



The Effect of Moderate Intensity Continuous Training and High Intensity Interval Training on Increasing $\dot{V}O_{2max}$ in Students Class X SMA Pradita Dirgantara Boyolali

Pengaruh Latihan Kontinu Intensitas Sedang dan Latihan Interval Intensitas Tinggi Terhadap Peningkatan $\dot{V}O_{2max}$ Pada Siswa Kelas X SMA Pradita Dirgantara Boyolali

Yantri Ayu Nur Widayat¹, Dony Alif Utomo², Yoga Yudha Perwira³, Dandi Mahitsa⁴, Addriss Sulistyadi⁵, Manshuralhudlori⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keolahragaan, Universitas Sebelas Maret, Indonesia,

Email: yantriayu03@gmail.com¹, donyalif0@gmail.com², donyalif0@gmail.com³, dandimahitsa012@gmail.com⁴, dandimahitsa012@gmail.com⁵, addriss02@gmail.com⁶

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|---|--|
| <p><i>Article history:</i></p> <p>Received April 2, 2024 Revised Mei 11, 2024 Accepted June 02, 2024</p> <p><i>Keywords:</i></p> <p><i>VO_{2max}, Medium Intensity Continuous Training, High Intensity Interval Training.</i></p> | <p><i>The aim of this study was to determine: (1) The effect of medium intensity continuous training on increasing VO_{2max}. (2) The effect of high intensity interval training on increasing VO_{2max}. (3) What training is most effective between medium intensity continuous training and high intensity interval training in increasing VO_{2max}. This research uses a quantitative type of research. The method in this research is experimental. This research design uses a two groups pre-test-post-test design. The population in this study was 150 students. Sampling in this study used purposive random sampling. The data from 150 students will be recorded to determine whether the sample fits into the inclusion or exclusion criteria. It was found that 37 students were included in inclusion, because the researcher only took 30 students to be the sample, the researcher chose randomly so that The sample size is according to the researcher's wishes. The results of this research are as follows: (1) The medium intensity continuous training group, before being given the training, obtained an average value of 37.07, while after being given the training, the average value was 42.40. The difference between the pre-test and post-test was 5.33 with an increase percentage of 14.38%. (2) The high intensity interval training group, before being given the training, obtained an average score of 35.40, while after being given the training, the average score was 40.87. The difference between the pre-test and post-test was 5.47 with an increase percentage of 15.45%. The conclusion of this study was that the high intensity interval training group had a greater percentage increments, namely 15.45%, compared to the medium intensity continuous training group with an increase of 14.38%. Therefore, high intensity interval training is better or more effective than medium intensity continuous training. Statistically, both training groups have an effect on increasing VO_{2max}.</i></p> |
| | |

| | |
|---|--|
| <p>Kata Kunci: $\dot{V}O_2\text{max}$, Latihan Kontinu Intensitas Sedang, Latihan Interval Intensitas Tinggi.</p> <p>Corresponding Author: Yantri Ayu Nur Widayat</p> <p>Email: yantriayu03@gmail.com</p> | <p>ABSTRAK</p> <p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Pengaruh latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$. (2) Pengaruh latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$. (3) Latihan apa yang paling efektif antara latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif. Metode pada penelitian ini adalah eksperimen. Desain penelitian ini menggunakan two groups pre-tes-post-test design,. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 150 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive random sampling yaitu dari 150 siswa akan didata untuk menentukan sample masuk kedalam kriteria inklusi atau eksklus, didapatkan 37 siswa yang masuk kedalam inklusi, karena peneliti hanya mengambil 30 siswa untuk menjadi sampel, peneliti memilih secara random atau acak supaya sampel berjumlah sesuai keinginan peneliti. Hasil penelitian sebagai berikut: (1) Kelompok latihan kontinu intensitas sedang, sebelum diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 37,07 sedangkan setelah diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 42,40. Selisih antara pre-test dan post-test sebesar 5,33 dengan persentase peningkatan 14,38%. (2) Kelompok latihan interval intensitas tinggi, sebelum diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 35,40 sedangkan setelah diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 40,87. Selisih antara pre-test dan post-test sebesar 5,47 dengan persentase peningkatan 15,45%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kelompok latihan interval intensitas tinggi memiliki persentase peningkatan yang lebih besar dengan peningkatan 15,45% dibandingkan dengan kelompok latihan kontinu intensitas sedang dengan peningkatan 14,38%. Dengan demikian maka latihan interval intensitas tinggi lebih baik atau lebih efektif dari latihan kontinu intensitas sedang. Secara statistik kedua kelompok latihan tersebut berpengaruh terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$.</p> |
| <p style="text-align: center;"><i>This is an open access article under the CC BY-NC license.</i> </p> | |

