

**PERBEDAAN HASIL TES  $VO_2MAX$  PADA ATLET BULU TANGKIS  
PB. KIDS SMASH BANTUL**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**



Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga

**Oleh:**  
**MUHAMAD FAKHRI**  
**19602244012**

**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERBEDAAN HASIL TES  $VO_2MAX$  PADA ATLET BULU TANGKIS  
PB. KIDS SMASH BANTUL**

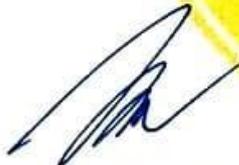
**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**MUHAMAD FAKHRI**

**NIM 19601241038**

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Fakultas  
Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 11 September 2023

Koordinator Program Studi



Dr. Fauzi, M.Si.  
NIP 196312281990021002

Dosen Pembimbing,



Dr. Tri Hadi Karyono, S.Pd., M.Or.  
NIP 197407092005011002

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Fakhri  
NIM : 19602244012  
Departemen : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Fakultas : Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Judul TAS : Perbedaan Hasil Tes *VO<sub>2</sub>Max* terhadap Atlet Bulu Tangkis PB. *Kids Smash* Bantul

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 7.....September 2023



Muhamad Fakhri  
19602244012

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERBEDAAN HASIL TES $VO_2MAX$ PADA ATLET BULU TANGKIS PB. KIDS SMASH BANTUL

#### Tugas Akhir Skripsi

**MUHAMAD FAKHRI**  
19602244012

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 9 Oktober 2023

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Tri Hadi Karyono, S.Pd., M.Or. Ketua Tim Penguji		17/10 2023
Wisnu Nugroho, S.Pd., M.Pd. Sekretaris Tim Penguji		17/10 2023
Dr. Fauzi, M.Si. Penguji Utama		16/10 2023

Yogyakarta, 18 Oktober 2023  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or. 7 -  
NIP-198306262008121002

## **MOTTO**

“Ijazah Hanya Tanda Orang Pernah Sekolah Bukan Tanda Orang Pernah  
Berpikir.”  
Rocky Gerung

“Tidak Banyak Laki-laki Yang Mapan Di Usia 20-25 Tahun Kecuali Orang  
Tuanya Kaya Raya.”  
Bill Gates

“Kesuksesan Itu Ga Ada Yang Instan, Inget Kata Tukang Pom Bensin ‘Mulai Dari  
Nol Ya Mas’.”  
Muhamad Fakhri

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah SWT, saya persembahkan karya sederhana ini kepada :

1. Allah SWT pencipta semesta alam yang telah memberikan segala nikmat dan kebaikan. Tugas akhir ini adalah bagian dari tanggung jawab yang harus saya selesaikan tepat waktu.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Alm. Sutrisno Rustadi dan Ibu Sairah yang selalu memberi nasihat, motivasi, dukungan serta doa yang mengiringi setiap langkah saya.
3. Kakak saya Ratri Nuraini yang selalu memberi semangat dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Sahabat dan teman-teman saya yang siap sedia memberikan bantuan, semangat, dukungan dan perjuangan yang kita lewati bersama sampai detik ini.
5. Pacar saya Vega Krisna yang tak pernah berhenti memberikan semangat dan dukungan kepada saya dalam mengerjakan skripsi ini.

## PERBEDAAN HASIL TES $VO_2MAX$ PADA ATLET BULU TANGKIS PB. *KIDS SMASH* BANTUL

Oleh:  
Muhamad Fakhri  
19602244012

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengukur tingkat kemampuan daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul. (2) Untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul. (3) Untuk mengetahui tes yang lebih efisien digunakan untuk mengukur daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif. Populasi penelitian adalah atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul yang berjumlah atlet 50 atlet. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, dengan kriteria (1) atlet tunggal putra usia 13-19 tahun, (2) atlet yang aktif latihan, dan (3) bersedia menjadi sampel dan dalam keadaan yang sehat. Berdasarkan kriteria tersebut maka yang memenuhi berjumlah 15 atlet. Instrumen kemampuan daya tahan  $VO_2Max$  diukur menggunakan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*. Analisis data menggunakan analisis *One-way ANOVA*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1)  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul berdasarkan hasil tes *Balke* rata-rata sebesar 36,49, tes *Cooper*, rata-rata sebesar 37,14, dan tes *Multistage* rata-rata sebesar 36,99. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut,  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul pada kategori kurang. (2) Dari hasil analisis tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan antara tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul, dengan  $F_{hitung} 0,241 < F_{tabel} 3,22$  dan  $p-value 0,787 > 0,05$ . (3) Dari hasil Uji T diperoleh hasil tes *Balke* dan tes *Cooper*  $t_{hitung} -1,401 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,928, tes *Cooper* dan tes *MFT*  $t_{hitung} 0,325 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,850, tes *Balke* dan tes *MFT*  $t_{hitung} -1,180 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,798. Tes *Multistage* menjadi tes yang efisien digunakan untuk mengukur kemampuan  $VO_2Max$ . Ditinjau dari segi tempat, tes *Multistage* hanya membutuhkan lintasan sepanjang 20 meter. Selain itu, kemudahan dalam menentukan hasil  $VO_2Max$  karena sudah ada tabel penilaian hasil  $VO_2Max$ .

Kata kunci:  $VO_2Max$ , tes *Balke*, tes *Cooper*, tes *Multistage*

**DIFFERENCES IN VO2MAX TEST RESULTS FOR BADMINTON  
ATHLETES PB. KIDS SMASH BANTUL**

By:  
Muhamad Fakhri  
19602244012

**ABSTRACT**

*This study aims (1) to measure the level of VO2Max endurance ability of badminton athletes PB. Kids Smash Bantul. (2) To determine whether there are differences in the results of the Balke test, Cooper test, and Multistage test on the VO2Max endurance of badminton athletes PB. Kids Smash Bantul. (3) To find out which test is more efficient to use to measure the VO2Max endurance of badminton athletes.*

*This research is a comparative descriptive research. The research population was badminton athletes PB. Kids Smash Bantul which amounted to 50 athletes. The sampling technique used purposive sampling, with the criteria (1) male single athletes aged 13-19 years, (2) athletes who are actively training, and (3) willing to be a sample and in good health. Based on these criteria, there were 15 athletes who met. VO2Max endurance ability instruments were measured using the Balke test, Cooper test, and Multistage test. Data analysis using One-way ANOVA analysis.*

*The results showed that (1) VO2Max of badminton athletes PB. Kids Smash Bantul based on the results of the Balke test averaged 36.49, the Cooper test, an average of 37.14, and the Multistage test averaged 36.99. Based on this average value, VO2Max badminton athletes PB. Kids Smash Bantul in the deficient category. (2) From the analysis of the Balke test, Cooper test, and Multistage test there is no significant difference. This means that there is no difference in the Balke test, Cooper test, and Multistage test on the VO2Max endurance of badminton athletes PB. Kids Smash Bantul, with  $F$  count  $0.241 < F$  table  $(2;42) 3.22$  and  $p$ -value  $0.787 > 0.05$ . (3) The  $t$ -test results obtained between the Balke test and the Cooper test  $t$  count  $-1.401$  and a correlation of  $0.928$ , the Balke test and the MFT test  $t$  count  $-1.180$  and a correlation of  $0.798$ , the Cooper test and the MFT test  $t$  count  $0.325$  and a correlation of  $0.850$ . The Multistage test is the most efficient test used to measure athletes' VO2Max ability, because this test does not need to use a wide field (place) for taking tests, but only a 20-meter track. In addition, it is easy to determine the results because there is already a VO2Max value assessment table.*

*Keywords: VO2Max, Balke test, Cooper test, Multistage test*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas kasih dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Perbedaan Hasil Tes *VO<sub>2</sub>Max* pada Atlet Bulu Tangkis PB. *Kids Smash* Bantul“ ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan.

Terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Nasrullah, S.Or, M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Dr. Fauzi, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kepelatihan Olahraga beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Tri Hadi Karyono, S.Pd., M.Or., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Sekretaris dan Penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.

5. Bapak Frasianto Prihadi Aribowo, S.P., pemilik PB. *Kids Smash* Bantul yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Teman teman PKO FIKK angkatan 2019 selama saya kuliah, yang selalu menjadi teman setia menemani, hingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini.
7. Teman teman semua yang selalu mensupport hingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak dapat menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, .....<sup>7</sup> September 2023  
Penulis,



Muhamad Fakhri  
19602244012

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori.....	10
1. Hakikat Kondisi Fisik .....	10
2. Hakikat <i>VO<sub>2</sub>Max</i> .....	16
3. Hakikat Tes <i>VO<sub>2</sub>Max</i> ( <i>Balke, Cooper, dan Multistage</i> ).....	27
4. Profil PB. <i>Kids Smash</i> .....	31
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
C. Kerangka Berpikir .....	35
D. Hipotesis Penelitian.....	38

<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	40
D. Definisi Operasional Variabel .....	42
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	42
F. Teknik Analisis Data .....	47
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	51
1. Hasil Analisis Deskriptif .....	51
2. Hasil Uji Prasyarat .....	54
3. Hasil Uji Hipotesis .....	55
B. Pembahasan .....	57
C. Keterbatasan Penelitian .....	67
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	68
B. Implikasi.....	69
C. Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Lokasi dan Jadwal Latihan PB. <i>Kids Smash</i> .....	32
Tabel 2. Prestasi PB. <i>Kids Smash</i> .....	33
Tabel 3. Klarifikasi Tes <i>VO<sub>2</sub>Max</i> Usia 13-19 Tahun .....	48
Tabel 4. Data <i>VO<sub>2</sub>Max</i> Atlet Bulu Tangkis PB. <i>Kids Smash</i> Bantul berdasarkan Hasil Tes <i>Balke</i> , Tes <i>Cooper</i> , dan Tes <i>Multistage</i> ..	51
Tabel 5. Deskriptif Statistik <i>VO<sub>2</sub>Max</i> Atlet Bulu Tangkis PB. <i>Kids Smash</i> Bantul berdasarkan Hasil Tes <i>Balke</i> , Tes <i>Cooper</i> , dan Tes <i>Multistage</i> .....	52
Tabel 6. Norma Penilaian <i>VO<sub>2</sub>Max</i> Atlet Bulu Tangkis PB. <i>Kids Smash</i> Bantul berdasarkan Hasil Tes <i>Balke</i> , Tes <i>Cooper</i> , dan Tes <i>Multistage</i> .....	52
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas .....	54
Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas .....	55
Tabel 9. Uji Hipotesis <i>ANOVA One-way</i> .....	56
Tabel 10. Hasil Uji T.....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Berpikir.....	37
Gambar 2. Desain Penelitian.....	39
Gambar 3. Tes <i>Balke</i> .....	44
Gambar 4. Tes <i>Cooper</i> .....	46
Gambar 5. Tes <i>Multistage</i> .....	47
Gambar 6. Diagram Batang <i>VO<sub>2</sub>Max</i> Atlet Bulu Tangkis PB. <i>Kids</i> <i>Smash</i> Bantul berdasarkan Hasil Tes <i>Balke</i> , Tes <i>Cooper</i> , dan Tes <i>Multistage</i> .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian .....	77
Lampiran 2. Surat Izin Peminjaman Stadion UNY .....	78
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian dari PB. <i>Kids Smash</i> .....	79
Lampiran 4. Data Penelitian .....	80
Lampiran 5. Biodata Sampel Penelitian .....	83
Lampiran 6. Contoh Hasil Tes <i>VO<sub>2</sub>Max</i> .....	84
Lampiran 7. Hasil Analisis Deskriptif Statistik.....	85
Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Normalitas .....	87
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Homogenitas.....	88
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji <i>ANOVA One Way</i> .....	89
Lampiran 11. Prediksi Nilai <i>VO<sub>2</sub>Max Multistage Fitness Test</i> .....	92
Lampiran 12. Tabel F .....	95
Lampiran 13. Tabel T .....	96
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian .....	97

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Olahraga bulu tangkis merupakan olahraga yang sangat digemari oleh masyarakat umum, baik di kalangan tua maupun muda dan ini telah berkembang baik dan populer di Indonesia. Bulu tangkis adalah permainan yang menggunakan raket sebagai alat memukul *shuttlecock* sebagai objeknya. Tujuan permainan ini adalah menjatuhkan *shuttlecock* di daerah lapangan lawan dengan melewati atas net untuk mendapatkan poin (Pambudi, dkk., 2022, p. 129). Prestasi olahraga bulu tangkis Indonesia sudah cukup bagus pada tingkat nasional dan juga internasional. Hal tersebut terbukti dengan mendapatkannya medali emas di Olimpiade Tokyo 2020, medali emas di Asian Games 2018, dan masih banyak gelar juara yang didapatkan oleh para atlet bulu tangkis Indonesia. Olahraga bulu tangkis merupakan olahraga kompetitif yang membutuhkan kesiapan fisik, teknik, taktik, dan mental (Alsaudi, 2020, p. 76).

Olahraga bulu tangkis memiliki intensitas permainan yang tinggi, mengingat permainan bulu tangkis termasuk jenis olahraga yang banyak mengandalkan kemampuan fisik, maka kondisi fisik pemain sangat penting dalam menunjang efektivitas pemain. Kondisi fisik yang dibutuhkan dalam bulu tangkis antara lain: daya tahan (*endurance*) untuk ketahanan otot pada saat bermain, daya ledak otot tungkai (*explosive power*) untuk loncatan pada saat melakukan *smash*, kecepatan (*speed*) untuk langkah kaki (*shadow*) pada

saat mengejar *shuttlecock* dan kelincuhan (*agility*) (Argaha & Setiawan, 2022, p. 214). Pendapat senada menurut Wiriawan (2022, p. 112) bahwa kemampuan fisik yang dibutuhkan dalam bulu tangkis meliputi kekuatan (*strenght*), kelincuhan (*agility*), kecepatan (*speed*), daya ledak (*power*), reaksi (*reaction*) keseimbangan (*balance*) dan koordinasi gerak (*coordination*) serta komponen penting dari bulu tangkis adalah daya tahan (*endurance*).

Seperti yang telah dijelaskan, bahwa komponen penting dari bulu tangkis adalah daya tahan (*endurance*). Daya tahan adalah kondisi tubuh yang mampu untuk berlatih dalam waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan latihan tersebut (Prima & Kartiko, 2021, p. 61). Daya tahan yang kuat juga akan menjaga permainan atlet agar tetap dalam kondisi fisik yang baik. Daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang dapat menunjang segala komponen saat mengikuti latihan agar bisa mengikuti latihan-latihan ataupun kegiatan tanpa merasakan kelelahan (Grzebisz-Zatońska, et al., 2022, p. 14).

*VO<sub>2</sub>Max* menggambarkan tingkat efektivitas 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, p. 138). Mantan Kepala Bidang Pembinaan Prestasi PBSI Remy Mainaky pernah menetapkan, standar *VO<sub>2</sub>Max* untuk atlet tunggal putra 65 ml/kg/menit, kemudian tunggal putri dan ganda 60 ml/kg/menit. Atlet yang memiliki daya tahan yang baik akan dapat

mempertahankan performanya selama pertandingan. Hal ini berarti bahwa atlet mampu melakukan gerakan atau teknik yang berkualitas sejak awal hingga akhir pertandingan.

Berdasarkan hasil dari pengambilan data yang dilakukan oleh Achmad Khairul dan Widodo pada pertandingan tunggal putra peringkat 1 dan 2 pada Olimpiade RIO 2016 *Men's Single Final*, jumlah total keseluruhan pukulan yaitu 1129 kali teknik pukulan. Teknik pukulan yang paling banyak dipakai adalah teknik *netting* dengan 246 kali pukulan, sedangkan teknik yang paling dominan dilakukan berikutnya ialah teknik *net clear/lob* dengan 234 kali pukulan, beserta teknik *overhead drop* dengan 207 kali pukulan, teknik *smash* dengan 147 pukulan, teknik *overhead lob* dengan 143 kali pukulan, teknik *short service* dengan 77 kali pukulan, teknik *drive* dengan 63 kali pukulan, teknik *dropshoot* dengan 11 kali pukulan, dan teknik *long service* dengan 1 kali pukulan.

Latihan fisik secara teratur akan dapat memberi rangsangan kepada semua sistem tubuh, sehingga dapat mempertahankan tubuh tetap dalam keadaan sehat (Bafirman & Wahyuni, 2019, p. 14). Latihan fisik merupakan proses memperkembangkan kemampuan aktivitas gerak jasmani yang dilakukan secara sistematis dan ditingkatkan secara progresif untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat kebugaran jasmani, agar tercapai kemampuan kerja fisik yang optimal. Faktor kondisi fisik dalam permainan bulu tangkis bertujuan agar seorang atlet mampu bertahan dan menjaga performanya selama pertandingan berlangsung tanpa merasakan kelelahan

berlebih. Seorang atlet membutuhkan daya tahan kardiorespirasi yang baik untuk mendukung kerja jantung dan paru-paru. Daya tahan paru jantung atau disebut juga *cardio respiratory* adalah kemampuan fungsional paru jantung mensuplai oksigen untuk kerja otot dalam waktu lama (Irianto, 2018, p. 23). Kualitas daya tahan paru jantung atau yang disebut *VO<sub>2</sub>Max*, adalah banyaknya oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi dalam satuan ml/kg/bb/menit.

