atau gelombang yang telah ditentukan. Latihan

ini sering digunakan dalam program kebugaran, pelatihan olahraga, maupun rehabilitasi fisik karena sifatnya yang serbaguna dan mudah disesuaikan.

Gambar 7. Hexagon drill



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=t9uAunGkIG4>

Hexagon drill adalah metode latihan yang menggunakan pola berbentuk heksagon (segi enam) untuk meningkatkan kelincahan, kecepatan, dan koordinasi tubuh. Dalam latihan ini, biasanya dibuat bentuk heksagon di lantai, baik menggunakan pita, cat, atau alat khusus. Peserta akan bergerak masuk dan keluar dari masing-masing sisi heksagon dengan berbagai pola gerakan.

Gambar 8. Mountain Climbers



Sumber: <https://depositphotos.com/id/vector/>

Mountain Climbers adalah latihan tubuh total yang melibatkan gerakan dinamis, di mana tubuh berada dalam posisi plank sementara kaki bergerak secara bergantian seperti sedang "memanjat gunung". Latihan ini memadukan elemen kardio dan

kekuatan, serta melibatkan otot inti (core), lengan, dada, **bahu**, dan **kaki**. Gambar

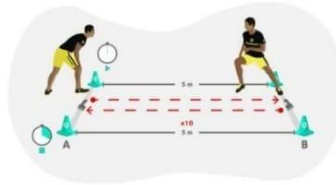
9. *Jumping Rope*

Sumber: <https://www.spotebi.com/exercise-guide/>



Jumping rope, atau lompat tali, adalah latihan kebugaran yang dilakukan dengan melompat di atas tali yang diputar melewati kepala dan di bawah kaki secara berulang. Latihan ini menggunakan alat sederhana berupa tali khusus untuk melompat dan melibatkan gerakan dinamis yang memadukan koordinasi, kecepatan, dan daya tahan. Lompat tali sering digunakan sebagai bagian dari program latihan olahraga, kebugaran, atau aktivitas kardio karena manfaatnya yang menyeluruh untuk tubuh.

Gambar 10. *Shuttle Run*



Sumber: <https://fisicalcoach.com/en/wiki-tests>

Shuttle run adalah latihan kebugaran yang melibatkan gerakan berlari bolak-balik antara dua titik yang berjarak tertentu. Latihan ini dirancang untuk menguji atau meningkatkan kelincahan (*agility*), kecepatan, dan daya tahan tubuh. Shuttle

run sering digunakan dalam tes fisik untuk atlet atau sebagai bagian dari program latihan olahraga.

Gambar 11. Hurdle One Step Sprint



Sumber: <https://www.linkedin.com>

One step sprint adalah lari cepat dengan mengangkat paha dengan tinggi *hurdle* 40cm kemudian melewati rintangan. Latihan ini mengajarkan pergantian yang cepat dan membutuhkan pemulihan tumit yang cepat untuk menghindari menabrak rintangan.

Gambar 12. Hurdle Two Step Sprint



Sumber: <https://www.stack.com/a/increase>

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 pompa yang kuat untuk membantu mendorong lutut Anda ke atas dan melewati tinggi *hurdle* 40cm.

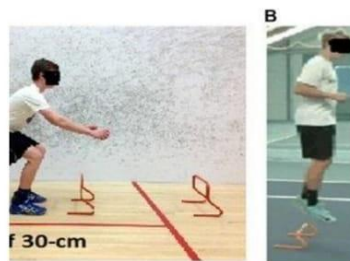
Gambar 13. *Forward Single Legs Hops*



Sumber: <https://www.askmen.com/sports/>

Forward single legs Hops Melompat *hurdle* 40cm 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.

Gambar 14. *Forward Double Legs Hops*



MHJ exercises

SHJ €

Sumber: <https://www.researchgate.net/figure>

Forward double legs Hops Meloncat *hurdle* 40cm dengan tinggi ke depan menggunakan ke dua kaki bersamaan melewati rintangan . Ini berarti Anda meloncat cukup tinggi untuk melewati setiap rintangan dan mendarat dengan ringan dan siap untuk melompat lagi dengan cepat.