PENDAHULUAN

SMA Pradita Dirgantara merupakan Sekolah Menengah Atas berwawasan kedirgantaraan yang digagas oleh Ibu Nanny Hadi Tjahjanto selaku ketua umum Yasarini. Sekolah ini berdiri atas kerjasama antara Universitas Sebelas Maret Surakarta yaitu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dengan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara dan terbentuklah Yayasan Ardhya Garini (Yasarini). SMA Pradita Dirgantara dirancang sebagai sekolah unggulan yang mempunyai karakter kedirgantaraan, kecendekiawanan, dan menjunjung tinggi keimanan serta kompetitif ditingkat global dengan tetap menjaga nilai-nilai luhur budaya nasional. SMA Pradita Dirgantara sekolah yang juga milik TNI AU yang berfokus agar murid-murid memiliki fisik dan mental yang kuat, salah satu contoh memiliki fisik yang kuat adalah siswa memiliki kebugaran jasmani yang baik.

Kebugaran jasmani atau kardiorespirasi adalah volume oksigen maksimal yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan intensif. Volume oksigen maksimal dilambangkan dengan $\dot{V}O_2\text{max}$, biasanya dinyatakan dalam liter/menit dan tanda titik di atas V merupakan tanda yang menyatakan bahwa volume oksigen tersebut dinyatakan dalam satuan waktu yaitu per menit (Ismaryati.2008:77). Tinggi rendahnya $\dot{V}O_2\text{max}$

berhubungan dengan aktivitas, semakin tinggi kadar $\dot{V}O_2\text{max}$, maka tingkat aktivitasnya semakin tinggi dan tingkat kelelahannya semakin rendah. Kadar $\dot{V}O_2\text{max}$ berhubungan dengan kemampuan kerja otot, jika melakukan kerja makin berat, semakin tinggi pula konsumsi oksigennya. Kemampuan jaringan untuk mengambil oksigen berbeda-beda sesuai dengan kemampuan tingkat $\dot{V}O_2\text{max}$ nya. Semakin tinggi $\dot{V}O_2\text{max}$ maka semakin lama kemampuan otot melakukan kegiatan yang artinya otot tidak mudah lelah, begitu pula sebaliknya semakin rendah $\dot{V}O_2\text{max}$ maka semakin cepat kemampuan otot melakukan kegiatan yang artinya otot mudah lelah atau cepat lelah (Ganong: 2002).

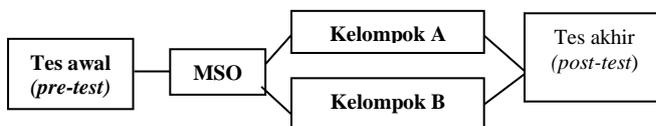
$\dot{V}O_2\text{max}$ memiliki manfaat yang sangat besar bagi tubuh, manfaat $\dot{V}O_2\text{max}$ bagi tubuh adalah menjaga kesehatan jantung dan paru, menurunkan kolestrol, tekanan darah, dll. $\dot{V}O_2\text{max}$ bagi seorang yang terlatih atau seperti siswa-siswa SMA Pradita Dirgantara adalah nyawa dari penampilannya untuk meningkatkan kinerja dan mempercepat pemulihan kondisinya setelah mengikuti banyak kegiatan. Dengan begitu, $\dot{V}O_2\text{max}$ siswa SMA Pradita dirgantara harus lebih baik dari pada orang-orang umumnya agar tercipta kerja yang mumpuni dibidangnya (Debbian: 2016). Semua tentunya membutuhkan $\dot{V}O_2\text{max}$ untuk penunjang peforma pada saat melakukan kegiatan agar dapat menampilkan penampilan yang maksimal. Untuk meraih prestasi yang maksimal maka dibutuhkan kondisi fisik yang baik pula. $\dot{V}O_2\text{max}$ merupakan salah satu bahan bakar yang dibutuhkan manusia dan salah satu komponen yang dibutuhkan otot untuk beraktifitas berat maupun ringan. Jika fisik yang kurang memadai atau latihan yang tidak terprogram maka akan merasa sangat sulit untuk menaikkan $\dot{V}O_2\text{max}$ (Septian: 2017). Siswa yang memiliki $\dot{V}O_2\text{max}$ yang baik akan mampu menunjukkan peformanya dengan maksimal dan siswa yang memiliki $\dot{V}O_2\text{max}$ baik pemulihan kondisi fisiknya akan lebih cepat dibandingkan dengan siswa yang memiliki $\dot{V}O_2\text{max}$ yang kurang baik.