Kemampuan daya tahan aerobik yang baik atau *VO<sub>2</sub>Max* yang tinggi sangat diprioritaskan dalam permainan bulu tangkis. Jika dalam pertandingan kedua pemain yang sedang berlawanan memiliki kemampuan yang seimbang, maka kemenangan atau kekalahan akan ditentukan oleh fisik dan mental yang dimiliki pemain tersebut. Daya tahan aerobik atau *VO<sub>2</sub>Max* menjadi salah satu faktor penentu kemenangan dalam permainan bulu tangkis. Berdasarkan hasil penelitian Nugraha (2017), disimpulkan bahwa besaran standarisasi *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis tunggal remaja putra kategori baik sekali yaitu 61-68, besaran standarisasi *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis tunggal remaja putra kategori baik yaitu 53-60, besaran standarisasi *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis tunggal remaja putra kategori cukup yaitu 45-52, besaran standarisasi *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis tunggal remaja putra kategori kurang yaitu 37- 44, dan besaran standarisasi *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis tunggal remaja putra kategori kurang sekali yaitu 29-36.

Daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* seseorang dapat diukur dengan menggunakan tes. Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan dalam rangka pengukuran dan

penilaian. Akan tetapi di klub PB. *Kids Smash* Bantul belum terdokumentasi tentang tes yang baik untuk mengukur daya tahan aerobik atlet. Pelatih belum mempunyai data tentang kemampuan daya tahan aerobik atletnya, padahal dengan mengetahui status  $VO_2Max$  atlet yang dilatihnya, diharapkan pelatih lebih siap dalam menyusun program program latihan. Tercatat di klub PB. *Kids Smash* Bantul pengukuran  $VO_2Max$  pernah dilakukan sekali oleh pelatih menggunakan tes *Multistage*. Hasilnya rata-rata  $VO_2Max$  sebesar 34,64 ml/kg/min, hasil ini jika dikonversikan masuk dalam kategori kurang.

Terdapat beberapa tes yang dapat digunakan untuk mengukur daya tahan aerobik. Pengukuran  $VO_2Max$  dengan metode langsung di laboratorium cukup mahal karena harus melakukan analisis gas yang menggunakan alat laboratorium. Oleh karena itu, berbagai tes untuk mengukur  $VO_2Max$  dirancang untuk mengevaluasi kebugaran aerobik dengan memberikan beban kerja yang dapat diukur, contohnya berlari dengan jarak tertentu, berlari dengan durasi waktu tertentu, melakukan lari bolak-balik dengan peningkatan kecepatan disetiap menitnya, dan berjalan dengan jarak tertentu (Fitrianto, 2017, p. 151). Pengukuran  $VO_2Max$  yang biasa digunakan diantaranya yaitu Tes *Balke*, Tes *Cooper* dan Tes *Multistage*.

Tes *Balke* merupakan cara untuk menghitung prediksi  $VO_2Max$  para olahragawan menggunakan jarak tempuh lari selama 15 menit (Schif, dkk., 2019, p. 149). Tes *Cooper* merupakan tes yang mengharuskan atlet lari/jalan selama 12 menit pada lintasan lari sepanjang 400 meter (Artanty & Lufthansa, 2017, p. 2). Tes *Multistage* dilakukan dengan cara lari bolak-balik

menempuh jarak 20 meter (Nidommudin & Irawan, 2018, p. 101). Dari ketiga tes tersebut mempunyai pelaksanaan dan prosedur yang berbeda, akan tetapi intinya sama, yaitu untuk mengukur daya tahan aerobik. Dengan diadakannya pengukuran tentang kebugaran aerobik atlet, maka pelatih akan mengetahui kemampuan atlet khususnya daya tahan aerobik, sehingga pelatih lebih siap dalam menyusun program-program latihan.

Selain dapat dilakukan dengan sarana dan perlengkapan yang sederhana, keuntungan dari *Multistage Fitness Test (MSFT)/bleep test*, tes lari *Balke* 15 menit, dan tes lari *Cooper* 2,4 KM dapat dilakukan oleh subjek dengan jumlah yang besar dan dilakukan secara simultan tapi testes tersebut menimbulkan potensi resiko kesehatan. Selanjutnya kelemahan dari tes-tes tersebut adalah subjek membutuhkan motivasi yang tinggi dalam menyelesaikan tes agar diperoleh hasil yang benar-benar merepresentasikan usaha yang maksimal. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Perbedaan Hasil Tes *VO<sub>2</sub>Max* pada Atlet Bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tercatat di klub PB. *Kids Smash Bantul* pengukuran *VO<sub>2</sub>Max* pernah dilakukan sekali oleh pelatih menggunakan tes *Multistage*. Hasilnya rata-rata *VO<sub>2</sub>Max* sebesar 34,64 ml/kg/min, hasil ini jika dikonversikan masuk dalam kategori kurang.

2. Belum diketahui kemampuan daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.
3. Belum diketahui tes mana yang lebih efisien digunakan untuk mengukur  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis.
4. Perbedaan hasil tes  $VO_2Max$  terhadap atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* belum diketahui dengan pasti.

### C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang dihadapi dan keterbatasan yang ada pada peneliti, serta agar penelitian ini mempunyai arah dan tujuan yang jelas, maka perlu adanya pembatasan masalah, dan permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada perbedaan hasil tes  $VO_2Max$  pada atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*. Tes  $VO_2Max$  pada penelitian ini meliputi tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Seberapa besar tingkat kemampuan daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*?
2. Apakah terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*?
3. Dari tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*, tes mana yang lebih efisien digunakan untuk mengukur daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis?

### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengukur tingkat kemampuan daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.
2. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.
3. Untuk mengetahui tes yang lebih efisien digunakan untuk mengukur daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis.

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti, para pelatih, dan pembaca pada umumnya. Manfaat tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
  - a. Menambah wawasan pemahaman mengenai keadaan daya tahan umum yang disini berkaitan dengan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.
  - b. Agar dapat digunakan sebagai bahan informasi serta kajian penelitian ke depan, khususnya bagi para pemerhati peningkatan prestasi bulu tangkis.
  - c. Memperkaya khasanah keilmuan, terutama dalam bidang ilmu keolahragaan, khususnya olahraga bulu tangkis.

## 2. Secara Praktis

- a. Bagi pelatih, manajer atau pembimbing dapat mengetahui status *VO2Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul yang dilatihnya, sehingga lebih siap dalam menyusun program-program latihan.
- b. Bagi atlet, mampu mengetahui hasil tes *VO2Max* dirinya sendiri maupun secara menyeluruh, sehingga atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul mengetahui kualitas awal sebagai modal sebelum berlatih di fase berikutnya.
- c. Bagi klub, manajemen tim dapat digunakan, sehingga dokumentasi dan pendataan atlet secara lengkap.
- d. Bagi peneliti agar dapat mengembangkan teori-teori yang hasilnya berguna bagi pelatih, atlet, dan pihak-pihak yang terkait dengan prestasi bulu tangkis.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Teori**

#### **1. Hakikat Kondisi Fisik**

##### **a. Pengertian Kondisi Fisik**

Kondisi fisik merupakan satu kesatuan yang utuh yang terdiri dari unsur-unsur yang tidak terpisahkan, baik peningkatan maupun pemeliharaan. Aspek kebugaran penting untuk semua jenis olahraga yang mendasarkan pada kekuatan, kecepatan, daya tahan dan fleksibilitas. Kondisi fisik adalah faktor terpenting, dasar untuk mengembangkan keterampilan, taktik, dan strategi dalam olahraga. Kondisi fisik harus dikembangkan oleh semua komponen yang ada, meskipun dalam praktiknya lebih baik ditentukan komponen mana yang akan mendapat pelatihan lebih banyak tergantung pada cabang olahraga yang dimainkan. Tidak adanya salah satu komponen mengurangi hasil yang diperoleh. Kondisi fisik secara umum disini meliputi kemampuan yang dimiliki oleh setiap orang baik secara biologis maupun psikologis (Lisdiantoro & Utomo, 2022, p. 57).

Pendapat Argaha & Setiawan (2022, p. 214) bahwa kondisi fisik merupakan faktor penting yang menjadi dasar untuk mengembangkan keterampilan, taktik dan strategi dalam olahraga khususnya bulu tangkis. Kondisi fisik merupakan syarat yang harus dimiliki seorang atlet untuk menyempurnakan dan mengembangkan

prestasi olahraga secara optimal, sehingga setiap kondisi harus dikembangkan dan ditingkatkan sesuai dengan ciri, sifat dan kebutuhan olahraga masing-masing cabang olahraga. Kebugaran merupakan syarat dalam hidup untuk menjadi sehat dan mampu menghasilkan sesuatu yang produktif. Sebagai bagian dari program pendidikan jasmani, latihan untuk meningkatkan kebugaran jasmani sangatlah strategis, karena menunjang kemampuan belajar atlet pada umumnya, yang diprioritaskan pada tingkat baseline adalah latihan untuk meningkatkan kondisi fisik.

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 kelentukan 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 (Aisyah, 2021, p. 47).

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 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. Di samping itu, pengembangan 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, p. 3).

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, p. 5).

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 (Fiddinina & Purnomo, 2018, p. 3). 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 benar-benar objektif (Indrayana & Yuliawan, 2019, p. 41).

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 Bulu Tangkis**

Mengingat permainan bulu tangkis 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. Pendapat Wiriawan (2022, p. 112) bahwa kemampuan fisik yang dibutuhkan dalam bulu tangkis meliputi kekuatan (*strenght*), kelincahan (*agility*), kecepatan (*speed*), daya ledak (*power*), reaksi (*reaction*) keseimbangan (*balance*) dan koordinasi gerak (*coordination*) serta komponen penting dari bulu tangkis adalah daya tahan (*endurance*).

Pendapat Argaha & Setiawan (2022, p. 215) bahwa kondisi fisik yang dibutuhkan dalam bulu tangkis antara lain: daya tahan (*endurance*) untuk ketahanan otot pada saat bermain, daya ledak otot tungkai (*explosive power*) untuk loncatan pada saat melakukan *smash*, kecepatan (*speed*) untuk langkah kaki (*shadow*) pada saat mengejar *shuttlechock* dan kelincahan (*agility*). Koordinasi (*coordination*) digunakan pada saat melakukan langkah dan melakukan gerakan pukulan secara bersamaan, reaksi (*reaction*) dilakukan pada saat menerima pukulan balik dari lawan.

Pendapat Dita, dkk., (2022, p. 28) permainan bulu tangkis komponen-komponen kondisi fisik yang menonjol adalah kecepatan gerak, kelincahan, daya ledak otot, dan daya tahan umum (kemampuan aerobik). Ciri permainan bulu tangkis gerakannya harus dilakukan dengan cepat dan tepat, agar gerakan yang dilakukan dan hasil pukulan *shuttlecock*-nya keras, maka atlet harus mengkontraksikan ototnya semaksimal mungkin secara eksplosif, dan harus mempunyai daya tahan umum atau kemampuan aerobik yang tinggi.

Kondisi fisik yang dibutuhkan dalam bulu tangkis antara lain: daya tahan (*endurance*) untuk ketahanan otot pada saat bermain, daya ledak otot tungkai (*explosive power*) untuk loncatan pada saat melakukan *smash*, kecepatan (*speed*) untuk langkah kaki (*shadow*) pada saat mengejar *shuttlechock* dan kelincahan (*agility*) (Argaha & Setiawan, 2022, p. 214). Pendapat senada menurut Purnomo (2021, p. 72) bahwa permainan bulu tangkis ini menuntut pemain untuk melompat, berlari, kecerdikan, dan konsentrasi dalam kecepatan bertindak mengembalikan *shuttlecock* dengan cepat, tepat, serta stamina tubuh dan berkerjasama dalam permainan ganda (*double*).

Bulu tangkis memiliki dua macam permainan yaitu kategori tunggal (*single*) dan ganda (*double*), dimana dalam bulu tangkis harus melakukan lompatan, berlari, kecerdikan untuk mengembalikan *shuttlecock*, sedangkan pemain ganda hal utama

yang harus dimiliki adalah kekompakan dan kerjasama (Banjanahor & Wiriawan, 2022, p. 2). Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik sangat dibutuhkan untuk mencapai prestasi dalam bulu tangkis. Kondisi fisik dalam penelitian ini yaitu daya tahan aerobik atau *VO<sub>2</sub>Max*.

## 2. Hakikat *VO<sub>2</sub>Max*

### a. Pengertian *VO<sub>2</sub>Max*

Tingkat kebugaran atau daya tahan paru jantung, serta daya tahan kardiovaskuler dalam dunia olahraga sering didengar. Pendapat Prima & Kartiko (2021, p. 162) daya tahan adalah kondisi tubuh yang mampu untuk berlatih dalam waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan latihan tersebut. Pendapat Junresti & Murniati (2021, p. 291) bahwa 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. Daya tahan sangat penting untuk menunjang kerja otot dengan mengambil oksigen dan mengeluarkan ke otot yang aktif.

Kapasitas *VO<sub>2</sub>Max* setiap orang berbeda-beda, hal ini tidak serta merta diperoleh. Dibutuhkan olahraga teratur selama jangka waktu yang lama, sedangkan adaptasi latihan dengan adaptasi peningkatan *VO<sub>2</sub>Max* masing-masing individu tidak sama.

Ditemukan bahwa kinerja dalam olahraga berhubungan kemampuan *VO<sub>2</sub>Max* (Dhuha, et al., 2019, p. 275).

Daya tahan yang kuat juga akan menjaga permainan atlet agar tetap dalam kondisi fisik yang baik. Daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* 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 & Hariyoko, 2021, p. 613). *VO<sub>2</sub>Max* menggambarkan tingkat efektivitas 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, p. 138).

Pendapat Asprizal, dkk., (2022, p. 100) 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.

*VO<sub>2</sub>Max* diperlukan seluruh tubuh untuk dapat melakukan aktivitas yang berlangsung dengan waktu yang lama. Daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* merupakan daya tahan yang berhubungan dengan peredaran darah dan pernapasan, sedangkan daya tahan otot merupakan latihan yang berhubungan dengan masa otot dan kekuatan otot (Nugroho, 2021, p. 2). Kadar *VO<sub>2</sub>Max* setiap seseorang berbeda-beda tergantung pada tingkat keterlatihan orang tersebut. Tingkat *VO<sub>2</sub>Max* sangat berdampak terhadap olahraga jenis aerobik, dimana olahraga jenis aerobik menggunakan oksigen dalam proses metabolisme energi di dalam tubuh (Mubarak & Kharisma, 2022, p. 128).

Pendapat Rustiawan (2020, p. 15) 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*). Pendapat Barus (2020, p. 108) bahwa *VO<sub>2</sub>Max* adalah jumlah oksigen maksimal dalam mililiter yang digunakan oleh seseorang dalam satu menit tiap kilogram berat badan. *VO<sub>2</sub>Max* mengukur kapasitas jantung, paru, dan darah untuk mengangkut oksigen ke otot yang bekerja dan mengukur penggunaan oksigen oleh otot selama latihan (Strasser & Burtscher, 2018, p. 1505).

Seseorang yang memiliki nilai *VO<sub>2</sub>Max* lebih tinggi mampu berlatih lebih intensif daripada yang tidak dalam kondisi baik.

*VO<sub>2</sub>Max* adalah ambilan oksigen selama eksersi maksimum. Program pelatihan untuk meningkatkan *VO<sub>2</sub>Max* harus dapat dilakukan secara cermat, sistematis, teratur dan selalu meningkat, mengikuti prinsip-prinsip serta metode latihan yang akurat agar tercapai tujuan yang diharapkan. Latihan daya tahan dipengaruhi dan berdampak pada kualitas sistem kardiovaskular, pernapasan dan sistem peredaran darah. Oleh karena itu faktor yang berpengaruh terhadap daya tahan adalah kemampuan maksimal dalam memenuhi konsumsi oksigen (Relida, dkk., 2022, p. 30).

Kemampuan *VO<sub>2</sub> Max* 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<sub>2</sub>Max* dapat digunakan adalah tes lari multi tahap (*bleep test*), selain dapat menghemat waktu serta biaya, tes ini juga tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk melakukannya (Romadhoni, dkk., 2018, p. 44).

Aditya, dkk., (2018, p. 9) menyatakan bahwa 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. 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.

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. *VO<sub>2</sub>Max* adalah kemampuan organ pernapasan guna menghirup oksigen sebanyak mungkin pada saat latihan. *VO<sub>2</sub>Max* merupakan pengambilan oksigen selama kerja maksimal, biasanya dinyatakan dengan volume per menit (V) yang dapat dikonsumsi per satuan waktu tertentu (Tanzila & Hafiz, 2019, p. 316).

*VO<sub>2</sub>Max* 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 atau saat 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.  $VO_2Max$  yang besar juga juga mempercepat pemulihan setelah beraktivitas (Indrayana & Yuliawan, 2019, p. 43).