Lampiran 5. Data *Pretest* dan *Posttest* Kelincahan

No	Nama	Tingkatan/ balikan	Prediksi Pre-Test	Tingkatan/ balikan	Prediksi Post-Test	Recovery	Perlakuan
1	SM	10.7	49.3	12.7	57.1	Cepat	Circuit Training
2	AF	11.4	51	13.7	59		
3	NS	12.4	54.7	13.5	58.4		
4	AW	10.1	46.9	11.9	52.9		
5	MD	5.6	31.9	9.4	44.5		
6	AD	10.10	49.6	11.5	51.6	Lambat	
7	RF	9.3	44.6	10.4	48.4		
8	GI	9.7	45.5	11.8	52.5		
9	CS	6.3	35.1	9.8	45.9		
10	CP	6.2	34.6	8.11	43.3		
11	DR	8.1	45.6	10.3	47.9	Cepat	Hurdle Drill
12	NT	8.3	40.8	10.1	47.1		
13	RB	7.2	37.1	9.9	46.2		
14	RZ	9.5	44.8	11.7	52.2		
15	FU	8.11	43.3	10.10	49.9		
16	PJ	6.6	34.7	8.1	40.2	Lambat	
17	SF	9.6	45.2	11.8	52.5		
18	HB	9.8	45.9	12.1	54.1		
19	MR	10.2	47.1	12.10	56.5		
20	FH	8.9	42.7	10.10	49.9		

Lampiran 6. Data *Pretest* dan *Posttest* VO_2Max

No	Nama	Pre-test	Post-Test	Recovery	Perlakuan
1	SM	12.3	10.4	Cepat	Circuit Training
2	AF	11.4	9.7		
3	NS	11.1	9.5		
4	AW	12.1	11.5		
5	MD	11.7	11.2		
6	AD	10.9	10.2	Lambat	
7	RF	12.5	11.4		
8	GI	11.5	10.8		
9	CS	13.7	11.6		
10	CP	12.8	11.7		
11	DR	13.3	10.7	Cepat	Hurdle Drill
12	NT	12.5	9.8		
13	RB	12.2	10.3		
14	RZ	10.8	9.6		
15	FU	11.4	9.8		
16	PJ	13.3	11.2	Lambat	
17	SF	12.4	10.2		
18	HB	11.3	9.8		
19	MR	12.8	10.4		
20	FH	13.2	11.5		

Lampiran 7. Pembagian Kelompok

No	Nama	Hasil (BPM)	Pembagian Kelompok
1	SM	104	Cepat
2	AF	106	Cepat
3	NS	100	Cepat
4	AW	110	Cepat
5	MD	106	Cepat
6	DR	106	Cepat
7	NT	105	Cepat
8	RB	110	Cepat
9	RZ	112	Cepat
10	FU	106	Cepat
11	AD	116	Lambat
12	RF	120	Lambat
13	GI	122	Lambat
14	CS	116	Lambat
15	CP	118	Lambat
16	PJ	125	Lambat
17	SF	122	Lambat
18	HB	116	Lambat
19	MR	116	Lambat
20	FH	124	Lambat

Lampiran 8. Presensi sampel penelitian

DAFTAR PRESENSI SUBJEK PENELITIAN PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING DAN HURDLE DRILL TERHADAP KELINCAHAN DAN VO2MAX DITINJAU DARI RECOVERY PADA ATLET BULUTANGKIS PELATDA PBSI ACEH

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Alif Fajdary	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Cut Puan Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Cut Safira A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Della Ramadhani	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Fadhul Hadi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Fauzan Umair Wafi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Ghoffar Iman P	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Hafy Bathlatun A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	M. Abiyyu Dafa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	M. Adit Wijaya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	M. Nafis Syiraz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	M. Rafi Zafran F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	M. Rizky Fauzi N	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	M. Sultan Mayang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Misdar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Mutia Dita Ainul B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Nazura Trisyah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Putri Jasmine	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Rista Berlian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Siti Fadhillah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Lampiran 9. Hasil Statistik Data Kelincahan

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
JENIS RECOVERY	C	C	10
	L	L	10
JENIS TREATMENT	CIRCUIT TRAINING	CIRCUIT TRAINING	10
	HURDLE DRILL	HURDLE DRILL	10