Latihan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$ adalah dengan melakukan latihan kontinu intensitas sedang. Latihan kontinu intensitas sedang (LKIS) adalah setiap jenis kegiatan fisik yang dilakukan pada tingkat intensitas sedang untuk jangka waktu tertentu. Latihan kontinu intensitas sedang biasanya digunakan untuk olahraga yang mengharuskan energi tahan lama dan tidak menimbulkan hutang oksigen misalnya: bersepeda, sepakbola, renang, jogging, dll. Dalam sistem aerobik ini bahan bakar disuplai baik dari karbohidrat maupun lemak yang tersimpan didalam tubuh kita, dengan oksigen sebagai proses konversi atau pengubah energinya (Harsono, 2016). Tetapi latihan kontinu intensitas sedang ini memerlukan waktu yang sedikit lebih lama dibandingkan dengan latihan interval intensitas tinggi. Latihan interval intensitas tinggi merupakan latihan yang meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$ dengan kombinasi gerakan yang dilakukan dalam durasi waktu yang lebih singkat, mulai dari 5-20 menit. Latihan interval intensitas tinggi sama seperti latihan kontinu intensitas sedang yang membedakan hanyalah intensitas latihannya. Berdasarkan keterangan-keterangan di atas latihan kontinu intensitas sedang memang dapat meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$, tetapi sejak tahun 2018 latihan interval intensitas tinggi lebih diminati dibandingkan dengan latihan kontinu intensitas sedang, karena waktu pelaksanaan latihan interval intensitas tinggi (LIIT) lebih cepat, lebih menyenangkan dan efeknya sama untuk meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$ (Thompson, 2018). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$, Pengaruh latihan

interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_{2max}$, dan Latihan yang paling efektif antara latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_{2max}$.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, menurut Sunarno & Sihombing (2011:8) “Penelitian eksperimen yaitu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel yang lain dalam kondisi yang terkontrol secara ketat”. Desain penelitian ini menggunakan *two groups pre-test-post-test design*, yaitu desain penelitian yang terdapat *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *post-test* setelah diberi perlakuan, dengan demikian dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan diadakan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2007: 64). Adapun desain penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. *Two group pre-test-post-test design*
(Sugiyono, 2007: 32)

Keterangan:

MSOP : *Matched Subject Ordinal Pairing*

Pre-test : tes awal melakukan MFT, Tes tersebut dilakukan sebelum testee mendapatkan perlakuan.

Kelompok A : perlakuan yang menggunakan metode latihan kontinu intensitas sedang.

Kelompok B : perlakuan yang menggunakan metode latihan interval intensitas tinggi.

Post-test : tes akhir dengan melakukan MFT, tes tersebut dilakukan setelah mendapatkan perlakuan selama 6 minggu, satu minggunya 3 kali pertemuan.

Populasi adalah keseluruhan elemen atau unsur yang akan kita teliti. Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2011: 85). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan *purposive random sampling*. Populasi siswa kelas X SMA Pradita Dirgantara berjumlah 150 siswa. Lalu peneliti diawal pertemuan mendata calon peserta penelitian untuk menuntukan sampel masuk kedalam kriteria inklusi atau eksklus. Inklusi adalah kriteria yang harus dipenuhi setiap masing-masing anggota populasi yang akan dijadikan sampel, sedangkan eksklus adalah kriteria anggota populasi yang tidak bisa dijadikan sebagai sampel penelitian, misalnya: sampel membatalkan kesediaannya untuk menjadi testi, sampel berhalangan hadir saat pengumpulan data, sampel mempunyai riwayat penyakit, sampel sedang menjalani program latihan. Berdasarkan data tersebut yang sesuai dengan kriteria atau masuk kedalam kriteria inklusi berjumlah 37 siswa. Peneliti hanya akan mengambil 30 siswa untuk menjadi sampel dikarenakan meminimalisir pengeluaran biaya, dan terbatasnya waktu siswa untuk mengikuti penelitian ini. Dari 37 siswa yang sudah masuk kedalam kriteria inklusi akan

dipilih secara random atau acak supaya sampel berjumlah sesuai dengan keinginan peneliti yaitu 30 siswa.