Latihan yang baik untuk meningkatkan  $VO_2Max$  adalah jenis latihan kardio atau aerobik, latihan yang memacu detak jantung, paru dan sistem otot. Latihan harus berlangsung dalam durasi yang relatif lama namun dengan intensitas sedang (Wahid, 2023, p. 49). 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, p. 178). Berdasarkan 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. Manfaat $VO_2Max$**

Tingkat kebugaran aerobik merupakan cerminan pola hidup seseorang. manfaat dari kebugaran aerobik akan membantu seseorang untuk mengerjakan aktivitasnya sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti, sehingga pekerjaan tersebut dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Senada dengan pernyataan Taufikkurrachman, dkk., (2021, p. 197) menjelaskan bahwa manfaat kebugaran aerobik ialah meningkatkan pengeluaran kalori, meningkatkan metabolisme lemak, meningkatkan pemanfaatan lemak, berkurangnya lipid dalam darah, dan bertambahnya jaringan

tanpa lemak. Dari penjelasan tersebut, maka ada hubungan antara tingkat kebugaran ( $VO_2Max$ ) dengan metabolisme pembakaran lemak.

Pendapat lain yang dijelaskan oleh Irianto (2018, p. 57) bahwa salah satu pengaruh latihan olahraga ialah, peningkatan otot jantung, peningkatan *stroke volume*, penurunan detak jantung istirahat, peningkatan volume darah dan hemoglobin, dan bertambahnya pembuluh darah. Tingginya nilai  $VO_2Max$  sangat tergantung oleh tiga fungsi sistem di dalam tubuh, yaitu sistem pernapasan, sistem kardiovaskular, dan sistem muskuloskeletal. Sistem pernapasan yaitu yang menentukan jumlah oksigen yang masuk ke dalam paru-paru dan ditransportasikan melalui darah.

Firdausi & Sulistyarto (2021, p. 11) menjelaskan latihan aerobik ( $VO_2 Max$ ) dapat bermanfaat dalam komponen kesehatan remaja obesitas, yaitu: meningkatkan kebugaran aerobik, *low density lipoprotein* dan trigliserida konsentrasi, tekanan darah sistolik, insulin puasa, dan glukosa, komposisi tubuh. Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa manfaat  $VO_2 Max$  yaitu meningkatkan pengeluaran kalori, meningkatkan metabolisme lemak, meningkatkan pemanfaatan lemak, berkurangnya lipid dalam darah, dan bertambahnya jaringan tanpa lemak.

**c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi  $VO_2$  Max**

$VO_2$  Max seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Nugraheni, dkk., (2017, p. 622) menyatakan faktor-faktor yang memengaruhi  $VO_2$ Max antara lain jenis kelamin, usia, latihan fisik, suhu, fungsi kardiovaskuler, fungsi pulmonal, hemoglobin dalam sel darah merah, komposisi tubuh, dan ketinggian tempat. Nirwandi (2018, p. 20) menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi  $VO_2$ Max adalah sebagai berikut:

- 1) Fungsi fisiologi yang terlibat dalam kapasitas konsumsi oksigen maksimal.
- 2) Jantung, dan paru dan pembuluh darah harus berfungsi dengan baik, sehingga oksigen yang dihisap dapat masuk ke paru, selanjutnya sampai ke darah.
- 3) Proses penyampaian oksigen ke jaringan-jaringan oleh sel-sel darah merah harus normal, *volume* darah harus normal, jumlah sel-sel darah merah harus normal, dan konsentrasi hemoglobin harus normal serta pembuluh darah harus mampu mengalihkan darah dari jaringan-jaringan yang tidak aktif ke otot yang sedang aktif yang membutuhkan oksigen lebih besar.
- 4) Jaringan-jaringan terutama otot, harus mempunyai kapasitas normal untuk mempergunakan oksigen yang sampai kepadanya. Dengan kata lain, harus memiliki metabolisme yang normal, begitu juga dengan fungsi mitokondria harus normal, seperti

diketahui bahwa paru-paru yang sehat kemampuan mengkonsumsi oksigen tidak terbatas.

Kusuma & Sugyanto (2020, p. 14) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai *VO<sub>2</sub>Max* dapat disebutkan sebagai berikut: (1) usia, (2) jenis kelamin, (3) suhu, (4) keadaan latihan. Semakin baik kualitas faktor-faktor tersebut, maka semakin baik dan tinggi pula tingkat *VO<sub>2</sub> Max* seseorang pemain, sehingga tingkat daya tahannya juga baik yang pada akhirnya pemain memiliki tingkat kesehatan dan kesegaran jasmani yang tinggi pula.

Indrayana & Yuliawan (2019, p. 42) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi *VO<sub>2</sub>Max* diantaranya adalah:

- 1) Jenis kelamin: setelah masa pubertas wanita dalam usianya yang sama dengan pria pada umumnya mampu nyai konsumsi oksigen maksimal yang lebih rendah dari pria,
- 2) Usia: pada usia 13–19 tahun perkembangan *VO<sub>2</sub>Max* anak akan lebih cepat karena hormon pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan usia di atas 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.

Lebih lanjut Indrayana & Yuliawan (2019, p. 42) menjelaskan faktor lain penentu  $VO_2 Max$  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 ( $VO_2 Max$ ) seseorang bisa dipengaruhi berbagai aktivitas fisik yang dijalankan ataupun melalui pola hidup sehari-hari. 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  $VO_2 Max$  seseorang di antaranya fungsi paru jantung, metabolisme otot aerobik, kegemukan badan, keadaan latihan, dan keturunan.

#### **d. Cara Mengukur $VO_2Max$**

Pengukuran  $VO_2Max$  dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya yaitu *multistage fitness test*. Metode ini menggunakan alat seperti corong untuk menandai jarak 20 meter dan petunjuk waktu untuk atlet mulai berlari. Nilai  $VO_2Max$  dapat ditentukan dari tabel *multistage fitness test* berdasarkan level dan balikan lari yang dicapai oleh atlet tersebut. Tes ini bertujuan untuk mengukur tingkat efisiensi fungsi jantung dan paru-paru ( $VO_2Max$ ) (Kowalska, et al., 2019, p. 184). Sarana yang digunakan dalam pelaksanaannya yaitu (1) lintasan lari 20 meter, (2) *Cone*, (3) kaset/pita suara, (4) meteran, (5) kapur gamping). Sampel akan melakukan lari bolak balik dengan mengikuti irama metronom

dengan level yang akan semakin meningkat. Hasil akan didapat batas akhir level kemampuan ( $VO_2Max$ ) sampel, setelah didapat nilai level tersebut, maka dikonversikan ke dalam norma yang ada.

Cara untuk mengukur  $VO_2Max$  dengan menggunakan berbagai cara, dapat digunakan di dalam laboratorium atau di lapangan terbuka dengan fasilitas yang sederhana. Menurut Millah & Priana (2020, p. 156) macam-macam tes kebugaran jasmani ( $VO_2Max$ ) yang sederhana mudah dilakukan diantaranya yaitu (1) Tes jalan lari 15 menit (Tes Balke), (2) *Multistage Fitness Test* (*Bleep Test*), (3) Tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI), (4) Tes *Cooper 2,4 Km*, (5) Tes *Cooper 12 menit*, (6) Naik Turun Bangku (*Harvard Step Test*).

Dari beberapa jenis metode pengukuran di atas dalam penelitian ini menggunakan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*. Penelitian ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil tes  $VO_2Max$  menggunakan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan aerobik atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.

### **3. Hakikat Tes $VO_2Max$ (*Balke*, *Cooper*, dan *Multistage*)**

#### **a. Pengertian Tes**

Arikunto (2019, p. 67) menyatakan bahwa tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang telah ditentukan. Tes

sejatinya di gunakan untuk meningkatkan pembelajaran, mengukur aspek-aspek perilaku manusia dari segi pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan dari segi keterampilan (psikomotor)

Tes merupakan suatu alat ukur yang bersifat objektif dan memiliki standar terhadap sampel perilaku. Tes adalah alat yang bersifat sistematis dan objektif untuk mendapatkan keterangan yang diharapkan tentang seseorang, dengan cara yang tepat dan cepat. Tes adalah alat yang digunakan untuk mengetahui sesuatu dalam suasana tertentu, dengan metode dan batas-batas yang telah ditentukan (Asrul, dkk., p. 2022: 12).

Suatu tes dikatakan baik manakala mampu memberikan hasil ukur yang cermat dan akurat. Oleh karena itu syarat-syarat tes yang baik adalah: (1) tes harus valid, artinya tes tersebut hanya mengukur satu aspek saja atau satu domain saja sehingga tepat mengukur apa yang hendak diukur, (2) tes harus reliabel, yaitu ajek atau konsisten, (3) tes harus standar, artinya setiap peserta tes (*testee*) harus mendapat perlakuan yang sama baik mengenai materi tes, penyelenggaraan, pemberian skor, dan interpretasi hasil tes sehingga seorang *testee* yang mendapat skor tertentu di suatu tempat akan mendapat skor yang sama di tempat lain, (4) tes harus objektif, yaitu penilaian yang dilakukan oleh pemberi tes (*tester*) yang satu dengan yang lain akan sama untuk satu *testee*, (5) tes harus bersifat diskriminatif, artinya tes harus dapat mengungkapkan perbedaan

suatu gejala yang terdapat pada setiap individu (Suharman, 2018, p. 93).

**b. Tes Balke**

Prosedur pelaksanaan tes *Balke* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 44) dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tujuan: untuk mengukur kapasitas aerobik atau  $VO_2Max$
- b. Alat-alat yang dibutuhkan: lintasan lari, *stopwatch*, bendera *start*, dan meteran.
- c. Tester: pengukur jarak, petugas *start*, pengambil waktu, dan pencatat skor.
- d. Pelaksanaan: menggunakan *start* berdiri, setelah diberi aba-aba oleh petugas, teste berlari menempuh jarak dalam waktu 15 menit secepat mungkin.
- e. Penilaian: Jarak yang ditempuh selama 15 menit dicatat dalam satuan meter. Untuk menghitung  $VO_2Max$  digunakan rumus:

$$VO_2Max = \left( \frac{X \text{ meter}}{15} - 133 \right) \times 0,172 + 33,3$$

Keterangan:

- $VO_2Max$  : Kapasitas aerobik (ml/Kg.BB/Menit)
- X : Jarak yang ditempuh dalam meter
- 15 : Waktu 15 menit

**c. Tes Cooper**

Tes *Cooper* lari 12 menit. Prosedur pelaksanaan tes *Cooper* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 41) dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tujuan: mengukur kapasitas aerobik atau  $VO_2Max$ .

- b. Peralatan: *stopwatch*, alat tulis berupa kertas dan pena, lintasan lari dengan keliling 400 m, pengukur jarak (meteran).
- c. Tester:
- 1) Seorang pemberi aba aba *start*
  - 2) Seorang pemegang *stopwatch* untuk mengambil waktu tempuh,
  - 3) Seorang pencatat hasil.
- d. Pelaksanaan:
- 1) Teste berdiri di belakang garis *start*.
  - 2) Begitu diberi aba aba Ya *stopwatch* dihidupkan dan teste berlari secepat mungkin selama 12 menit.
  - 3) Jarak yang dapat ditempuh selama 12 menit dicatat oleh tester.
  - 4) Waktu tempuh yang didapat dibandingkan dengan tabel klasifikasi. Perkiraan  $VO_2Max$  dapat dihitung sebagai berikut:

$$VO_2Max = \frac{(X \text{ meter} - 504,9)}{44,73}$$

Keterangan:

$VO_2Max$  : Kapasitas aerobik (ml/Kg.BB/Menit)  
 X : Jarak yang ditempuh dalam meter

**d. Tes *Multistage***

Prosedur pelaksanaan tes *Multistage* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 41) dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tujuan: untuk mengukur tingkat efisiensi fungsi jantung dan paru-paru yang ditunjukkan melalui pengukuran ambilan oksigen maksimum.
- b. Peralatan: lintasan yang datar, meteran, kaset dan *type recorder*, *cone*, *Stopwatch*.
- c. Tester: pengukur jarak, petugas *start*, pengawas lintasan, pencatat skor.
- d. Pelaksanaan
  - 1) *Testee* dalam posisi siap pada posisi *start*.
  - 2) Pada saat aba-aba "*start level one, "one"*". Peserta langsung mulai.
  - 3) Setiap balikan peserta tidak boleh terlambat dari bunyi *bleep*.
  - 4) Jika peserta sudah dua kali berturut turut terlambat, maka peserta tidak dibolehkan lagi mengikuti.
  - 5) Setiap balikan yang dilewati merupakan hasil yang dicapai.
  - 6) Setelah didapat hasil tingkatan dan balikan, maka hasil tersebut dikonversi ke dalam tabel untuk melihat kemampuan *VO<sub>2</sub>Max*.

#### **4. Profil PB. Kids Smash**

*Kids Smash* adalah klub bulu tangkis yang berdomisili di Yogyakarta. PB. *Kids Smash* menyelenggarakan kegiatan latihan bulu tangkis khusus untuk anak-anak usia dini - remaja baik putra maupun

putri. Menjadikan bulu tangkis sebagai hobi (kegiatan positif) maupun prestasi (kegiatan produktif) sebagai bekal anak-anak dimasa depan. PB. Kids Smash berdiri pada tanggal 05 Februari 2011, dengan alamat (sekretariat) GOR Ancuku Jalan Tino Sidin No. 16 A-B Kadipiro, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Motto PB. *Kids Smash* yaitu “Rajin Belajar – Giat Berlatih – Pintar Sekolah – Juara Badminton”.

*Founder* dan *Owner* PB. *Kids Smash* yaitu Frasianto Prihadi Aribowo, S.P. Nama Pelatih PB. *Kids Smash* yaitu Amanda Prawesti Nuramanah, S.Pd., Herendra Azizul Hakim Muhammad, M Eren Zacky Nando, dan Daffa Zain. Lokasi dan jadwal latihan PB. *Kids Smash* disajikan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 1. Lokasi dan Jadwal Latihan PB. *Kids Smash***

<b>Unit 1 (GOR Ancuku)</b>	<b>Unit 3 (GOR Ancuku)</b>
Selasa : 17.00 – 19.00	Selasa : 15.00 – 17.00
Kamis : 16.00 – 19.00	Rabu : 16.00 – 19.00
Jumat : 16.00 – 18.00	Jumat : 14.00 – 16.00
<b>Unit 2 (GOR Nandy)</b>	<b>Unit 4 (GOR IWS)</b>
Senin : 16.00 – 19.00	Selasa : 15.00 – 18.00
Rabu : 16.00 – 19.00	Kamis : 15.00 – 18.00
Kamis : 16.00 – 19.00	Jumat : 15.00 – 18.00

Prestasi yang pernah diraih PB. *Kids Smash* disajikan pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 2. Prestasi PB. Kids Smash**

<b>Kejuaraan</b>	<b>Prestasi</b>
<b>KEJURKAB 2022</b>	1. Juara 3 usia dini putra 2. Juara 2 tunggal anak putri 3. Juara 3 tunggal pemula putra
<b>Bantul Series 1 2022</b>	1. Juara 1 pradini awal putri 2. Juara 1 tunggal anak awal putra 3. Juara 2 tunggal pemula awal putra 4. Juara 3 anak akhir putri 5. Juara 3 ganda remaja putra
<b>Liga Eagle New Star 3 2022</b>	1. Juara 1 tunggal anak putri 2. Juara 2 ganda anak putri 3. Juara 3 tunggal anak putra 4. Juara 3 tunggal usia dini putra 5. Juara 3 tunggal pemula putra

## **B. Hasil Penelitian yang Relevan**

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

1. Penelitian yang dilakukan Wijaya & Sudijandoko (2019) berjudul “Analsis *VO<sub>2</sub>Max* melalui *Cooper Test* dan *Balke Run Test* pada Atlet *Hockey SMA Negeri 1 Menganti*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari perhitungan *VO<sub>2</sub>Max* atlet *hockey SMA Negeri 1 Menganti* dengan menggunakan tes *Cooper* dan tes *Balke*. Pengambilan data dilakukan kepada 30 atlet *hockey*. Penelitian adalah penelitian deskriptif (tabulasi frekuensi). Data dianalisis dengan mendeskripsikan hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil perhitungan bahwa dalam tes *Balke* pria dalam kategori “Kurang” untuk wanita dalam kategori “Kurang”, sedangkan untuk tes *Cooper* pria dalam kategori “Sedang” untuk wanita dalam kategori “sedang”.

2. Penelitian yang dilakukan Fitrianto (2017) berjudul “Perbandingan Kadar Asam Laktat pada Tes *VO<sub>2</sub>Max* Menggunakan Metode CPET di Laboratorium dengan Metode *Multistage Fitness Test* (MSFT) pada Atlet Klub Futsal Widyatama”. *Multistage Fitness Test* (MSFT) dan Tes CPET merupakan tes yang sering dilaksanakan pada cabang olahraga Futsal. Kedua tes tersebut merupakan tes yang dilaksanakan dengan maksimal sehingga meningkatkan kadar asam laktat di otot. Telah dilakukan penelitian deskriptif komparatif dengan subjek penelitian 16 atlet Futsal Klub Widyatama dengan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil uji t ditemukan kadar tidak terdapat perbedaan kadar asam laktat pada tes *VO<sub>2</sub>Max* MSFT dan Tes CPET ( $10,67 \pm 4,46$  vs  $10,97 \pm 2,90$ ). Simpulan penelitian menunjukkan bahwa Tidak terdapat perbedaan kadar asam laktat pada tes *VO<sub>2</sub>Max* metode laboratorium (CPET dan MSFT) pada atlet Klub Futsal Widyatama (dengan *p-value* sebesar  $0,823 > \alpha = 0.05$ ).
3. Penelitian yang relevan dilakukan oleh Yan Syantica Putra (2013) berjudul “Perbedaan Tes *Balke*, Tes *Cooper*, dan Tes *Multistage* terhadap Daya Tahan Aerobik Atlet Bola Voli Yuso Sleman”. Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa: Tidak ada perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan aerobik atlet bola voli junior Yuso Sleman, dengan Fhitung  $< F$  tabel (2;42, 0.05) yaitu  $2.396 < 3.200$ , dan nilai signifikansi  $0.103 > 0.05$ . Serta Tes *Multistage*

merupakan tes yang paling efisien digunakan untuk mengukur kemampuan aerobik atlet.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu di atas, maka dapat disimpulkan bahwa ada beberapa persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu pada instrumen tes yang digunakan. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada subjek/sampel atau cabang olahraga yang digunakan. Dalam penelitian ini cabang olahraga bulutangkis, sedangkan sebelumnya yaitu futsal, *hockey*, dan bola voli.