Descriptive Statistics

Dependent Variable: POSTTEST

JENIS RECOVERY	JENIS TREATMENT	Mean	Std. Deviation	N
C	CIRCUIT TRAINING	10.460	0.8849	5
	HURDLE DRILL	10.040	0.4506	5
	Total	10.250	0.6980	10
L	CIRCUIT TRAINING	11.140	0.6309	5
	HURDLE DRILL	10.620	0.7085	5
	Total	10.880	0.6893	10
Total	CIRCUIT TRAINING	10.800	0.8083	10
	HURDLE DRILL	10.330	0.6378	10
	Total	10.565	0.7485	20

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

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
POSTTEST	Based on Mean	1.253	3	16	0.324
	Based on Median	0.682	3	16	0.576
	Based on Median and with adjusted df	0.682	3	15.677	0.576
	Based on trimmed mean	1.228	3	16	0.332

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

a. Dependent variable: POSTTEST

b. Design: Intercept + JENISRECOVERY + JENISTREATMENT +
JENISRECOVERY * JENISTREATMENT

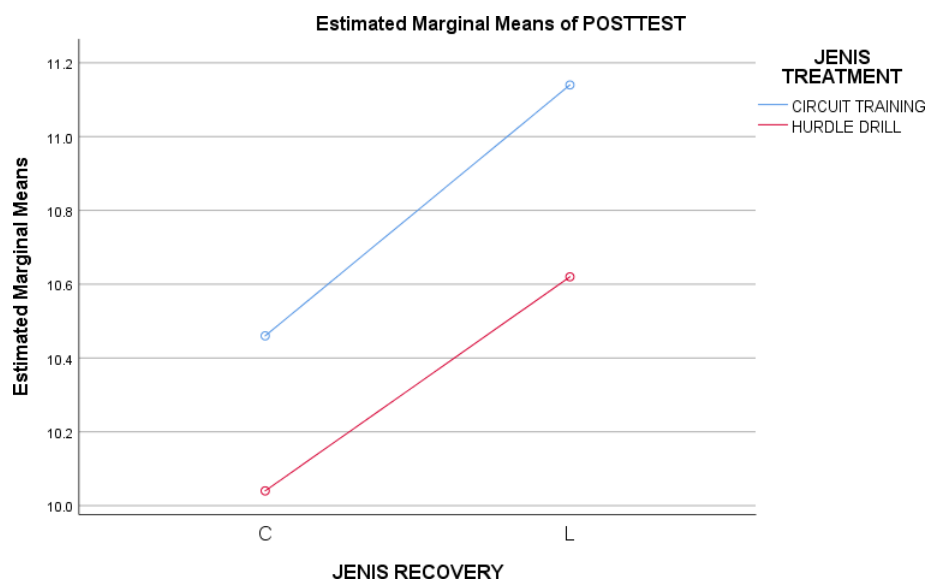
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.101 ^a	3	1.034	2.193	0.129
Intercept	2232.385	1	2232.385	4734.644	0.000
JENISRECOVERY	1.985	1	1.985	4.209	0.057
JENISTREATMENT	1.104	1	1.104	2.343	0.145
JENISRECOVERY * JENISTREATMENT	0.012	1	0.012	0.027	0.873
Error	7.544	16	0.471		
Total	2243.030	20			

Corrected Total	10.645	19			
-----------------	--------	----	--	--	--

a. R Squared = ,291 (Adjusted R Squared = ,158)



Lampiran 10. Hasil Statistik Data VO_2Max

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
JENIS RECOVERY	C	C	10
	L	L	10
JENIS TREATMENT	CIRCUIT TRAINING	CIRCUIT TRAINING	10
	HURDLE DRILL	HURDLE DRILL	10

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

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
POSTTEST	Based on Mean	1.068	3	16	0.390
	Based on Median	0.434	3	16	0.732
	Based on Median and with adjusted df	0.434	3	10.033	0.734
	Based on trimmed mean	0.978	3	16	0.427

