



## PENGARUH *INTERVAL TRAINING* TERHADAP PENINGKATAN $VO_2$ MAKS PESERTA EKSTRAKURIKULER FUTSAL

Mohammad Zulmi Fairuz Zabdillah<sup>1</sup>, Sugiyanto<sup>2</sup>, Oni Bagus Januarto<sup>3</sup>

Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5 Malang

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima September 2017  
Disetujui Oktober 2017  
Dipublikasikan Desember 2017

#### Keywords:

Interval Training,  $VO_2$  max, Futsal

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *interval training* terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen *matching pretest-posttest comparison group design* dengan jumlah subjek 30 speserta. Hasil penelitian yang didapatkan sebagai berikut: (1) hasil uji-t *interval training* diperoleh nilai statistik  $t_{hitung}$  sebesar -11,664 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < \alpha = 0,05$ ), (2) hasil uji-t program latihan pelatih diperoleh nilai statistik  $t_{hitung}$  sebesar -1,271 dengan nilai signifikansi sebesar 0,224 ( $p > \alpha = 0,05$ ) dan (3) hasil uji *One Way ANOVA* antara 2 kelompok latihan diperoleh nilai statistik  $F_{hitung}$  sebesar 4,373 dengan taraf signifikansi sebesar 0,046 ( $p < \alpha = 0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara *interval training* dengan  $VO_2$  max peserta ekstrakurikuler futsal.

### Abstract

The purpose of this research and development to develop a training media volleyball Referee signals that are packaged in the form of a digital book mobile learning. In addition, media digital book mobile learning is expected to facilitate the exercise of the activity of the participants to learn and practice the material volleyball Referee signals independently. Research and development model using the conceptual model that is a model that has been validated to the operational in the procedure on a product. The overall Group trials involving exercise activities 45 members. Products resulting from this research and development is a media training volleyball Referee signals using M-Learning. Data analysis of the results of trials of small group obtained the percentage of 89.33%. From the results of the analysis of the test data group obtained the percentage of 92.81%. Conclusion the development of media training volleyball Referee signals using M-Learning can be used as a medium is the right and proper for members of activity Unit Activity in State University of Malang Volleyball. Conclusion of this study stated that it has a significant effects between interval training and  $VO_2$  max of students.

© 2017 Universitas Negeri Malang

✉ Alamat korespondensi:  
E-mail: Oni.bagus.fik@um.ac.id

ISSN 0853-5043 (cetak)

### PENDAHULUAN

Olahraga merupakan suatu kegiatan yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan berolahraga secara rutin manusia dapat memperoleh kesegaran jasmani yang baik,

sehingga dapat terhindar dari berbagai macam penyakit. Selain itu, dengan kesegaran jasmani yang baik, manusia juga dapat melakukan segala pekerjaan secara optimal tanpa adanya kelelahan yang berarti. Salah satu olahraga yang saat ini sedang berkembang adalah futsal.

Futsal merupakan modifikasi dari olahraga sepakbola yang menggunakan

lapangan yang lebih kecil. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lhaksana (2011:15) yang menyatakan bahwa “futsal adalah suatu permainan dengan menggunakan lapangan relatif lebih kecil dengan permainan yang sangat cepat dan dinamis diikuti aturan yang lebih ketat”. Sedangkan Olahraga ini sangat digemari oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak, orang dewasa sampai orang tua. Futsal sendiri dalam beberapa tahun belakangan ini berkembang sangat pesat. Hal tersebut dapat diketahui dari banyaknya tempat-tempat yang menyediakan penyewaan lapangan futsal, berdirinya klub-klub futsal, adanya ekstrakurikuler futsal di sekolah-sekolah baik untuk putra maupun putri, serta berbagai kejuaraan futsal yang diadakan di berbagai daerah di Indonesia.