### C. Kerangka Berpikir

Daya tahan seringkali digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui tingkat kebugaran jasmani (*physical fitness*) olahragawan. *VO<sub>2</sub>Max* adalah volume maksimal O<sub>2</sub> yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. *VO<sub>2</sub>Max* ini adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau milliliter/menit/kg. Pengukuran *VO<sub>2</sub>Max* yang biasa digunakan diantaranya yaitu Tes *Balke*, Tes *Cooper* dan Tes *Multistage*.

Tes *Balke* merupakan tes lari 15 menit maksimal di lapangan, tes ini merupakan tes lapangan yang baik dan sering digunakan untuk tes kebugaran atlet. Tes *Balke* secara luas banyak dipakai untuk memeriksa kebugaran atlet atau masyarakat yang berolahraga. Keuntungan tes *Balke* adalah tes ini dapat digunakan untuk mengukur kebugaran banyak orang sekaligus dengan hasil yang cukup akurat. Kekurangan tes *Balke* adalah memerlukan lintasan untuk lari, yang standar adalah lintas sepanjang 400 meter. Tes jenis ini dapat

memprediksi berapa banyak seseorang memerlukan oksigen untuk melakukan kerja maksimal.

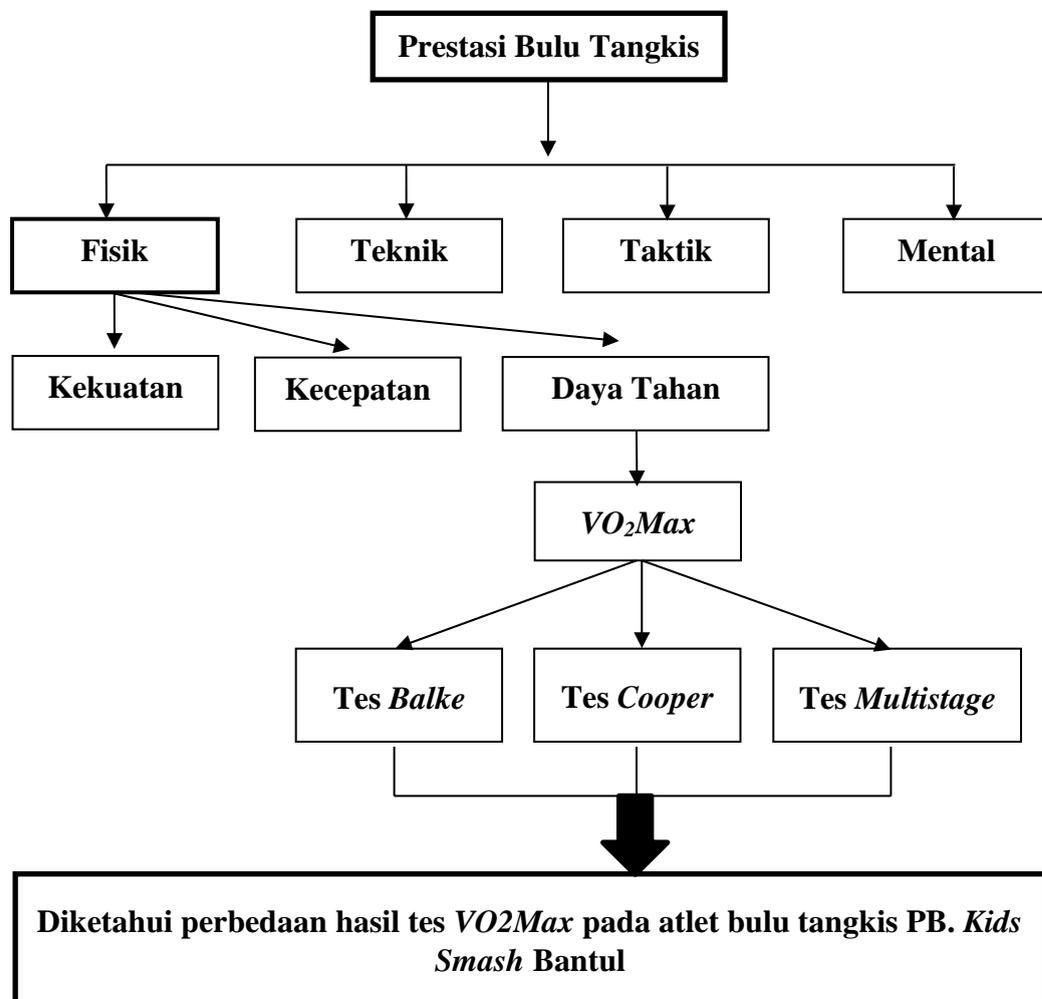
Tes *VO<sub>2</sub>Max* selanjutnya adalah Tes *Cooper*, metode ini cukup sederhana. Atlet hanya melakukan lari/jalan selama 12 menit pada lintasan lari sepanjang 400 meter. Setelah waktu habis jarak yang dicapai oleh atlet tersebut dicatat. Kekurangan tes ini adalah seorang *testee* harus memiliki motivasi yang tinggi untuk mengikuti tes karena hasil dari tes ini tergantung pada motivasi *testee*. Kelebihan dari tes ini adalah pada saat berlari 10 menit seseorang akan menyesuaikan langkahnya sedemikian sehingga kebutuhan oksigen akan mencerminkan kapasitas kerja aerobnya.

Tes *multistage* merupakan tes yang dilakukan di lapangan, sederhana namun menghasilkan suatu perkiraan yang cukup akurat tentang konsumsi oksigen maksimal untuk berbagai kegunaan atau tujuan. Pada dasarnya tes ini bersifat langsung: *testee* berlari secara bolak balik sepanjang jaulur atau lintasan yang telah diukur sebelumnya, sambil mendengarkan serangkaian tanda yang berpa bunyi “tut” yang terekam dalam kaset. Waktu tanda “tut” tersebut pada mulanya berdurasi sangat lambat, tetapi secara bertahap menjadi lebih cepat, sehingga akhirnya makin mempersulit *testee* untuk menyamakan kecepatan langkahnya dengan kecepatan yang diberikan oleh tanda tersebut. *Testee* berhenti apabila tidak mampu lagi mempertahankan langkahnya, dan tahap ini menunjukkan tingkat konsumsi oksigen maksimal. Sebelum melakukan tes, ada beberapa hal yang perlu dipatuhi baik oleh tester ataupun *testee*. Tes *multistage* dilakukan dengan lari menempuh jarak 20

meter bolak-balik yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut

Berdasarkan uraian kerangka berpikir tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait perbedaan hasil tes *VO<sub>2</sub>Max* terhadap atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*. Tes *VO<sub>2</sub>Max* pada penelitian ini meliputi tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* yang dapat ditunjukkan dalam skema kerangka berpikir sebagai berikut:

**Gambar 1. Kerangka Berpikir**



#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan tinjauan teori dan kerangka berpikir di atas, maka dapat diajukan hipotesis penelitian yaitu:

Ha: terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.

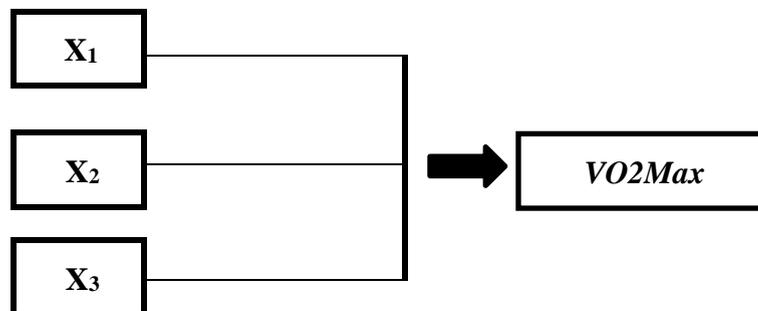
Ho: tidak terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif. Pendapat Sugiyono (2017, p. 36) penelitian komparatif merupakan penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda. Dimana pada penelitian ini peneliti membandingkan hasil tes *VO<sub>2</sub>Max* menggunakan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan pengukuran. Adapun desain penelitian sebagai berikut:

**Gambar 2. Desain Penelitian**



Keterangan:

X<sub>1</sub> = Hasil Tes *Balke*

X<sub>2</sub> = Hasil Tes *Cooper*

X<sub>3</sub> = Hasil Tes *Multistage*

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian yaitu di PB. *Kids Smash* Bantul, dengan alamat (sekretariat): GOR Ancuku Jalan Tino Sidin No. 16 A-B Kadipiro, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama 9 hari. Tes dilakukan di hari yang berbeda, pada tanggal 6 Juli tes *Balke*, 9 Juli tes Cooper dilaksanakan di lintasan atletik Stadion UNY dan 12 Juli tes *Multistage* dilaksanakan di GOR IWS. Setiap 1 hari melaksanakan tes akan di beri waktu *recovery* 48 jam atau 2 hari, setelah itu baru bisa melaksanakan tes kembali. Waktu *recovery* dibutuhkan agar mendapat hasil yang maksimal di setiap tesnya. Menurut ACSM, pemulihan penuh setelah tes *VO2Max* membutuhkan waktu sekitar 24-48 jam. Selama periode ini atlet disarankan menghindari latihan dengan intensitas tinggi untuk memberi waktu agar tubuh pulih sepenuhnya. Studi yang diterbitkan dalam *European Journal of applied Physiology* menyimpulkan bahwa pemulihan setelah tes *VO2Max* membutuhkan waktu sekitar 48 jam. Para peneliti menemukan bahwa meskipun beberapa parameter fisik telah pulih dalam 24 jam, namun beberapa parameter lainnya membutuhkan waktu 48 jam untuk kembali pulih. Berdasarkan pendapat tersebut, maka peneliti memutuskan untuk setiap tesnya diberikan waktu untuk *recovery* selama 48 jam.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi adalah totalitas atau keseluruhan subjek penelitian baik benda, orang, ataupun suatu hal lain yang di dalamnya bisa diambil

informasi penting berupa data penelitian (Nurdin & Hartati, 2019, p. 92). Secara *universal* populasi ialah totalitas objek riset yang berbentuk barang, hewan, tanaman, indikasi klinis, indikasi instan, nilai hasil uji, manusia, informan, kejadian yang terjaln serta area yang digunakan selaku sumber informasi primer serta mempunyai ciri tertentu dalam sesuatu riset (Ibrahim, dkk., 2018, p. 105). Sesuai dengan pendapat tersebut, yang menjadi populasi dalam penelitian adalah atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul yang berjumlah atlet 50 atlet.

## 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi karena sampel merupakan bagian dari populasi tentu sampel tersebut harus memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasi (Azwar, 2018, p. 98). Darwin, dkk., (2020: 106) menyatakan bahwa sampel merupakan sebagian objek yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mampu mewakili seluruh populasi. Teknik *sampling* yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Darwin, dkk., (2020, p. 115) menyatakan bahwa *purposive Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel penelitian menggunakan pertimbangan, ukuran dan kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti sebelum dilaksanakannya proses penelitian. Ciri utama dari penggunaan teknik ini yakni sampel harus mampu merepresentasikan hasil penelitian yang telah diharapkan oleh peneliti. Adapun kriterianya yaitu: (1) atlet tunggal putra usia 13-19 tahun, (2) atlet yang aktif latihan,

dan (3) bersedia menjadi sampel dan dalam keadaan yang sehat.

Berdasarkan kriteria tersebut, maka yang memenuhi berjumlah 15 atlet.

#### **D. Definisi Operasional Variabel**

Arikunto (2019, p. 118) menyatakan “Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah perbedaan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan aerobik atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul. Definisi operasionalnya yaitu:

1. Tes *Balke* adalah tes daya tahan aerobik dengan berlari selama 15 menit dan dihitung jarak tempuhnya kemudian dikonversikan ke dalam rumus, satuan ml/kg/min.
2. Tes *Cooper* adalah tes dengan berlari selama 12 menit dan dihitung jarak tempuhnya kemudian dikonversikan ke dalam rumus, satuan ml/kg/min.
3. Tes *Multistage* adalah tes daya tahan aerobik dengan melakukan lari bolak-balik dengan lintasan sepanjang 20 meter, dengan satuan ml/kg/min.
4. Daya tahan (*endurance*) adalah kemampuan peralatan organ tubuh untuk melawan kelelahan selama berlangsungnya aktivitas atau kerja dalam waktu tertentu dengan satuan ml/kg/min.

#### **E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya. Instrumen penelitian

yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah dengan tes. Adapun persiapan sebelum tes yang harus diperhatikan oleh testee sebagai berikut (<http://www.brianmac.demon.co.uk>):

1. Sehari sebelum tes;
  - a. Tidak boleh melakukan aktivitas fisik yang melelahkan,
  - b. Harus cukup tidur,
  - c. Makan teratur,
  - d. Tidak boleh minum kopi, coklat, minuman bersoda, makanan atau minuman yang mengandung *antihistamin*, *diazepam* seperti obat flu atau obat sakit badan,
2. Pada hari akan tes;
  - a. Tes dilakukan minimal 2 jam setelah makan ringan atau 3 jam setelah makan berat,
  - b. Tidak boleh merokok,
    - c. Pakaian tidak ketat, cukup longgar, enak dipakai dan tidak mengganggu gerakan tubuh, untuk laki-laki memakai celana pendek.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Tes *Balke*

Prosedur pelaksanaan tes *Balke* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 44) dijelaskan sebagai berikut:

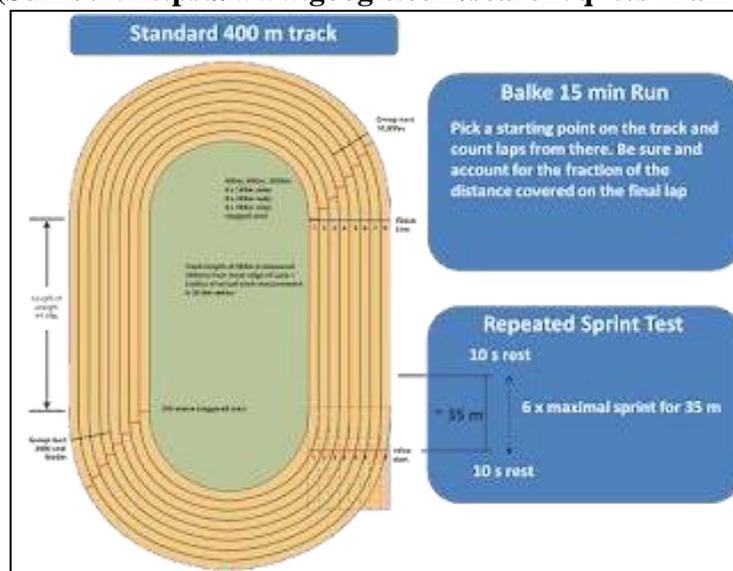
- a. Tujuan: untuk mengukur kapasitas aerobik atau *VO<sub>2</sub>Max*

- b. Alat-alat yang dibutuhkan: lintasan lari, *stopwatch*, bendera *start*, dan meteran.
- c. Tester: pengukur jarak, petugas *start*, pengambil waktu, dan pencatat skor.
- d. Pelaksanaan: menggunakan *start* berdiri, setelah diberi aba-aba oleh petugas, *testee* berlari menempuh jarak dalam waktu 15 menit secepat mungkin.
- e. Penilaian: Jarak yang ditempuh selama 15 menit dicatat dalam satuan meter. Untuk menghitung  $VO_2Max$  digunakan rumus:

$$VO_2Max = \left( \frac{X \text{ meter}}{15} - 133 \right) \times 0,172 + 33,3$$

Keterangan:  
 $VO_2Max$  : Kapasitas aerobik (ml/kg.bb/menit)  
 X : Jarak yang ditempuh dalam meter  
 15 : Waktu 15 menit

**Gambar 3. Tes Balke**  
 (Sumber: <https://www.google.com/search?q=tes+Balke>)



## 2. Tes Cooper

Tes *Cooper* lari 12 menit. Prosedur pelaksanaan tes *Cooper* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 41) dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tujuan: mengukur kapasitas aerobik atau  $VO_2Max$ .
- b. Peralatan: *stopwatch*, alat tulis berupa kertas dan pena, lintasan lari dengan keliling 400 m, pengukur jarak (meteran).
- c. Tester:
  - 1) Seorang pemberi aba aba *start*
  - 2) Seorang pemegang *stopwatch* untuk mengambil waktu tempuh,
  - 3) Seorang pencatat hasil.
- d. Pelaksanaan:
  - 1) *Testee* berdiri di belakang garis *start*.
  - 2) Begitu diberi aba aba Ya *stopwatch* dihidupkan dan teste berlari secepat mungkin selama 12 menit.
  - 3) Jarak yang dapat ditempuh selama 12 menit dicatat oleh tester.
  - 4) Waktu tempuh yang didapat dibandingkan dengan tabel klasifikasi. Perkiraan  $VO_2Max$  dapat dihitung sebagai berikut:

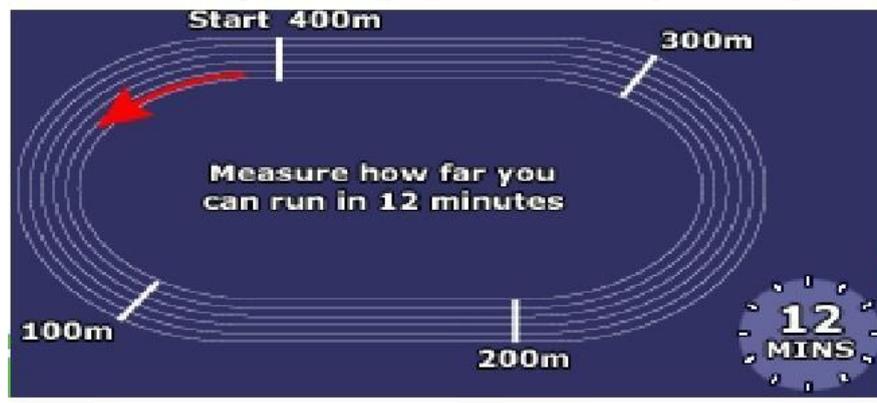
$$VO_2Max = \frac{(X \text{ meter} - 504,9)}{44,73}$$

Keterangan:

$VO_2Max$  : Kapasitas aerobik (ml/Kg.BB/Menit)

X : Jarak yang ditempuh dalam meter

**Gambar 4. Tes Cooper**  
(Sumber: <https://www.google.com/search?q=tes+Cooper>)



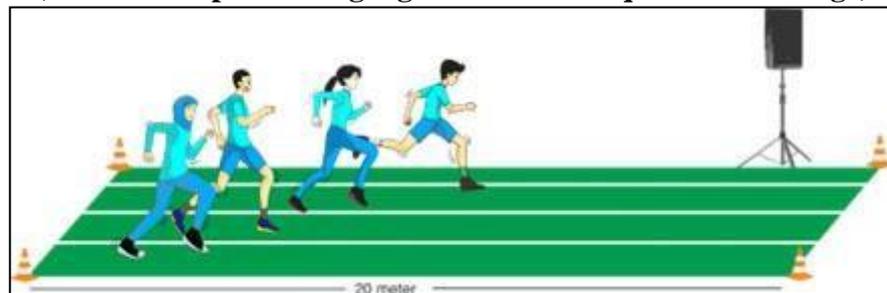
### 3. Tes *Multistage*

Prosedur pelaksanaan tes *Multistage* menurut Sepdanius, dkk., (2019, p. 41) dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tujuan: untuk mengukur tingkat efisiensi fungsi jantung dan paru-paru yang ditunjukkan melalui pengukuran ambilan oksigen maksimum.
- b. Peralatan: lintasan yang datar, meteran, kaset dan *type recorder*, *cone*, *Stopwatch*.
- c. *Testee*: pengukur jarak, petugas *start*, pengawas lintasan, pencatat skor.
- d. Pelaksanaan
  - 1) *Testee* dalam posisi siap pada posisi *start*.
  - 2) Pada saat aba-aba "*start level one*", "*one*". Peserta langsung mulai.
  - 3) Setiap balikan peserta tidak boleh terlambat dari bunyi *bleep*.

- 4) Jika peserta sudah dua kali berturut turut terlambat, maka peserta tidak dibolehkan lagi mengikuti.
- 5) Setiap balikan yang dilewati merupakan hasil yang dicapai.
- 6) Setelah didapat hasil tingkatan dan balikan, maka hasil tersebut dikonversi ke dalam tabel untuk melihat kemampuan  $VO_2Max$ .

**Gambar 5. Tes *Multistage***  
(Sumber: [https://www.google.com/search?q=tes+ Multistage](https://www.google.com/search?q=tes+Multistage))



## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2017, p. 206). Statistik deskriptif memberikan gambaran atau deskripsi suatu data yang dilihat dari nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, varian, maksimum, minimum, *sum*, *range*, kurtosis dan *skewness* (kemencengan distribusi). Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif persentase, dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2017, p. 40):

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase yang dicari (Frekuensi Relatif)

F = Frekuensi

N = Jumlah Responden

Berikut ini merupakan norma tabel nilai *VO<sub>2</sub>Max* dari Brianmac (dalam Hendrawan & Raya, 2021, p. 303).

**Tabel 3. Klasifikasi Tes *VO<sub>2</sub>Max* Usia 13-19 Tahun**

No	Interval	Kategori
1	51.0-55.9	Sangat Baik
2	45.2-50.9	Baik
3	38.4-45.1	Cukup
4	35.0-38.3	Kurang
5	< 35.0	Sangat Kurang

(Sumber: Hendrawan & Raya, 2021, p. 303)

## 2. Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah cara untuk menetapkan apakah distribusi data dalam sampel dapat secara masuk akal dianggap berasal dari populasi tertentu dengan distribusi normal. Uji normalitas digunakan dalam melakukan uji hipotesis statistik parametrik. Sebab, dalam statistik parametrik diperlukan persyaratan dan asumsi-asumsi. Salah satu persyaratan dan asumsi adalah bahwa distribusi data setiap variabel penelitian yang dianalisis harus membentuk distribusi normal. Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal, maka harus dianalisis menggunakan statistik nonparametrik (Budiwanto, 2017, p.190). Uji normalitas dalam

penelitian ini menggunakan teknik *Shapiro-Wilk* dengan bantuan *SPSS 22.0 for Microsoft Windows*. Jika nilai *p-value* > dari 0,05 maka data normal, akan tetapi sebaliknya jika hasil analisis menunjukkan nilai *p-value* < dari 0,05, maka data tidak normal.

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

Pengujian homogenitas adalah pengujian untuk mengetahui sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih (Budiwanto, 2017, p.193). Uji homogenitas dianalisis menggunakan *SPSS 22.0 for Microsoft Windows*. Jika hasil analisis menunjukkan nilai *p-value* > dari 0.05, maka data tersebut homogen, akan tetapi jika hasil analisis data menunjukkan nilai  $p < 0.05$ , maka data tersebut tidak homogen.

### **3. Pengujian Hipotesis**

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus *One-way ANOVA*. *ANOVA* merupakan singkatan dari "*Analysis of Variance*" adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok yaitu melalui pengtesan variansinya. Jenis *ANOVA* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-way ANOVA* atau *ANOVA* satu jalur, karena hanya memperhatikan satu peubah saja. *One-way ANOVA* biasa dikenal dengan nama *onefactor completely randomized design of ANOVA* adalah uji hipotesis beda *mean* atau lebih dari dua kelompok. Uji *ANOVA* Satu Arah (*One Way ANOVA*) adalah jenis uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui

apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua grup sampel (Ghozali, 2018, p.147).

Selanjutnya dilakukan uji Tukey. Uji *Tukey* sering disebut uji beda nyata jujur atau HSD (*Honestly Significant Difference*). Uji *Tukey* digunakan untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata setelah uji analisis varian dilakukan. Uji *Tukey* dianalisis menggunakan *SPSS 22.0 for Microsoft Windows*.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

**1. Hasil Analisis Deskriptif**

Data *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* disajikan pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Data *VO<sub>2</sub>Max* Atlet Bulu Tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan Hasil Tes *Balke*, Tes *Cooper*, dan Tes *Multistage***

No	Nama (Inisial)	<i>VO<sub>2</sub>Max</i>		
		Tes <i>Balke</i>	Tes <i>Cooper</i>	Tes <i>Multistage</i>
1	TMD	34,73	35,71	35,00
2	PDS	38,77	40,58	39,20
3	CBS	38,59	38,34	36,05
4	APB.	38,92	43,17	42,40
5	ERN	37,26	39,80	37,45
6	AGA	35,08	35,66	37,80
7	IRH	36,01	36,58	35,30
8	SMK	36,04	34,32	35,70
9	EPS	33,85	33,87	33,60
10	AMA	38,65	39,68	38,50
11	GLL	34,76	34,36	34,30
12	ARK	37,49	39,37	37,10
13	MEZ	33,05	30,30	34,30
14	MHN	35,42	34,32	36,00
15	HAZ	38,80	41,07	42,10

Deskriptif statistik *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* disajikan pada tabel 5 sebagai berikut:

**Tabel 5. Deskriptif Statistik  $VO_2Max$  Atlet Bulu Tangkis PB. Kids Smash Bantul berdasarkan Hasil Tes *Balke*, Tes *Cooper*, dan Tes *Multistage***

Statistik	Tes <i>Balke</i>	Tes <i>Cooper</i>	Tes <i>Multistage</i>
<i>N</i>	15	15	15
<i>Mean</i>	36,49	37,14	36,99
<i>Median</i>	36,04	36,58	36,05
<i>Mode</i>	33,05 <sup>a</sup>	34,32	34,30
<i>Std. Deviation</i>	1,99	3,48	2,67
<i>Minimum</i>	33,05	30,30	33,60
<i>Maximum</i>	38,92	43,17	42,40
<i>Sum</i>	547,42	557,13	554,80

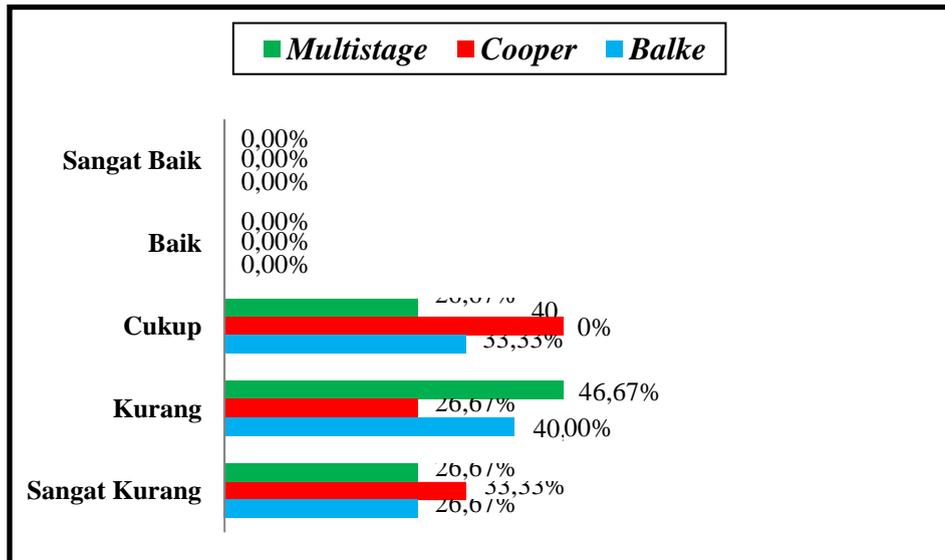
Distribusi frekuensi  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* disajikan pada tabel 6 sebagai berikut:

**Tabel 6. Norma Penilaian  $VO_2Max$  Atlet Bulu Tangkis PB. Kids Smash Bantul berdasarkan Hasil Tes *Balke*, Tes *Cooper*, dan Tes *Multistage***

Interval	Kategori	<i>Balke</i>		<i>Cooper</i>		<i>Multistage</i>	
		F	%	F	%	F	%
51.0-55.9	Sangat Baik	0	0,00	0	0,00	0	0,00
45.2-50.9	Baik	0	0,00	0	0,00	0	0,00
38.4-45.1	Cukup	5	33,33	6	40,00	4	26,67
35.0-38.3	Kurang	6	40,00	4	26,67	7	46,67
< 35.0	Sangat Kurang	4	26,67	5	33,33	4	26,67
<b>Jumlah</b>		<b>15</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Berdasarkan norma penilaian pada tabel 6 tersebut di atas, data  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* disajikan pada Gambar 6 sebagai berikut:

**Gambar 6. Diagram Batang  $VO_2Max$  Atlet Bulu Tangkis PB. Kids Smash Bantul berdasarkan Hasil Tes Balke, Tes Cooper, dan Tes Multistage**



Berdasarkan tabel 6 dan gambar 6 di atas menunjukkan bahwa  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul dijelaskan sebagai berikut:

- Hasil tes *Balke* berada pada kategori “Sangat Kurang” sebesar 26,67% (4 atlet), “Kurang” 40,00% (6 atlet), “Cukup” 33,33% (5 atlet), “Baik” 0,00% (0 atlet), dan “Sangat Baik” 0,00% (0 atlet).
- Hasil tes *Cooper* berada pada kategori “Sangat Kurang” sebesar 33,33% (5 atlet), “Kurang” 26,67% (4 atlet), “Cukup” 40,00% (6 atlet), “Baik” 0,00% (0 atlet), dan “Sangat Baik” 0,00% (0 atlet).
- Hasil tes *Multistage* berada pada kategori “Sangat Kurang” sebesar 26,67% (4 atlet), “Kurang” 46,67% (7 atlet), “Cukup” 26,67% (4 atlet), “Baik” 0,00% (0 atlet), dan “Sangat Baik” 0,00% (0 atlet).

Hasil di atas dapat disimpulkan bahwa  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke* rata-rata sebesar 36,49, tes *Cooper* rata-rata sebesar 37,14, dan tes *Multistage* rata-rata sebesar 36,99. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut,  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* pada kategori kurang.

## 2. Hasil Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah cara untuk menetapkan apakah distribusi data dalam sampel dapat secara masuk akal dianggap berasal dari populasi tertentu dengan distribusi normal. Uji normalitas data dalam penelitian ini digunakan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas data yang dilakukan pada tiap kelompok analisis dilakukan dengan program *software SPSS version 22.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Rangkuman disajikan pada tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7. Hasil Uji Normalitas**

$VO_2Max$	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Tes <i>Balke</i>	0,910	15	0,134
Tes <i>Cooper</i>	0,962	15	0,730
Tes <i>Mutistage</i>	0,911	15	0,140

Berdasarkan tabel 7 di atas, menunjukkan bahwa data  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* didapat dari hasil uji

normalitas data nilai signifikansi  $p\text{-value} > 0,05$ , yang berarti data berdistribusi normal.

#### b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas adalah pengujian untuk mengetahui sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas pada penelitian ini adalah uji *Levene Test*. Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel 8 berikut.

**Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas**

<i>Levene Statistic</i>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
0,466	2	42	0,631

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas pada tabel 8 di atas, menunjukkan hasil perhitungan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* didapat  $p\text{-value} \geq 0,05$ . Hal berarti dalam kelompok data memiliki varian yang homogen. Dengan demikian populasi memiliki kesamaan varian atau *homogeny*.

### 3. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dianalisis menggunakan *ANOVA One-way*. *ANOVA One-way* biasa dikenal dengan nama *onefactor completely randomized design of ANOVA* adalah uji hipotesis beda *mean* atau lebih dari dua kelompok. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan jika  $p\text{-value} > 0,05$ , artinya tidak ada perbedaan dari tiap kelompok. *ANOVA One-way* digunakan untuk menganalisis “Apakah terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis

PB. *Kids Smash Bantul?*”. Hasil analisis disajikan pada tabel 9 sebagai berikut:

**Tabel 9. Uji Hipotesis ANOVA One-way**

<i>VO<sub>2</sub>Max</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	2,421	2	1,210	0,241	0,787
<i>Within Groups</i>	210,867	42	5,021		
<i>Total</i>	213,287	44			

Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* pada tabel 9 di atas, diperoleh nilai  $F_{hitung} 0,241 < F_{tabel (2;42)} 3,22$  dan  $p\text{-value } 0,787 > 0,05$ , maka hasil ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*,  $H_0$  ditolak.

Selanjutnya dilakukan uji *t paired sample test* untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata dan untuk mengetahui korelasinya. Uji *t paired sample test* dianalisis menggunakan *SPSS 22.0 for Microsoft Windows*, hasilnya disajikan pada tabel 10 Sebagai berikut:

**Tabel 10. Hasil Uji T**

<b>Pasangan Tes</b>	<i>t hitung</i>	<i>t tabel (df 14)</i>	<i>Correlation</i>
<i>Balke → Cooper</i>	-1,401	2,145	0,928
<i>Balke → MFT</i>	-1,180	2,145	0,798
<i>Cooper → MFT</i>	0,325	2,145	0,850

Berdasarkan hasil analisis pada uji *t paired sample test* tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Tidak ada perbedaan antara tes *Balke* dan tes *Cooper* pada *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*, karena  $t_{hitung} -1,401 < t$

- tabel 2,145. Data VO<sub>2</sub>Max atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul* antara tes *Balke* dan tes *Cooper* ada korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,928. Artinya bahwa jika nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *Balke* naik, maka nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *Cooper* juga naik.
- b. Tidak ada perbedaan antara tes *Balke* dan tes *MFT* pada *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*, karena *t hitung*  $-1,180 < t$  *tabel 2,145. Data VO<sub>2</sub>Max atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul* antara tes *Balke* dan tes *MFT* ada korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,798. Artinya bahwa jika nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *Balke* naik, maka nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *MFT* juga naik.
- c. Tidak ada perbedaan antara tes *Cooper* dan tes *MFT* pada *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*, karena *t hitung*  $0,325 < t$  *tabel 2,145. Data VO<sub>2</sub>Max atlet bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul* antara tes *Cooper* dan tes *MFT* ada korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,850. Artinya bahwa jika nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *Cooper* naik, maka nilai *VO<sub>2</sub>Max* pada tes *MFT* juga naik.