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

a. Dependent variable: POSTTEST

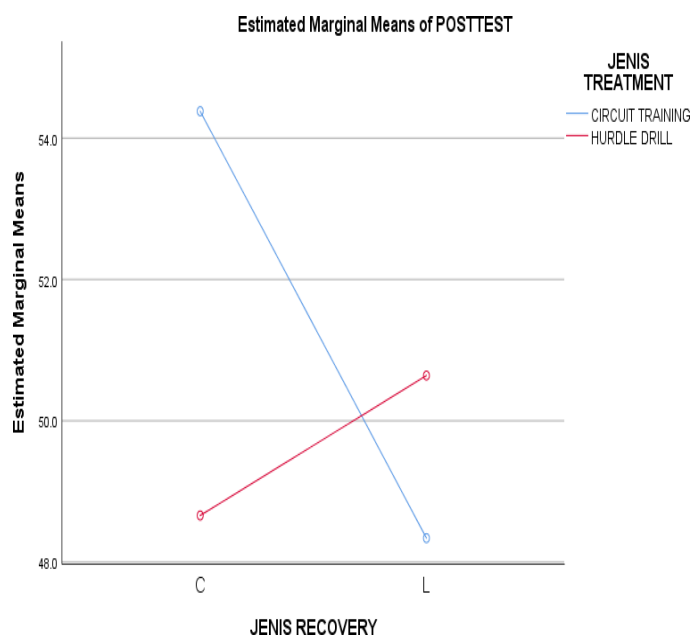
b. Design: Intercept + JENISRECOVERY + JENISTREATMENT + JENISRECOVERY * JENISTREATMENT

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POSTTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	115.625a	3	38.542	1.596	0.230
Intercept	51015.100	1	51015.100	2112.186	0.000
JENIS RECOVERY	20.604	1	20.604	0.853	0.369
JENIS TREATMENT	14.620	1	14.620	0.605	0.448
JENISRECOVERY * JENISTREATMENT	80.401	1	80.401	3.329	0.087
Error	386.444	16	24.153		
Total	51517.170	20			
Corrected Total	502.069	19			

a. R Squared = ,230 (Adjusted R Squared = ,086)



Lampiran 11. Data Statistik Hasil Treatment

Case Processing Summary^a

		Cases					
	JENIS RECOVERY	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST	C	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	L	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
POSTTEST	C	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	L	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%

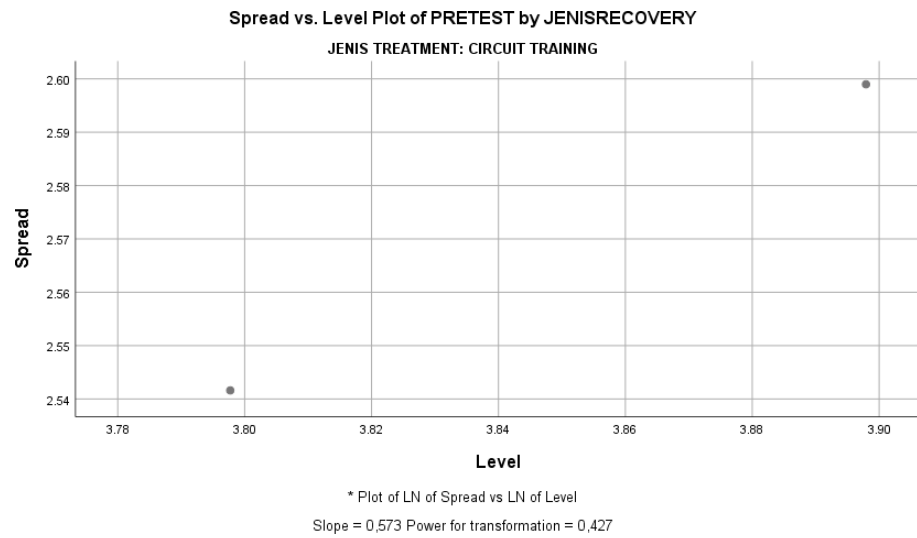
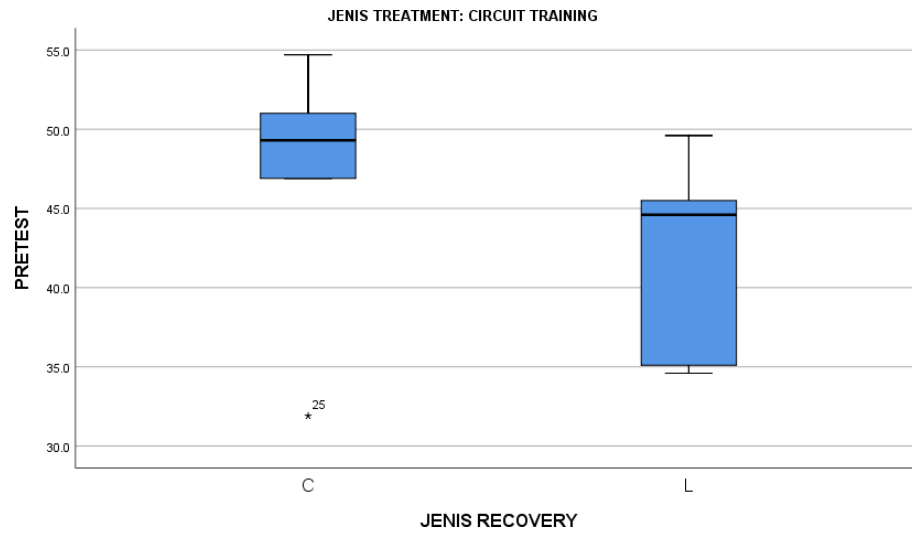
a. JENIS TREATMENT = CIRCUIT TRAINING