HASIL

Sebelum dianalisis, data perlu diuji terlebih dahulu mengenai persyaratan analisisnya. Pengujian persyaratan analisis yang dilakukan yaitu dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Berdasarkan hasil uji data dengan teknik *Shapiro Wilk* dapat diketahui bahwa nilai $p(sig)$ pada tiap variabel mempunyai nilai lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Berdasarkan uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa nilai $p(sig)$ pada latihan kontinu intensitas sedang sebesar 0,790 sedangkan nilai $p(sig)$ pada latihan interval intensitas tinggi sebesar 0,556. Oleh karena $p(sig) > 0,05$ maka H_0 diterima sehingga latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi memiliki varians yang homogen sehingga analisis selanjutnya dapat dilakukan.

Hasil Analisis Data

1) Uji awal dan Perbedaan Sebelum Diberi Perlakuan

Sebelum diberi perlakuan yang berbeda, kelompok yang dibentuk dalam penelitian ini diuji perbedaannya terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pada kedua kelompok tersebut, selama diberi perlakuan berangkat dari keadaan yang sama atau tidak. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda, kedua kelompok diberikan *post-test*, kemudian dari hasil tes tersebut kedua kelompok diuji perbedaannya. Dalam uji perbedaan ini peneliti menggunakan SPSS dengan teknik *Independent Sample T Test*.

Tabel 1. Hasil *Pre-test* kapasitas $\dot{V}O_2\max$

| | Mean | T_{hitung} | T_{tabel} | Kesimpulan |
|--|-------|--------------|-------------|--|
| <i>Pre-test</i> Latihan Kontinu Intensitas Sedang | 37,07 | 1,086 | 2,04841 | Tidak Terdapat Perbedaan yang signifikan |
| <i>Pre-test</i> Latihan Interval Intensitas Tinggi | 35,40 | | | |

Pengambilan keputusan:

Jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $T_{hitung} > T_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Nilai T_{hitung} yang diperoleh adalah sebesar 1,086 dan nilai T_{tabel} 2,04841. Ternyata nilai T_{hitung} lebih kecil dari T_{tabel} dengan demikian H_0 diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai awal antara kelompok latihan kontinu intensitas sedang dan kelompok latihan interval intensitas tinggi.

2) Uji Peningkatan Kemampuan

Uji peningkatan kemampuan ini bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan $\dot{V}O_2\max$ setelah diberi latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi. Dalam uji ini peneliti menggunakan SPSS dengan teknik *Paired Sample T-Test*. hasil perhitungannya sebagai berikut.

a. Latihan Kontinu Intensitas Sedang

Tabel 2. Peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ pada Latihan Kontinu Intensitas Sedang

| | Mean | T_{hitung} | T_{tabel} | Kesimpulan |
|------------------|-------|---------------------|--------------------|---------------------------------|
| <i>Pre-test</i> | 37,07 | 9,419 | 2,14479 | Terdapat Peningkatan signifikan |
| <i>Post-test</i> | 42,40 | | | |

Pengambilan keputusan:

Jika $T_{\text{hitung}} < T_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (tidak ada peningkatan signifikan)

Jika $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak (terdapat peningkatan signifikan)

Kesimpulan:

Nilai T_{hitung} yang diperoleh adalah sebesar 9,419 dan nilai T_{tabel} 2,14479. Ternyata nilai T_{hitung} lebih besar dari T_{tabel} dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* pada latihan kontinu intensitas sedang.

b. Latihan Interval Intensitas Tinggi

Tabel 3. Peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ pada Latihan interval intensitas tinggi

| | Mean | T_{hitung} | T_{tabel} | Kesimpulan |
|------------------|-------|---------------------|--------------------|---------------------------------|
| <i>Pre-test</i> | 35,40 | 5,523 | 2,14479 | Terdapat Peningkatan signifikan |
| <i>Post-test</i> | 40,87 | | | |

Pengambilan keputusan:

Jika $T_{\text{hitung}} < T_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (tidak ada peningkatan signifikan)

Jika $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak (terdapat peningkatan signifikan)

Kesimpulan:

Nilai T_{hitung} yang diperoleh adalah sebesar 5,523 dan nilai T_{tabel} 2,14479. Ternyata nilai T_{hitung} lebih besar dari T_{tabel} dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* pada latihan interval intensitas tinggi.