## **B. Pembahasan**

### **1. Tingkat Kemampuan Daya Tahan *VO<sub>2</sub>Max* Atlet Bulu Tangkis PB. Kids Smash Bantul**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke* rata-rata

sebesar 36,49, tes *Cooper*, rata-rata sebesar 37,14, dan tes *Multistage* rata-rata sebesar 36,99. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut, *VO<sub>2</sub>Max* atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul pada kategori kurang. Hasil tersebut dikarenakan program latihan di PB. *Kids Smash* Bantul untuk meningkatkan daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* masih kurang. Berdasarkan hasil wawancara latihan fisik untuk daya tahan *VO<sub>2</sub>Max* masih belum terencana dengan baik karena biasanya hanya dilakukan seminggu sekali dan program latihan itu tidak pernah dievaluasi. Hal tersebut disebabkan karena keterbatasan waktu latihan yang biasanya dilakukan sore hari.

Daya tahan aerobik yang baik akan membantu atlet untuk mengatasi kelelahan yang berarti, daya tahan aerobik yang baik akan dapat memulihkan kembali stamina atlet yang sudah menurun (Bafirman & Wahyuni, 2019, p. 59). Atlet dengan daya tahan tubuh yang bagus dapat menjaga permainannya selama pertandingan berlangsung. Diaz-Canestro, et al., (2022, p. 334) menyatakan faktor-faktor yang memengaruhi *VO<sub>2</sub>Max* antara lain jenis kelamin, usia, latihan fisik, suhu, fungsi kardiovaskuler, fungsi pulmonal, hemoglobin dalam sel darah merah, komposisi tubuh, dan ketinggian tempat.

Arif & Wiriawan (2022, p. 71) menjelaskan bahwa daya tahan (*endurance*) dalam permainan bulu tangkis dibagi menjadi dua kategori, yaitu daya tahan kardio respiratori dan daya tahan otot (*muscle endurance*). Kapasitas daya tahan aerobik yang maksimal memiliki hubungan yang sangat erat dengan fungsi dari sistem paru-jantung yang

terdiri dari paru-jantung, sistem pembuluh, darah serta darah yang satu sama lain untuk saling berhubungan dan saling menunjang dalam penyampaian oksigen di otot yang melakukan kerja serta mengangkut hasil limbah dari otot tersebut.

Daya tahan (*endurance*) merupakan kemampuan dan kesanggupan tubuh untuk melakukan aktivitas olahraga dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Pemain dituntut untuk memiliki tingkat daya tahan yang baik. Tuntutan itu didasarkan kepada tugas dan tanggung jawab sebagai atlet bulu tangkis yang harus terus bergerak. Sebagaimana yang diketahui bahwa dalam permainan bulu tangkis dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk selalu bergerak seperti mengejar arah *shuttlecock*. Untuk itu secara umum pemain bulu tangkis harus memiliki kemampuan daya tahan yang baik dalam mendukung penampilan yang baik dan pencapaian prestasi yang tinggi (Ardi & Rosmaneli, 2020, p. 26).

Sikki, dkk., (2020, p. 44) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa secara umum seorang pemain bulutangkis memerlukan energi sekitar 4.500 kilo kalori per hari atau 1,5 kali kebutuhan energi orang dewasa normal dengan postur tubuh relatif sama, hal tersebut karena para pemain bulutangkis dapat dikategorikan dengan seseorang yang melakukan aktivitas fisik yang berat. Tubuh harus memiliki cadangan energi yang cukup agar dapat dimobilisasikan untuk menghasilkan energi. Cadangan energi yang berupa glikogen akan disimpan dalam otot dan hati, apabila

cadangan glikogen dalam tubuh atlet sedikit maka atlet tersebut akan mudah lelah karena kehabisan tenaga.

Hubungan antara daya tahan dan penampilan fisik olahragawan di antaranya adalah menambah: (1) kemampuan untuk melakukan aktivitas kerja secara terus-menerus dengan intensitas yang tinggi dan dalam jangka waktu yang lama, (2) kemampuan untuk memperpendek waktu pemulihan, terutama pada cabang olahraga pertandingan dan permainan, (3) kemampuan untuk menerima beban latihan yang lebih berat, lebih lama, dan bervariasi (Rustiawan, 2020, p. 15).

Rusdiana (2020, p. 162) menjelaskan bahwa komponen yang menentukan prestasi seorang atlet adalah kondisi fisik. Faktor kondisi fisik menjadi sangat penting sebagai upaya meningkatkan prestasi dalam olahraga. Kondisi fisik yang baik diperlukan oleh atlet dalam setiap cabang olahraga guna menunjang pelaksanaan teknik dan taktik saat berlatih atau bertanding. Kondisi fisik yang baik merupakan salah satu cara untuk pencapaian prestasi. Kondisi fisik merupakan unsur yang sangat penting hampir di seluruh cabang olahraga, khususnya bulu tangkis. Oleh karena itu latihan kondisi fisik perlu mendapat perhatian yang serius direncanakan dengan matang dan sistematis, sehingga tingkat kesegaran jasmani dan kemampuan fungsional alat-alat tubuh lebih baik.

Kondisi fisik tidak hanya berpengaruh pada peningkatan teknik, tetapi juga pada peningkatan taktik. Peningkatan taktik tidak akan berhasil jika belum menguasai teknik dengan baik, serta didukung

dengan kondisi fisik yang baik. Meningkatkan prestasi atlet dalam permainan bulutangkis, latihan kondisi fisik merupakan suatu hal yang sangat penting dilakukan, karena walau bagaimanapun bagusnya teknik atlet dalam bermain, bila kondisi fisik menurun, maka hilanglah tekniknya. Kondisi fisik pemain juga akan berpengaruh pada mental pemain, dan sebaliknya mental pemain juga akan mempengaruhi kondisi fisik serta teknik dan taktik pemain.

Proses peningkatan kondisi fisik dengan prinsip-prinsip dasar latihan yang benar dan dilakukan secara terus menerus dapat membuat kondisi atlet selalu prima dan mampu menghadapi berbagai pertandingan dengan maksimal. Apabila dikaji secara seksama, terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi kondisi fisik seorang atlet bulu tangkis. Faktor-faktor yang menjadi acuan dalam proses peningkatan kondisi fisik seorang atlet bulu tangkis diantaranya adalah pola makan, istirahat, dan aktivitas fisik (Firdausi & Sulistyarto, 2021, p. 2).

Daya tahan merupakan kondisi fisik yang vital dalam olahraga, untuk mengukur daya tahan pada kapasitas aerobik dapat dilakukan dengan tes kapasitas maksimal oksigen pada paru-paru yang disebut dengan *VO<sub>2</sub>Max*. Metode *VO<sub>2</sub>Max* biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kebugaran di masyarakat dan pada sebagian besar cabang olahraga. Untuk mengukurnya dapat menggunakan metode uji laboratorium atau tes lapangan. Manfaat dari memiliki daya tahan yang

baik adalah mencapai kondisi kelelahan dalam kurun waktu yang lebih lama dan dapat memaksimalkan diri selama pertandingan berlangsung. Pertandingan bulu tangkis berlangsung sekitar 50 menit, pemain bulu tangkis harus beraktivitas lama dengan tangan dan kaki yang bergerak konstan, jika daya tahan tidak bagus maka pemain tidak akan bertahan lama dalam menghadapi serangan-serangan lawan dan sangat mempengaruhi hasil pertandingan.

Metode latihan daya tahan menurut Bafirman & Wahyuni (2019: 53) didasarkan atas metode: durasi, interval, repetisi dan kompetitif, dijelaskan sebagai berikut:

a. 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*.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

Latihan fisik sangat penting untuk mempertahankan atau dan atau meningkatkan daya tahan. Program latihan untuk daya tahan dapat dilakukan dengan mengelilingi lapangan yang kemudian dapat dilakukan evaluasi dengan *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*. Evaluasi dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan program latihan selanjutnya. Selain itu, dengan mengetahui daya tahan masing-masing atlet pelatih dapat mengetahui batas kemampuan atletnya sehingga dapat merencanakan program pelatihan yang efektif untuk mengoptimalkan kinerja, mengurangi cedera dan kelelahan atlet.

## 2. Perbedaan Hasil Tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada Daya Tahan $VO_2Max$ Atlet Bulu Tangkis PB. *Kids Smash Bantul*

Hasil penelitian yang kedua menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*, dengan  $p\text{-value } 0,787 > 0,05$ . Hasil penelitian ini didukung dalam penelitian Yan Syantica Putra (2013), yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan aerobik atlet bola voli Yuso Sleman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan aerobik atlet bola voli junior Yuso Sleman, dengan  $F_{hitung} < F_{tabel} (2;42, 0.05)$  yaitu  $2.396 < 3.200$ , dan nilai signifikansi  $0.103 > 0.05$ .

Tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis, asalkan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi saat akan melakukan tes. Ketepatan memilih instrumen merupakan syarat utama yang harus dilakukan pelatih untuk mengumpulkan dan mengevaluasi data tentang atletnya. Sebuah instrumen yang baik haruslah memiliki tingkat ukuran kesahihan atau tingkat validitas yang tinggi. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat tersebut menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dikakukannya pengukuran tersebut. Artinya hasil ukur dari pengukuran tersebut merupakan besaran yang mencerminkan

secara tepat fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur. Selanjutnya, instrumen harus memiliki reliabilitas yang tinggi. Reliabilitas adalah nilai konsistensi atau keajegan dari sebuah alat ukur/instrumen (Ihsan, 2017, p. 2).

### **3. Tes yang Lebih Efisien digunakan untuk Mengukur Daya Tahan $VO_2Max$ Atlet Bulu Tangkis**

Selanjutnya hasil penelitian ketiga menunjukkan bahwa tes *Multistage* merupakan tes yang paling efisien digunakan untuk mengukur kemampuan  $VO_2Max$  atlet, karena tes ini tidak perlu menggunakan lapangan (tempat) yang lebar untuk pengambilan tes, tetapi hanya lintasan sepanjang 20 meter. Dari ketiga tes yang digunakan, yaitu tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage*, tes *Multistage* merupakan tes yang paling efisien digunakan untuk mengukur kemampuan  $VO_2Max$  atlet, karena tes ini tidak perlu menggunakan lapangan (tempat) yang lebar untuk pengambilan tes, tetapi hanya lintasan sepanjang 20 meter. Tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Tes *Balke* merupakan tes lapangan yang baik dan sering digunakan untuk mengetahui kemampuan  $VO_2Max$ . Keuntungan tes *Balke* adalah tes ini dapat dipakai untuk mengukur  $VO_2Max$  dalam jumlah peserta yang banyak sekaligus dengan hasil yang cukup akurat, instrumen atau tata cara pelaksanaannya mudah dan tidak membutuhkan banyak peralatan. Kerugian tes *Balke* adalah tes ini memerlukan lintasan

lari yang standar sepanjang 400 meter, dan membutuhkan asisten atau pencatat yang banyak untuk mencatat hasil yang didapat oleh peserta. Tes *Balke* dapat menunjukkan persentase penggunaan O<sub>2</sub> dalam kerja maksimal atau dengan kata lain tes ini dapat memprediksi berapa banyak seseorang memerlukan oksigen untuk melakukan kerja maksimal (Zukhrufurrahmi, 2017, p. 2).

Tes *Cooper* atau lari 12 menit merupakan tes yang hampir sama dengan tes *Balke* hanya saja waktu yang diberikan kepada peserta lebih sedikit. Kelebihan tes *Cooper* adalah pada saat berlari 10 menit peserta tes akan menyesuaikan langkahnya sedemikian, sehingga kebutuhan oksigen akan mencerminkan kapasitas kerja aerobnya. Kekurangan tes ini adalah seorang peserta tes harus memiliki motivasi yang tinggi untuk melaksanakan tes karena hasil dari tes ini tergantung pada motivasi peserta tes itu sendiri (Zukhrufurrahmi, 2017, p. 2).

Tes *Multistage* merupakan tes yang dilakukan di lapangan, sederhana namun menghasilkan suatu perkiraan yang cukup akurat tentang konsumsi oksigen maksimal untuk berbagai kegunaan atau tujuan. Selain itu, kemudahan dalam menentukan hasil karena sudah ada tabel penilaian nilai *VO<sub>2</sub>Max*. Pada dasarnya tes ini bersifat langsung: *testee* berlari secara bolak balik sepanjang jaulur atau lintasan yang telah diukur sebelumnya, sambil mendengarkan serangkaian tanda yang berupa bunyi “tut” yang terekam dalam kaset. Waktu tanda “tut” tersebut pada mulanya berdurasi sangat lambat, tetapi secara bertahap menjadi lebih

cepat, sehingga akhirnya makin mempersulit *testee* untuk menyamakan kecepatan langkahnya dengan kecepatan yang diberikan oleh tanda tersebut. *Testee* berhenti apabila tidak mampu lagi mempertahankan langkahnya, dan tahap ini menunjukkan tingkat konsumsi oksigen maksimal testi tersebut. Sebelum melakukan tes, ada beberapa hal yang perlu dipatuhi baik oleh *testee* ataupun testi. Tes *bleep* dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik, yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut (Prasetio, dkk., 2023, p. 2).

### C. Keterbatasan Penelitian

Kendatipun peneliti sudah berusaha keras memenuhi segala kebutuhan yang dipersyaratkan, bukan berarti penelitian ini tanpa kelemahan dan kekurangan. Beberapa kelemahan dan kekurangan yang dapat dikemukakan di sini antara lain:

1. Peneliti tidak dapat mengontrol faktor lain yang dapat mempengaruhi tes *VO<sub>2</sub>Max*, yaitu faktor psikologis dan fisiologis.
2. Tidak memperhitungkan masalah waktu dan keadaan tempat pada saat dilaksanakan tes *VO<sub>2</sub>Max*.
3. Atlet mengalami kejenuhan pada saat pengambilan data daya tahan *VO<sub>2</sub>Max*.
4. Keterbatasan peneliti saat pengambilan data membutuhkan biaya yang cukup besar.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1.  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* berdasarkan hasil tes *Balke* rata-rata sebesar 36,49, tes *Cooper*, rata-rata sebesar 37,14, dan tes *Multistage* rata-rata sebesar 36,99. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut,  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul* pada kategori kurang.
2. Dari hasil analisis tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan antara tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* pada daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*, dengan  $F_{hitung} 0,241 < F_{tabel} 3,22$  dan  $p-value 0,787 > 0,05$ .
3. Dari hasil Uji T diperoleh hasil tes *Balke* dan tes *Cooper*  $t_{hitung} -1,401 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,928, tes *Cooper* dan tes *MFT*  $t_{hitung} 0,325 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,850, tes *Balke* dan tes *MFT*  $t_{hitung} -1,180 < t_{tabel} 2,145$  dengan nilai korelasi 0,798. Tes *Multistage* menjadi tes yang efisien digunakan untuk mengukur kemampuan  $VO_2Max$ . Ditinjau dari segi tempat, tes *Multistage* hanya membutuhkan lintasan sepanjang 20 meter. Selain itu, kemudahan dalam menentukan hasil  $VO_2Max$  karena sudah ada tabel penilaian hasil  $VO_2Max$ .

## **B. Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan telah disimpulkan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan tes *Balke*, tes *Cooper*, dan tes *Multistage* terhadap daya tahan  $VO_2Max$  atlet bulu tangkis PB. *Kids Smash* Bantul. Hasil penelitian akan berimplikasi yaitu dari ketiga jenis tes dalam penelitian ini, tes *Multistage* paling efisien jika dibanding tes *Balke* dan tes *Cooper*, karena tes *Multistage* tidak memerlukan peralatan yang banyak, hanya membutuhkan lintasan lari sepanjang 20 meter dan *cassete*.

## **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Bagi pelatih bulu tangkis, dapat memperbaiki program-program latihan untuk meningkatkan  $VO_2Max$  atlet.
2. Bagi atlet agar menambah latihan-latihan lain yang mendukung dalam meningkatkan  $VO_2Max$ .
3. Dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu bagi peneliti selanjutnya hendaknya mengembangkan dan menyempurnakan penelitian ini dengan ruang lingkup yang lebih luas.
4. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan menambah variabel lain ataupun penelitian yang bersifat eksperimental.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiya, T. N., Waluyo, W., & Adirahma, A. S. (2018). Perbedaan pengaruh metode latihan fartlek dan interval terhadap daya tahan (endurance). *Phedheral*, 15(2), 9-26.
- Aisyah, N. (2021). Kondisi fisik olahraga bulutangkis. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 5(1), 47-54.
- Alsaudi, A. T. B. D. (2020, February). The influence of drill exercise and eye coordination foot methods toward the smash skill of badminton. In *1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education (SBICSSE 2019)* (pp. 76-82). Atlantis Press.
- Ardi, D. M., & Rosmaneli, R. (2020). Tinjauan kondisi fisik atlet bulutangkis klub PB.SI Kota Payakumbuh. *Jurnal JPDO*, 3(10), 25-32.
- Argaha, A., & Setiawan, I. (2022). Tingkat kondisi fisik dan teknik atlet bulutangkis Club Gold Champion di Kabupaten Banjarnegara tahun 2021. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(1), 214-221.
- Arif, M. F., & Wiriawan, O. (2022). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis putra Porprov Situbondo Tahun 2022. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(8), 70-80.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian; suatu pendekatan praktik. (Edisi revisi)* Jakarta: Rineka Cipta.
- Artanty, A., & Lufthansa, L. (2017). Pengaruh latihan lari 15 menit terhadap kemampuan Vo2 Max. *Jendela Olahraga*, 2(2).
- Asprizal, M., Resita, C., & Yuda, A. K. (2022). Pelatihan aquarobic terhadap cardiovascular tubuh manusia. *Jurnal Pengabdian Olahraga Singaperbangsa*, 2(04), 100-108.
- Asrul, A., Saragih, A. H., & Mukhtar, M. (2022). *Evaluasi pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing.
- Bafirman, H. B., & Wahyuni, A. S. (2019). *Pembentukan kondisi fisik*. Depok: PT Raja Grafindo Persada.