Test of Homogeneity of Variance^a

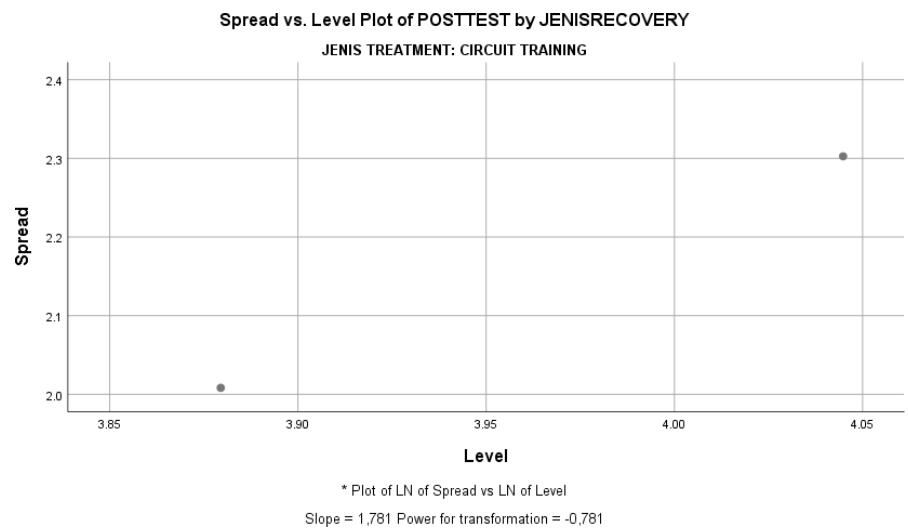
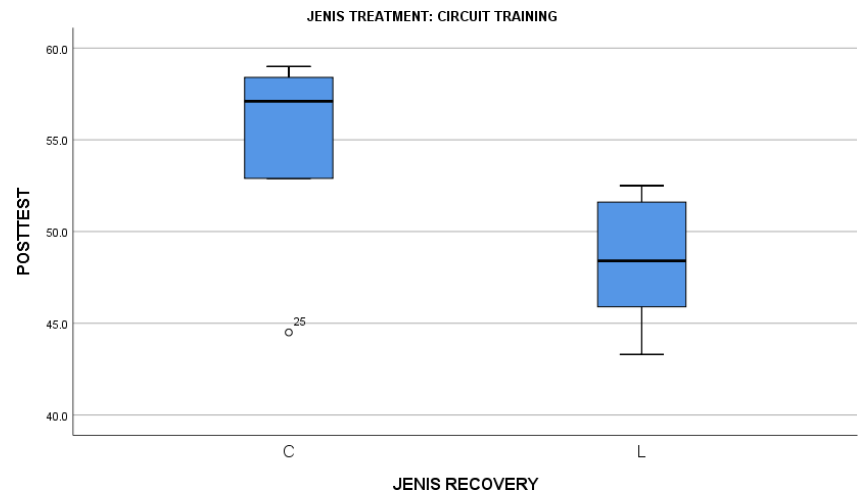
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	0.013	1	8	0.911
	Based on Median	0.006	1	8	0.938
	Based on Median and with adjusted df	0.006	1	6.969	0.939
	Based on trimmed mean	0.004	1	8	0.950
POSTTEST	Based on Mean	0.860	1	8	0.381
	Based on Median	0.178	1	8	0.684
	Based on Median and with adjusted df	0.178	1	5.148	0.690
	Based on trimmed mean	0.761	1	8	0.408