3) Uji Pengaruh dan Persentase Peningkatan

Uji ini bertujuan untuk mengetahui besaran persentase peningkatan pada kelompok latihan kontinu intensitas sedang dan kelompok latihan interval intensitas tinggi yang dilakukan perhitungan pada masing-masing kelompok. Hasilnya sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Pengaruh Persentase Peningkatan

| Latihan | Mean Awal | Mean Akhir | Selisih | Peningkatan % | Kesimpulan |
|------------------------------------|-----------|------------|---------|---------------|--------------------------|
| Latihan Kontinu Intensitas Sedang | 37,07 | 42,40 | 5,33 | 14,38 | Berpengaruh meningkatkan |
| Latihan Interval Intensitas Tinggi | 35,40 | 40,87 | 5,47 | 15,45 | Berpengaruh meningkatkan |

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kelompok latihan interval intensitas tinggi memiliki persentase peningkatan yang lebih besar dengan peningkatan 15,45% dibandingkan dengan kelompok latihan kontinu intensitas sedang dengan peningkatan 14,38%. Dengan demikian maka latihan interval intensitas tinggi lebih baik atau lebih efektif dari latihan kontinu intensitas sedang. Secara statistik kedua latihan memiliki pengaruh peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$.

4) Uji Akhir dan Perbedaan Setelah Diberi Perlakuan

Setelah diberikan latihan yang berbeda, kedua kelompok diberikan *Post-test*, kemudian hasil tes kedua kelompok diuji perbedaannya. Uji perbedaan ini peneliti menggunakan SPSS dengan *Independent Sample T Test*. Hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil *Post-test* Kapasitas $\dot{V}O_2\text{max}$.

| | Mean | T_{hitung} | T_{tabel} | Kesimpulan |
|---|-------|---------------------|--------------------|--|
| <i>Post-test</i> Latihan Kontinu Intensitas Sedang | 42,40 | 1,004 | 2,04841 | Tidak Terdapat Perbedaan yang signifikan |
| <i>Post-test</i> Latihan Interval Intensitas Tinggi | 40,87 | | | |

Pengambilan keputusan:

Jika $T_{\text{hitung}} < T_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima

Jika $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak

Kesimpulan:

Nilai T_{hitung} yang diperoleh adalah sebesar 1,004 dan nilai T_{tabel} 2,04841. Ternyata nilai T_{hitung} lebih kecil dari T_{tabel} dengan demikian H_0 diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai akhir antara kelompok latihan kontinu intensitas sedang dan kelompok latihan interval intensitas tinggi.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$, (2) pengaruh latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$, dan (3) Latihan yang paling efektif antara latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$. Setelah melakukan penelitian dan hasil penelitian berdasarkan analisis uji t yang dilakukan dapat diketahui beberapa hal untuk mengambil keputusan yaitu sebagai berikut: (1) pengaruh latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$, (2) pengaruh latihan

interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$, dan (3) Latihan apa yang paling efektif antara latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$. Berdasarkan data penelitian yang dianalisis maka dilakukan pembahasan tentang hasil penelitian sebagai berikut:

1. Pengaruh latihan kontinu intensitas sedang terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$

Dari hasil dugaan sementara respon adaptasi fisiologis di dalam sel pada latihan ini, adalah: meningkatkan *turnover* atp, meningkatkan pelepasan calsiun, meningkatkan glikogenolisis, oksidasi glukosa, dan produksi laktat, meningkatkan radikal bebas, ion, & metabolit, meningkatkan aktivasi jalur sinyal, meningkatkan ekspresi gen mitokondria, meningkatkan sintesa protein mitokondria, dan meningkatkan isi mitokondria. Maka hasil dugaan sementara dari respon adaptasi fisiologis di dalam sel tersebut terjadi peningkatan pada isi mitokondria sehingga latihan kontinu intensitas sedang mampu meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$. Setelah dibuktikan pada penelitian, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ sesudah melakukan latihan kontinu intensitas sedang. Maka hasil dugaan sementara pada latihan kontinu intensitas sedang **Terbukti Benar**. Hal ini ditunjukkan dengan sebelum diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 37,07 sedangkan setelah diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 42,40. Selisih antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 5,33 dengan persentase peningkatan 14,38%. Perhitungan secara statistik diperoleh T_{hitung} sebesar 9,419 dan T_{tabel} 2,14479, $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ yang berarti ada peningkatan yang signifikan terhadap $\dot{V}O_2\text{max}$ pada latihan kontinu intensitas sedang.