- Banjanahor, C. K., & Wiriawan, O. (2022). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis putra KONI Sidoarjo dalam menghadapi PORPROV ke VI 2019. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(3), 1-8.
- Barus, J. B. N. (2020). Tingkat daya tahan aerobik ( $VO_2Max$ ) siswa ekstrakurikuler gulat di SMA Negeri 1 Barusjahe Kabupaten Karo. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(1), 108-116.
- Budiwanto. (2017). *Metode statistika untuk mengolah data keolahragaan*. Malang: UNM Pres.
- Dahlan, F., & Alimuddin, A. (2019).  $VO_2Max$  intensity through interval training and circuit training. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 4(2), 160-166.
- Darwin, M., Mamondol, M. R., Sormin, S. A., Nurhayati, H., Sylvia, D. (2020). *Metode penelitian pendekatan kuantitatif*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.
- Dhuha, A. A., Sulaiman, S., & Pramono, H. (2019). The effect of endurance and leg muscle strength training method on the increase of  $VO_2Max$ . *Journal of Physical Education and Sports*, 8(6), 275-280.
- Diaz-Canestro, C., Pentz, B., Sehgal, A., & Montero, D. (2022). Sex differences in cardiorespiratory fitness are explained by blood volume and oxygen carrying capacity. *Cardiovascular Research*, 118(1), 334-343.
- Fiddinina, N., & Purnomo, M. (2018). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis kategori remaja pada klub Persatuan Bulutangkis Galaxy Sidoarjo. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(4).
- Fildania, N., & Jayadi, I. (2022). Profil kondisi fisik pemain bulutangkis junior di PB. Trisula Surabaya Badminton School pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(3), 143-152.
- Firdausi, A. A., & Sulistyarto, S. (2021). Analisis tingkat kebugaran pada siswa Todak Aquatic Club. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(03).
- Fitrianto, E. J. (2017). Perbandingan kadar asam laktat pada tes  $VO_2Max$  menggunakan metode CPET di laboratorium dengan metode multi stage fitness test (MSFT) pada atlet klub Futsal Widyatama. In *Prosiding Seminar dan Lokakarya Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Jakarta* (Vol. 2, No. 01, pp. 151-153).
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Grzebisz-Zatońska, N., Poprzęcki, S., Stanula, A., Sadowska-Krępa, E., & Gerasimuk, D. (2022). Physiological and somatic principal components determining  $VO_2Max$  in the annual training cycle of endurance athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3951.
- Hendrawan, S. K., & Raya, G. A. S. (2021). Analisis kapasitas aerobik maksimal mahasiswa Pendidikan Jasmani dan Rekreasi pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani Dan Olah Raga)*, 6(2), 301-305.
- [https://www.google.com/search?q=tes+ Balke](https://www.google.com/search?q=tes+Balke). Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023, pada pukul 20.30 WIB.
- [https://www.google.com/search?q=tes+ Cooper](https://www.google.com/search?q=tes+Cooper). Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023, pada pukul 20.30 WIB.
- [https://www.google.com/search?q=tes+ Multistage](https://www.google.com/search?q=tes+Multistage). Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023, pada pukul 20.30 WIB.
- Ihsan, N. (2017, March). Development of speed measurement system for pencak silat kick based on sensor technology. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 180, No. 1, p. 012171). IOP Publishing.
- Ihsanti, F. N., & Hariyoko, H. (2020). Survei daya tahan  $VO_2Max$  peserta ekstrakurikuler bolavoli di Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Sport Science and Health*, 2(12), 613-619.
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan pentingnya peningkatan  $VO_2Max$  guna meningkatkan kondisi fisik pemain sepakbola fortuna fc kecamatan rantau rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1), 41-50.
- Ibrahim, A., Alang, A. H., Madi, Baharudin, Ahmad, M. A., & Darmawati. (2018). *Metodologi penelitian*. Makasar: Gunadarma Ilmu.
- Irfan, I., & Kasman, K. (2021). Pengaruh latihan high intensity interval training (HIIT) terhadap peningkatan  $VO_2Max$  pemain sepak bola STKIP Taman Siswa Bima. *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJ PES)*, 3(02), 178-192.
- Irianto, D. P. (2018). *Dasar-dasar latihan olahraga untuk menjadi atlet juara*. Bantul: Pohon Cahaya (Anggota IKAPI).

- Junresti, W., & Murniati, S. (2021, February). The comparison of cardiovascular endurance based on the blood types for the students of Sport Science Faculty of Jambi University. In *1st International Conference on Sport Sciences, Health and Tourism (ICSSHT 2019)* (pp. 291-297). Atlantis Press.
- Kowalska, M., Fehlau, M., Cymerys, M., & Guzik, P. (2019). A thousand words about running fitness tests. *Journal of Medical Science*, 88(3), 184-191.
- Kusuma, D. W. C. W., & Sugyanto, H. (2020). Pengaruh sirkuit training terhadap peningkatan  $VO_2Max$  atlet bola basket. *Lentera Pendidikan Indonesia: Jurnal Media, Model, dan Pengembangan Pembelajaran*, 1(1), 14-21.
- Lisdiantoro, G., & Utomo, A. P. (2022). Analisis kondisi fisik pada atlet bulutangkis Porprov Kota Madiun. *Journal Power Of Sports*, 4(2), 20-24.
- Millah, H., & Priana, A. (2020). Pengembangan penghitungan kapasitas volume oksigen maksimal ( $VO_2Max$ ) menggunakan tes lari 2, 4 KM berbasis aplikasi android. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 3(2), 156-169.
- Mubarok, M. Z., & Kharisma, Y. (2022). Pengaruh metode latihan interval terhadap peningkatan daya tahan aerobik ( $VO_2Max$ ). *Biormatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan*, 8(1), 128-136.
- Nidommudin, M., & Irawan, D. (2018). Analisis penggunaan multi fitness test terhadap kapasitas oksigen maksimal pada atlet futsal. *Bravo's: Jurnal Program Studi Pendidikan Jasmani dan Kesehatan*, 6(3), 101-104.
- Nirwandi, N. (2017). Tinjauan tingkat  $VO_2Max$  pemain sepakbola sekolah sepakbola Bima Junior Bukittinggi. *Jurnal Penjakora Fakultas Olahraga Dan Kesehatan*, 4(2), 18-27.
- Nugraha, B. F. (2017). Standarisasi  $VO_2Max$  atlet bulutangkis kategori tunggal remaja putra di Jawa Barat. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 10(2), 43-56.
- Nugraheni, H. D., Marijo, M., & Indraswari, D. A. (2017). Perbedaan nilai  $VO_2Max$  antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 6(2), 622-631.
- Nugroho, S. (2021). Pengaruh latihan sirkuit terhadap kadar hemoglobin dan daya tahan aerobik. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 17(1), 2021.
- Nurdin, I., & Hartati, S. (2019). *Metodologi penelitian sosial*. Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia.

- Pambudi, T., Rahayu, S., & Mukarromah, S. B. (2022). Persentase manfaat media aplikasi kondisi fisik untuk atlet bulutangkis usia 10-12 tahun berbasis smartphone android. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 6(1), 129-135.
- Prasetyo, A., Sari, F., & Pratama, R. Y. (2023). Tingkat kebugaran jasmani terhadap aktivitas fisik siswa kelas VIII SMPN 2 Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *Sport Science and Education Journal*, 4(1).
- Prima, P., & Kartiko, D. C. (2021). Survei kondisi fisik atlet pada berbagai cabang olahraga. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 9(1), 161-170.
- Purnomo, M. (2021). Analisis kondisi fisik atlet bulutangkis putri KONI Sidoarjo dalam menghadapi PORProv ke VI 2019. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(4), 71-78.
- Relida, N., Jannah, P. M., & Permata, A. (2022). Pengaruh circuit training meningkatkan kapasitas  $VO_2Max$  pada insan olahraga. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 5(01), 29-34.
- Romadhoni, D. L., Herawati, I., & Pristiano, A. (2018). Pengaruh pemberian circuit training terhadap peningkatan  $VO_2Max$  pada pemain futsal di Maleo Futsal Magetan. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 43-48.
- Rusdiana, A. (2020). Analysis differences of  $Vo_2max$  between direct and indirect measurement in badminton, cycling and rowing. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(3), 162-170.
- Rustiawan, H. (2020). Pengaruh latihan interval training dengan running circuit terhadap peningkatan  $VO_2Max$ . *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1), 15-28.
- Schif, N. T., Hasmarita, S., & Sulistiadinata, H. (2019). Pengaruh Senam Asia Afrika terhadap tingkat kebugaran jasmani siswa. *Jurnal Olahraga*, 5(2), 149-158.
- Sepdanius, E., Rifki, M. S., & Komaini, A. (2019). *Tes dan pengukuran olahraga*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Sikki, S., Simbung, R., & Aminuddin, A. (2020). Hubungan status gizi dengan daya tahan kardiovaskular pemain bulutangkis. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat 2022* (Vol. 1, No. 1, pp. 42-51).
- Strasser, B., & Burtscher, M. (2018). Survival of the fittest:  $VO_2Max$ , a key predictor of longevity?. *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 23(8), 1505-1516.

- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharman, S. (2018). Tes sebagai alat ukur prestasi akademik. *AT-TA'DIB: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 93-115.
- Tanzila, R. A., & Hafiz, E. R. (2019, August). Latihan fisik dan manfaatnya terhadap kebugaran kardiorespirasi. In *Conferences of Medical Sciences Dies Natalis Faculty of Medicine Universitas Sriwijaya* (Vol. 1, No. 1, pp. 316-322).
- Taufikkurrachman, T., Wardathi, A. N., Rusdiawan, A., Sari, R. S., & Kusumawardhana, B. (2021). Olahraga kardio dan tabata: rekomendasi untuk menurunkan lemak tubuh dan berat badan. *Jendela Olahraga*, 6(1), 197-212.
- Wahid, W. M. (2023). Pengaruh latihan aerobik terhadap daya tahan kardiovaskuler pada pemain Club PB. Karsa Mandiri. *Gerak: Journal of Physical Education, Sports, and Health*, 3(1), 49-53.
- Wijaya, S. T., & Sudijandoko, A. (2019). Analisis  $VO_2Max$  melalui cooper test dan balke run test pada atlet hockey SMA Negeri 1 Menganti. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(2), 454.
- Wiriawan, O. C. E. (2022). Analisis kondisi fisik  $VO_2Max$  siswa bulutangkis putra ekstrakurikuler SMAN 13 Surabaya. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(3), 112-116.
- Yan Syantica Putra. (2013). *Perbedaan tes Balke, tes Cooper, dan Tes Multistage terhadap daya tahan aerobik atlet bola voli Yuso Sleman*. Skripsi sarjana, tidak diterbitkan. Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zukhrufurrahmi, D. (2017). The difference between brigadir polri students'  $VO_2Max$  Cooper test and Balke test in Sekolah Polisi Negara Polda Jateng Purwokerto Academic Year 2016/2017. *Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi*, 6(6).

# **LAMPIRAN**

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN <https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-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/1386/UN34.16/PT.01.04/2023 23 Juni 2023  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : **Izin Penelitian**

**Yth . Frasianto Prihadi Aribowo, S.P.**  
**PB. Kids Smash Bantul**

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

Nama	: Muhamad Fakhri
NIM	: 19602244012
Program Studi	: Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S1
Tujuan	: Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	: Perbedaan Hasil Tes VO2Max Terhadap Atlet Bulu tangkis PB. Kids Smash Bantul.
Waktu Penelitian	: 6 - 12 Juli 2023

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tembusan :

1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Kemahasiswaan dan Alumni,

*(Signature)*

Dr. Guntur, M.Pd.  
NIP 19810926 200604 1 001

## Lampiran 2. Surat Izin Peminjaman Stadion UNY

No : -  
Lamp : 1 Lembar  
Hal : Peminjaman Lintasan Atletik Stadion UNY  
Kepada Yth. Manajemen Stadion UNY  
Saryono, S.Pd.Jas., M.Or.  
Di Yogyakarta

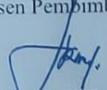
Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami dari Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, bermaksud memohon izin menggunakan Lintasan atletik Stadion UNY untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon Bapak/Ibu/Saudara berkenan untuk memberikan izin bagi mahasiswa :

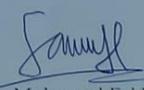
Nama : Muhamad Fakhri  
Nim : 19602244012  
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga  
Dosen Pembimbing : Dr. Tri Hadi Karyono, S.Pd., M.Or.  
Nip : 1974070920050110002

Penelitian akan dilaksanakan pada :  
Tanggal : 6 Juli 2023 dan 9 Juli 2023  
Waktu : 16:00 - 17:00  
Tempat : Lintasan Atletik Stadion UNY.  
Judul Skripsi : Perbedaan Hasil Tes *VO2Max* Terhadap Atlet Bulu tangkis PB. *Kids Smash Bantul*.

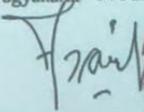
Demikian surat ini dibuat, agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan izin yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 26 Juni 2023  
Peneliti,

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing  
  
Dr. Tri Hadi Karyono, S.Pd., M.Or.  
NIP. 1974070920050110002

  
Muhamad Fakhri  
NIM. 19602244012

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian dari PB. *Kids Smash*

	<b>Kids Smash</b> BADMINTON CLUB GOR ANCUKU Jl. Tino Sidin No.16A - B, Kadipiro, Ngestiharjo, Kec. Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184. No Tlep 082339544507
Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	
Yang bertanda tangan dibawah ini:	
Nama	: Frasianto Prihadi Aribowo, S.P.
Jabatan	: <i>Founder dan Owner</i>
Klub	: PB <i>Kids Smash</i>
Alamat	: GOR ANCUKU Jl. Tino Sidin No.16A - B, Kadipiro, Ngestiharjo, Kec. Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184.
Tengah dengan ini menerangkan bahwa:	
Nama	: Muhamad Fakhri
NIM	: 19602244012
Program Studi	: Pendidikan Kepelatiha Olahraga
Fakultas/Lembaga	: Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan/ Universitas Negeri Yogyakarta
Telah melakukan penelitian Tugas Akhir Skripsi dengan judul "Perbedaan hasil tes <i>VO2MAX</i> terhadap atlet Bulu Tangkis PB <i>Kids Smash</i> Bantul" dari tanggal 6-12 Juli 2023.	
Demikian surat keterangan ini disampaikan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.	
Yogyakarta 14 Juli 2023	
	
	
Frasianto Prihadi Aribowo, S.P.	

Lampiran 4. Data Penelitian

**TES BALKE**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Inisial</b>	<b>Usia</b>	<b>Jarak Tempuh (M)</b>	<b>VO<sub>2</sub>Max</b>
1	Tamam Maedahi	TMD	13 tahun	2120	34.73
2	Panji Dwi Saputra	PDS	13 tahun	2472	38.77
3	Christian Bradley Santoso	CBS	13 tahun	2456	38.59
4	Adithya Pramudya Bhimantara	APB	13 tahun	2485	38.92
5	El Rasya Narendra Putra	ERN	13 tahun	2340	37.26
6	Agung Galung Argo Pinunggal	AGA	13 tahun	2150	35.08
7	Ilyas Rauf H.	IRH	13 tahun	2231	36.01
8	Satria Maulana Kardiansyah	SMK	14 tahun	2234	36.04
9	Evan Prasetya	EPS	14 tahun	2043	33.85
10	Abram Mulyo Ayomi Mardono	AMA	14 tahun	2462	38.65
11	Gregorius Lionel	GLL	14 tahun	2122	34.76
12	Arjuna Rakha	ARK	14 tahun	2360	37.49
13	M. Eren Zacky Nando	MEZ	16 tahun	1973	33.05
14	M. Hamzah N.	MHN	16 tahun	2180	35.42
15	Herendra Azizul hakim	HAZ	17 tahun	2475	38.8

Lanjutan Lampiran.