a. JENIS TREATMENT = CIRCUIT TRAINING

PRETEST CIRCUIT TRAINING



POSTTEST CIRCUIT TRAINING



Case Processing Summary^a

	JENIS RECOVERY	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST	C	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	L	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
POSTTEST	C	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
	L	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%

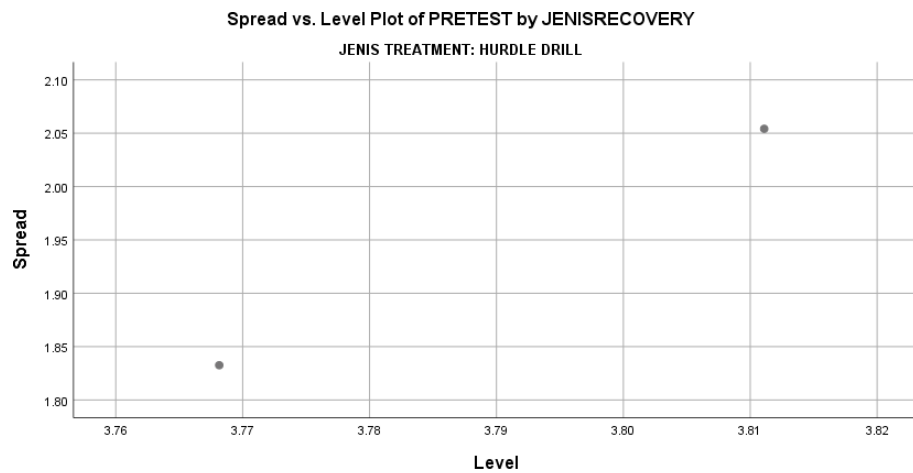
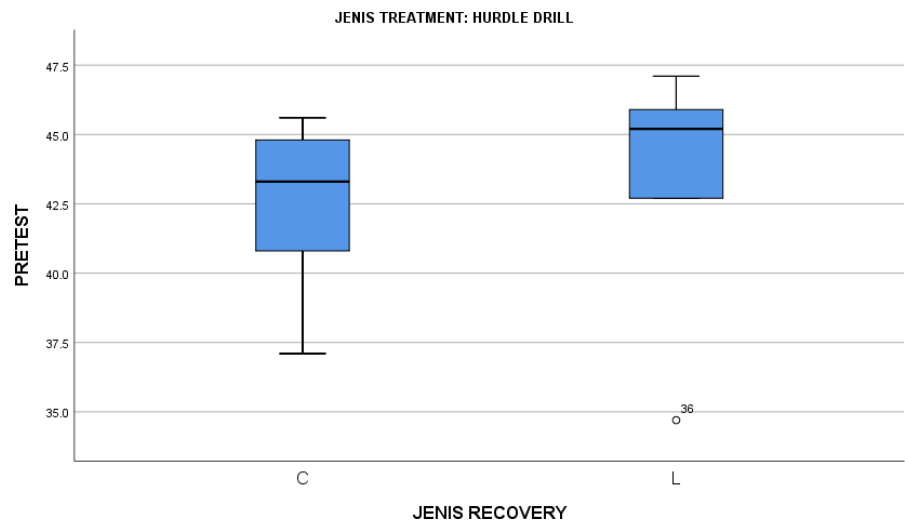
a. JENIS TREATMENT = HURDLE DRILL