2. Pengaruh latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$

Dari hasil dugaan sementara respon adaptasi fisiologis di dalam sel pada latihan ini, adalah: meningkatkan *turnover* atp, meningkatkan pelepasan calsiun, meningkatkan glikogenolisis, oksidasi glukosa, dan produksi laktat lebih tinggi, meningkatkan radikal bebas, ion, & metabolit lebih tinggi, meningkatkan aktivasi jalur sinyal, meningkatkan ekspresi gen mitokondria, meningkatkan sintesa protein mitokondria, meningkatkan isi mitokondria lebih banyak. Maka hasil dugaan sementara dari respon adaptasi fisiologis di dalam sel tersebut terjadi peningkatan pada isi mitokondria sehingga latihan interval intensitas tinggi mampu meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$. Setelah dibuktikan pada penelitian, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ sesudah melakukan latihan interval intensitas tinggi. Maka hasil dugaan sementara pada latihan interval intensitas tinggi **Terbukti Benar**. hal ini ditunjukkan dengan sebelum diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 35,40 sedangkan setelah diberi latihan diperoleh nilai rata-rata sebesar 40,87. Selisih antara *pre-test* dan *post-test* sebesar 5,47 dengan persentase peningkatan 15,45%. Perhitungan secara statistik diperoleh T_{hitung} sebesar 5,523 dan T_{tabel} 2,14479, $T_{\text{hitung}} > T_{\text{tabel}}$ yang berarti ada peningkatan yang signifikan terhadap $\dot{V}O_2\text{max}$ pada latihan interval intensitas tinggi.

3. Perbandingan latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$

Dari hasil dugaan sementara latihan interval intensitas tinggi dapat meningkatkan glikogenolisis, oksidasi glukosa, produksi laktat, radikal bebas, ion, dan metabolit yang lebih tinggi dari latihan kontinu intensitas sedang maka menghasilkan isi mitokondria yang lebih banyak sehingga latihan interval intensitas tinggi lebih efektif atau lebih cepat meningkatkan $\dot{V}O_2\text{max}$. Setelah dibuktikan pada penelitian, hasil analisis menunjukkan bahwa latihan interval intensitas tinggi lebih efektif atau lebih cepat meningkatkan .

maka hasil dugaan sementara **Terbukti Benar**. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ pada latihan kontinu intensitas sedang sebesar 14,38% sedangkan pada latihan interval intensitas tinggi sebesar 15,45%.

KESIMPULAN

Penelitian ini tentang perbedaan pengaruh latihan kontinu intensitas sedang dan latihan interval intensitas tinggi terhadap peningkatan $\dot{V}O_2\text{max}$ dengan menggunakan tes *Multi Stage Fitness Test* (MFT) pada siswa kelas X SMA Pradita Dirgantara Boyolali diperoleh kesimpulan:

1. Terjadi peningkatan yang signifikan pada siswa untuk latihan kontinu intensitas sedang yaitu sebesar 14,38% dengan nilai t_{hitung} sebesar 9,419 dan t_{tabel} sebesar 2,14479.
2. Terjadi peningkatan yang signifikan pada siswa untuk latihan interval intensitas tinggi yaitu sebesar 15,45% dengan nilai t_{hitung} sebesar 5,523 dan t_{tabel} sebesar 2,14479.
3. Hasil rata-rata *post-test* pada kelompok latihan kontinu intensitas sedang 42,40 dengan persentase peningkatan 14,38% dapat pada latihan interval intensitas tinggi sebesar 40,87 dengan persentase peningkatan sebesar 15,45%. Hasil perhitungan statistik disimpulkan bahwa latihan interval intensitas tinggi lebih baik atau lebih efektif dari latihan kontinu intensitas sedang. Hal ini dibuktikan dengan nilai persentase peningkatan latihan interval intensitas tinggi lebih besar dibandingkan dengan latihan kontinu intensitas sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarukmi, H.D. dkk. (2007). *Pelatihan Pelatih Fisik Level 1*. Jakarta : Asisten Deputi Pengembangan Tenaga dan Pembinaan Keolahragaan Deputi Bidang Peningkatan Prestasi dan IPTEK Olahraga Kementerian Negara Pemuda dan Olahraga
- Anna, Lusia Kus. (2014, 09-05). *Respon Tubuh Saat Kita Olahraga Aerobik*. Kompas. Diperoleh tanggal 29-11-2019 dari <https://sains.kompas.com/read/2014/05/09/1158020/Respon.Tubuh.Saat.Kita.Olahraga.Aerobik>
- Debbian, A. & Rismayanthi, C. (2016). *Profil Tingkat Volume Oksigen Maksimal ($\dot{V}O_2\text{max}$) dan Kadar Hemoglobin (Hb) pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang (versi elektronik)*. *Jurnal olahraga prestasi*, 12 (2), 1-12. Diperoleh pada 11 November 2019, dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/jorpres/article/view/11874/8487>
- Hairy, Jusnusul. (2010). *Dasar-Dasar Kesehatan Olahraga*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional
- Harsono. (2017). *Kepelatihan Olahraga*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Kilpatrick, M.W., Jung M.E., & Little J.P. (2014). *High-Intensity Interval Training : A review of Physiological and Psychological*. Diperoleh 11 November 2019 dari https://www.researchgate.net/publication/28732622_Highintensity_interval_training_A_review_of_physiological_and_psychological_responses
- Kuntaraf, K.L. & Kuntaraf, J. (2003). *Olaharaga Sumber Kesehatan*. Bandung : Indonesia Publishing house

- Mackenzie, Brian. (2005). *Multi-Stage Fitness Test* [WWW]. Diperoleh pada 23/12/2019, dari <https://www.brianmac.co.uk/beep.htm>
- Patel, Harsh. et al. (2017). *Aerobic vs Anaerobic Exercise Training Effects on The Cardiovascular system*. Diperoleh 11 November 2019 dari https://www.researchgate.net/publication/314107490_Aerobic_vs_anaerobic_exercise_training_effects_on_the_cardiovascular_system
- Septian, L.Z. (2017). *Pengaruh Interval Training Terhadap Vo2max Atlet Ukm Gulat Universitas Negeri Surabaya*. Diperoleh 28 Oktober 2019 Dari <https://media.neliti.com/media/publications/249728-none-28bebb6a.pdf>
- Sharkley, B.J. (2016). *Kebugaran dan Kesehatan*. Jakarta : Rajawali Pers
- Sherwood, Lauralee. (2001). *Fisiologi Manusia : dari sel ke sistem/ lauralee sherwood* : alih bahasa, Brahm U. Pendit : EGC.
- Sudjana, Nana. (2002). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- . (2011). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- . (2012). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung : Alfabeta.
- Suharjana. (2013). *Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta : Jogja Global Media
- Suhendro, A. (2003). *Materi Pokok Dasar-Dasar Kepeleatihan*. Jakarta : Universitas terbuka
- Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Metodeologi Melatih Fisik Petenis*. Bandung : Lubuk Agung
- Sukadiyanto dan Muluk, Dangsina. (2011). *Pengantar Teori Dan Metodologi Melatih Fisik*. Bandung : Lubuk Agung
- Sunarno, A. & Sihombing, S.D. (2011). *Metode Penelitian Keolahragaan*. Surakarta :Yuma Pustaka
- Susetyo, Budi.(2017). *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung : PT Refika Aditama
- Tanaka, H., Monahan. K.D., & Seals, D.R.(2001). *Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited*. Diperoleh 20 November 2019 dari <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0735109700010548?token=33141DF44AD55FFD60ED6441451A9D9AD08354523EDBB69568A171CC4985BE787C5AB25326E9CD923A464693AEDC7960>
- Wiarso, G. (2015). *Panduan Berolahraga Untuk Kesehatan Dan Kebugaran*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Wiston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J.S. (2013). *High-Intensity Interval Training In Patients With Lifestyle-Induced Cardiometabolic Disease: A Systematic Review And Meta-Analysis*. Diperoleh 1 Desember 2019 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24144531>
-