**TES COOPER**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Inisial</b>	<b>Usia</b>	<b>Jarak Tempuh (M)</b>	<b>VO<sub>2</sub>Max</b>
1	Tamam Maedahi	TMD	13 tahun	2102	35.71
2	Panji Dwi Saputra	PDS	13 tahun	2320	40.58
3	Christian Bradley Santoso	CBS	13 tahun	2220	38.34
4	Adithya Pramudya Bhimantara	APB	13 tahun	2436	43.17
5	El Rasya Narendra Putra	ERN	13 tahun	2285	39.8
6	Agung Galung Argo Pinunggal	AGA	13 tahun	2100	35.66
7	Ilyas Rauf H.	IRH	13 tahun	2141	36.58
8	Satria Maulana Kardiansyah	SMK	14 tahun	2040	34.32
9	Evan Prasetya	EPS	14 tahun	2020	33.87
10	Abram Mulyo Ayomi Mardono	AMA	14 tahun	2280	39.68
11	Gregorius Lionel	GLL	14 tahun	2042	34.36
12	Arjuna Rakha	ARK	14 tahun	2266	39.37
13	M. Eren Zacky Nando	MEZ	16 tahun	1860	30.3
14	M. Hamzah N.	MHN	16 tahun	2040	34.32
15	Herendra Azizul hakim	HAZ	17 tahun	2342	41.07

Lanjutan Lampiran.

**TES MULTISTAGE**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Inisial</b>	<b>Usia</b>	<b>Tingkatan/ Balikan</b>	<b>VO<sub>2</sub>Max</b>
1	Tamam Maedahi	TMD	13 tahun	6.6	35
2	Panji Dwi Saputra	PDS	13 tahun	7.8	39.2
3	Christian Bradley Santoso	CBS	13 tahun	6.9	36.05
4	Adithya Pramudya Bhimantara	APB	13 tahun	8.8	42.4
5	El Rasya Narendra Putra	ERN	13 tahun	7.3	37.45
6	Agung Galung Argo Pinunggal	AGA	13 tahun	7.4	37.8
7	Ilyas Rauf H.	IRH	13 tahun	6.7	35.3
8	Satria Maulana Kardiansyah	SMK	14 tahun	6.8	35.7
9	Evan Prasetya	EPS	14 tahun	6.2	33.6
10	Abram Mulyo Ayomi Mardono	AMA	14 tahun	7.6	38.5
11	Gregorius Lionel	GLL	14 tahun	6.4	34.3
12	Arjuna Rakha	ARK	14 tahun	7.2	37.1
13	M. Eren Zacky Nando	MEZ	16 tahun	6.4	34.3
14	M. Hamzah N.	MHN	16 tahun	6.9	36
15	Herendra Azizul hakim	HAZ	17 tahun	8.7	42.1

Lampiran 5. Biodata Sampel Penelitian

**BIODATA SAMPEL ATLET BULU TANGKIS PB. KIDS SMASH**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>Inisial</b>	<b>Usia</b>	<b>Tanggal Lahir</b>
1	Tamam Maedahi	TMD	13 tahun	20/05/2010
2	Panji Dwi Saputra	PDS	13 tahun	08/01/2010
3	Christian Bradley Santoso	CBS	13 tahun	27/04/2010
4	Adithya Pramudya Bhimantara	APB	13 tahun	15/01/2010
5	El Rasya Narendra Putra	ERN	13 tahun	27/02/2010
6	Agung Galung Argo Pinunggal	AGA	13 tahun	28/06/2010
7	Ilyas Rauf H.	IRH	13 tahun	06/02/2010
8	Satria Maulana Kardiansyah	SMK	14 tahun	10/07/2009
9	Evan Prasetya	EPS	14 tahun	10/04/2009
10	Abram Mulyo Ayomi Mardono	AMA	14 tahun	29/03/2009
11	Gregorius Lionel	GLL	14 tahun	26/04/2009
12	Arjuna Rakha	ARK	14 tahun	12/06/2009
13	M. Eren Zacky Nando	MEZ	16 tahun	13/04/2007
14	M. Hamzah N.	MHN	16 tahun	25/11/2006
15	Herendra Azizul hakim	HAZ	17 tahun	09/05/2006

Lampiran 6. Contoh Hasil Tes  $VO_2Max$

**FORM PERHITUNGAN MFT**  
(Multistage Fitness Test)

Nama	: Herendra Aziqul H.
Usia	: 17 tahun
Waktu pelaksanaan tes	: 12 Juli 2023

Tingkatan level	Balikan ke...														
1	1	2	3	4	5	6	7								
2	1	2	3	4	5	6	7	8							
3	1	2	3	4	5	6	7	8							
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tingkatan level balikan	8
VO2max	42,1

Penguji atau Tester

  
 Frizki Rifai F.  
 Nim. 19602241008

Lampiran 7. Hasil Analisis Deskriptif Statistik

**Statistics**

		Tes Balke	Tes Cooper	Tes Mutistage
N	Valid	15	15	15
	Missing	0	0	0
Mean		36,49	37,14	36,99
Median		36,04	36,58	36,05
Mode		33,05 <sup>a</sup>	34,32	34,30
Std. Deviation		1,99	3,48	2,67
Minimum		33,05	30,30	33,60
Maximum		38,92	43,17	42,40
Sum		547,42	557,13	554,80

a, Multiple modes exist, The smallest value is shown

**Tes Balke**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	33,05	1	6,7	6,7	6,7
	33,85	1	6,7	6,7	13,3
	34,73	1	6,7	6,7	20,0
	34,76	1	6,7	6,7	26,7
	35,08	1	6,7	6,7	33,3
	35,42	1	6,7	6,7	40,0
	36,01	1	6,7	6,7	46,7
	36,04	1	6,7	6,7	53,3
	37,26	1	6,7	6,7	60,0
	37,49	1	6,7	6,7	66,7
	38,59	1	6,7	6,7	73,3
	38,65	1	6,7	6,7	80,0
	38,77	1	6,7	6,7	86,7
	38,8	1	6,7	6,7	93,3
	38,92	1	6,7	6,7	100,0
Total		15	100,0	100,0	

Lanjutan Lampiran.

**Tes Cooper**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	30,3	1	6,7	6,7	6,7
	33,87	1	6,7	6,7	13,3
	34,32	2	13,3	13,3	26,7
	34,36	1	6,7	6,7	33,3
	35,66	1	6,7	6,7	40,0
	35,71	1	6,7	6,7	46,7
	36,58	1	6,7	6,7	53,3
	38,34	1	6,7	6,7	60,0
	39,37	1	6,7	6,7	66,7
	39,68	1	6,7	6,7	73,3
	39,8	1	6,7	6,7	80,0
	40,58	1	6,7	6,7	86,7
	41,07	1	6,7	6,7	93,3
	43,17	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

**Tes Mutistage**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	33,6	1	6,7	6,7	6,7
	34,3	2	13,3	13,3	20,0
	35	1	6,7	6,7	26,7
	35,3	1	6,7	6,7	33,3
	35,7	1	6,7	6,7	40,0
	36	1	6,7	6,7	46,7
	36,05	1	6,7	6,7	53,3
	37,1	1	6,7	6,7	60,0
	37,45	1	6,7	6,7	66,7
	37,8	1	6,7	6,7	73,3
	38,5	1	6,7	6,7	80,0
	39,2	1	6,7	6,7	86,7
	42,1	1	6,7	6,7	93,3
	42,4	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tes Balke	.187	15	.167	.910	15	.134
Tes Cooper	.139	15	.200	.962	15	.730
Tes Mutistage	.171	15	.200	.911	15	.140

a. Lilliefors Significance Correction

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

## Lampiran 9. Hasil Analisis Uji Homogenitas

### Test of Homogeneity of Variances

VO2Max

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.466	2	42	.631

Lampiran 10. Hasil Analisis Uji ANOVA One Way

**Descriptives**

VO2Max								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Balke	15	36.4947	1.99226	.51440	35.3914	37.5979	33.05	38.92
Cooper	15	36.4947	1.99226	.51440	35.3914	37.5979	33.05	38.92
Multistage	15	36.9867	2.66903	.68914	35.5086	38.4647	33.60	42.40
Total	45	36.6587	2.20169	.32821	35.9972	37.3201	33.05	42.40

**Test of Homogeneity of Variances**

VO2Max

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.466	2	42	.631

**ANOVA**

VO2Max

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.421	2	1.210	.241	.787
Within Groups	210.867	42	5.021		
Total	213.287	44			

Lanjutan Lampiran 10.

**TES BALKE → TES COOPER**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Tes Balke	36.4947	15	1.99226	.51440
	Tes Cooper	37.1420	15	3.47686	.89772

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Tes Balke & Tes Cooper	15	.928	.000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Tes Balke - Tes Cooper	-.64733	1.78942	.46203	-1.63828	.34361	-1.401	14	.183

**TES BALKE → TES MULTISTAGE**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Tes Balke	36.4947	15	1.99226	.51440
	Tes Multistage	36.9867	15	2.66903	.68914

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Tes Balke & Tes Multistage	15	.798	.000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Tes Balke - Tes Multistage	-.49200	1.61424	.41679	-1.38593	.40193	-1.180	14	.257

**TES COOPER → TES MULTISTAGE**

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Tes Cooper	37.1420	15	3.47686	.89772
	Tes Multistage	36.9867	15	2.66903	.68914

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Tes Cooper & Tes Multistage	15	.850	.000

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Tes Cooper - Tes Multistage	.15533	1.85229	.47826	-.87043	1.18110	.325	14	.750

Lampiran 11. Prediksi Nilai  $VO_2Max$  Multistage Fitness Test

Tingkat	Bolak balik	Prediksi $VO_2Max$	Tingkat	Bolak balik	Prediksi $VO_2Max$	Tingkat	Bolak balik	Prediksi $VO_2Max$	
1	1	17.20	6	1	33.25	9	11	46.80	
	2	17.55		2	33.60		10	1	47.10
	3	18.00		3	33.95			2	47.40
	4	18.40		4	34.30			3	47.70
	5	18.80		5	34.65			4	48.00
	6	19.25		6	35.00			5	48.35
	7	19.60		7	35.35			6	48.70
2	1	20.00	7	8	35.70	11	7	49.00	
	2	20.40		9	36.05		8	49.30	
	3	20.75		10	36.40		9	49.60	
	4	21.10		1	36.75		10	49.90	
	5	21.45		2	37.10		11	50.20	
	6	21.80		3	37.45		1	50.50	
	7	22.15		4	37.80		2	50.80	
	8	22.50		5	38.15		3	51.10	
3	1	23.05	8	6	38.50	12	4	51.40	
	2	23.60		7	38.85		5	51.65	
	3	23.95		8	39.20		6	51.90	
	4	24.30		9	39.55		7	52.20	
	5	24.65		10	39.90		8	52.50	
	6	25.00		1	40.20		9	52.80	
	7	25.35		2	40.50		10	53.10	
	8	25.70		3	40.80		11	53.70	
4	1	26.25	9	4	41.10	13	12	53.90	
	2	26.80		5	41.45		1	54.10	
	3	27.20		6	41.80		2	54.30	
	4	27.60		7	42.10		3	54.55	
	5	27.95		8	42.40		4	54.80	
	6	28.30		9	42.70		5	55.10	
	7	28.70		10	43.00		6	55.40	
	8	29.10		11	43.30		7	55.70	
	9	29.50		1	43.60		8	56.00	
5	1	29.85	9	2	43.90	13	9	56.25	
	2	30.20		3	44.20		10	56.50	
	3	30.60		4	44.50		11	57.10	
	4	31.00		5	44.65		12	57.26	
	5	31.40		6	45.20		1	57.46	
	6	31.80		7	45.55		2	57.60	
	7	32.17		8	45.90		3	57.90	
	8	32.54		9	46.20		4	58.20	
	9	32.90		10	46.50		5	58.45	

13	6	58.70	16	8	69.50	19	6	79.20
	7	59.00		9	69.75		7	79.45
	8	59.30		10	70.00		8	79.70
	9	59.55		11	70.25		9	79.95
	10	59.80		12	70.50		10	80.20
	11	60.20		13	70.70		11	80.40
	12	60.60		14	70.90		12	80.60
	13	60.76		17	1		71.15	13
14	1	60.93	2		71.40	14	81.00	
	2	61.10	3		71.65	15	81.30	
	3	61.35	4		71.90	20	1	81.55
	4	61.60	5		72.15		2	81.80
	5	61.90	6		72.40		3	82.00
	6	62.20	7		72.65		4	82.20
	7	62.45	8		72.90		5	82.40
	8	62.70	9		73.15		6	82.60
	9	63.00	10		73.40		7	82.90
	10	63.30	11		73.65		8	83.00
	11	63.65	12		73.90		9	83.25
	12	64.00	13		74.13		10	83.50
	13	64.20	14		74.35		11	83.70
15	1	64.40	18	1	74.58		12	83.90
	2	64.60		2	74.80		13	84.10
	3	64.85		3	75.05	14	84.30	
	4	65.10		4	75.30	15	84.55	
	5	65.35		5	75.55	16	84.80	
	6	65.60		6	75.80	21	1	85.00
	7	65.90		7	76.00		2	85.20
	8	66.20		8	76.20		3	85.40
	9	66.45		9	76.45		4	85.60
	10	66.70		10	76.70		5	85.85
	11	67.05		11	76.95		6	86.10
	12	67.40		12	77.20		7	86.30
	13	67.60		13	77.43		8	86.50
16	1	67.80	14	77.66	9	86.70		
	2	68.00	15	77.90	10	86.90		
	3	68.25	19	1	78.10	11	87.15	
	4	68.50		2	78.30	12	87.40	
	5	68.75		3	78.55	13	87.60	
	6	69.00		4	78.80	14	87.80	
	7	69.25		5	79.00	15	88.00	

**FORM PERHITUNGAN MFT**  
(*Multistage Fitness Test*)

<b>Nama</b>	:	
<b>Usia</b>	:	
<b>Waktu pelaksanaan tes</b>	:	

Tingkatan level	Balikan ke.....														
1	1	2	3	4	5	6	7								
2	1	2	3	4	5	6	7	8							
3	1	2	3	4	5	6	7	8							
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tingkatan level	
balikan	
VO2max	

Lampiran 12. Tabel F

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05															
df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

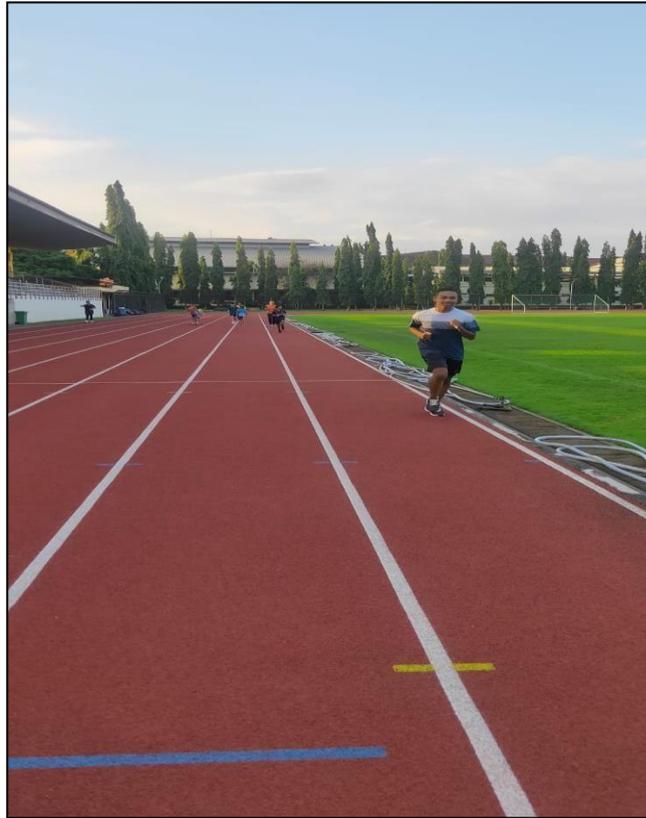
Lampiran 13. Tabel t

<b>df</b>	<b>P = 0.05</b>	<b>P = 0.01</b>	<b>P = 0.001</b>
<b>1</b>	12.71	63.66	636.61
<b>2</b>	4.30	9.92	31.60
<b>3</b>	3.18	5.84	12.92
<b>4</b>	2.78	4.60	8.61
<b>5</b>	2.57	4.03	6.87
<b>6</b>	2.45	3.71	5.96
<b>7</b>	2.36	3.50	5.41
<b>8</b>	2.31	3.36	5.04
<b>9</b>	2.26	3.25	4.78
<b>10</b>	2.23	3.17	4.59
<b>11</b>	2.20	3.11	4.44
<b>12</b>	2.18	3.05	4.32
<b>13</b>	2.16	3.01	4.22
<b>14</b>	2.14	2.98	4.14
<b>15</b>	2.13	2.95	4.07
<b>16</b>	2.12	2.92	4.02
<b>17</b>	2.11	2.90	3.97
<b>18</b>	2.10	2.88	3.92
<b>19</b>	2.09	2.86	3.88
<b>20</b>	2.09	2.85	3.85
<b>21</b>	2.08	2.83	3.82
<b>22</b>	2.07	2.82	3.79
<b>23</b>	2.07	2.81	3.77
<b>24</b>	2.06	2.80	3.75
<b>25</b>	2.06	2.79	3.73
<b>26</b>	2.06	2.78	3.71
<b>27</b>	2.05	2.77	3.69
<b>28</b>	2.05	2.76	3.67
<b>29</b>	2.05	2.76	3.66
<b>30</b>	2.04	2.75	3.65

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



Peneliti memberikan penjelasan singkat sebelum dilaksanakan tes



Pelaksanaan tes *Balke*



Pelaksanaan tes *Multistage*



Pelaksanaan Tes *Cooper*