Test of Homogeneity of Variance^a

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	0.297	1	8	0.601
	Based on Median	0.083	1	8	0.781
	Based on Median and with adjusted df	0.083	1	6.150	0.783
	Based on trimmed mean	0.263	1	8	0.622
POSTTEST	Based on Mean	2.043	1	8	0.191
	Based on Median	1.062	1	8	0.333
	Based on Median and with adjusted df	1.062	1	4.899	0.351
	Based on trimmed mean	1.897	1	8	0.206

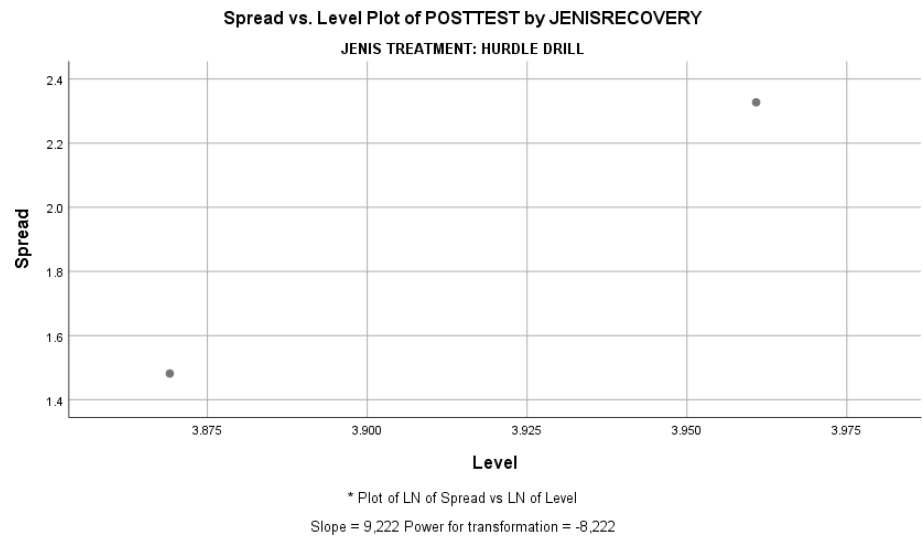
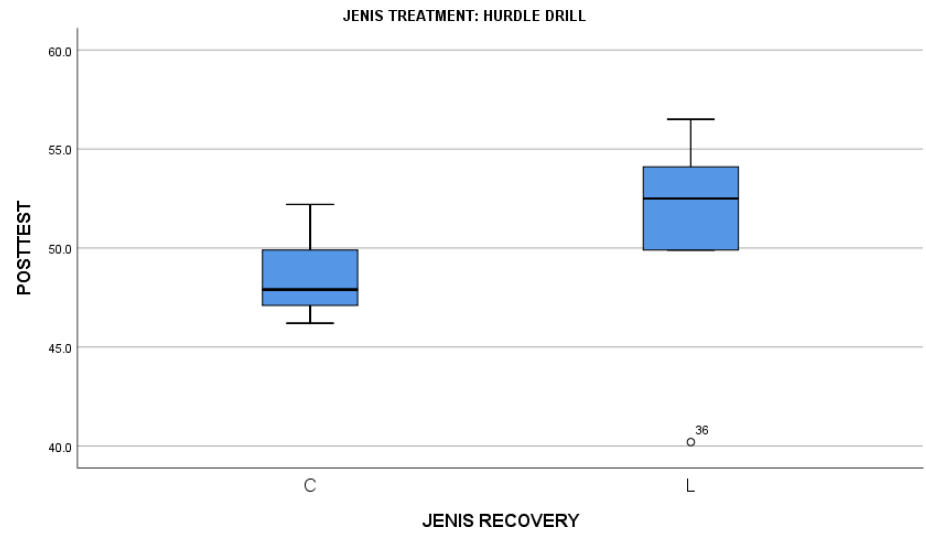
a. JENIS TREATMENT = HURDLE DRILL

PRETEST HURDLE DRILL



* Plot of LN of Spread vs LN of Level
Slope = 5,159 Power for transformation = -4,159

POSTTEST HURDLE DRILL



Lampiran 12. Dokumentasi