Lhaksana (2011:17-18) berpendapat bahwa “dengan melihat dari karakteristik cabang olahraga futsal, dapat disimpulkan bahwa komponen yang harus lebih dominan dimiliki pemain futsal adalah daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*) dan tentunya tanpa meninggalkan komponen fisik yang lain”. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Scheunemann (2011:10) yang menjelaskan bahwa “saat bermain futsal, pemain dituntut untuk banyak bergerak maju-mundur, ke kiri-kanan dengan begitu cepat. Permainan berjalan dengan cepat di mana semua pemain dituntut untuk selalu terlibat baik saat menyerang maupun saat bertahan. Dengan demikian *endurance* sekaligus *speed* pemain diasah dengan baik”. Dari pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa seorang pemain futsal harus memiliki daya tahan (*endurance*) yang sangat baik karena semua pemain dituntut untuk selalu terlibat baik saat menyerang maupun bertahan.

Salah satu komponen kondisi fisik yang penting dalam kehidupan adalah daya tahan. Daya tahan merupakan aspek yang dapat mempengaruhi tingkat kebugaran jasmani seseorang. Lhaksana (2011:21) menjelaskan bahwa “daya tahan adalah kemampuan otot/tubuh melakukan aktivitas fisik dalam waktu yang lama”. Sedangkan menurut Giriwijoyo dan Sidik (2012:254) “daya tahan merupakan lambatnya kelelahan yang dirasakan oleh tubuh yang berhubungan dengan kapasitas aerobik yang dimiliki”. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa daya tahan adalah kemampuan fisik seseorang dalam melakukan berbagai bentuk kegiatan dalam waktu yang cukup lama yang dipengaruhi oleh kapasitas aerobik setiap individu.

Daya tahan kondisi fisik dibedakan menjadi dua golongan, yaitu daya tahan otot dan daya tahan umum. Daya tahan otot menggambarkan kemampuan fisiologis tubuh untuk dapat mempertahankan kontraksi selama mungkin. Sehingga kelelahan akibat dari kontraksi dapat diatasi. Sedangkan daya tahan umum dinyatakan dengan kemampuan sistem pernapasan untuk mendukung kinerja otot yang berkontraksi ketika aktivitas atau kerja dilakukan. Sehingga daya tahan maksimal akan tercapai.

Pada dasarnya aktivitas fisik dapat dinyatakan dengan aktivitas yang bersifat anaerobik dan aerobik yang menjadi penentu batas dari kemampuan tubuh. Hal ini dilihat dari penggunaan sistem energi yang digunakan dalam melakukan aktivitas. Keperluan pasokan oksigen menjadi penentu dari kedua sistem energi tersebut dalam menyediakan energi bagi otot. Hal ini dikemukakan Giriwijoyo dan Sidik (2012:293) “kebutuhan tubuh akan  $O_2$  ditentukan oleh intensitas (berat) gerak kerja atau olahraga yang dilakukan”. Aktivitas yang dilakukan dengan cepat serta membutuhkan kekuatan yang besar dalam kontraksi otot, menjadi ciri aktivitas dengan penggunaan sistem energi anaerobik. Sedangkan aktivitas aerobik memiliki ciri durasi lama dengan intensitas rendah serta tersedianya pasokan oksigen di setiap aktivitasnya. Hal-hal tersebut yang menjadi faktor cepat atau lambatnya kelelahan terjadi dalam tubuh berkaitan dengan batas kemampuan maksimal.

Batas kemampuan maksimal fisiologis merupakan aspek penting untuk diketahui. Sehingga, daya tahan optimal dapat dipahami secara ilmiah. Giriwijoyo dan Sidik (2012:233) menyatakan bahwa “secara fisiologis penentu batas kemampuan maksimal adalah kapasitas anaerobik yang merupakan batas kemampuan maksimal (BKM) primer dan kapasitas aerobik merupakan BKM sekunder”. Hal ini dapat diartikan bahwa kapasitas anaerobik merupakan faktor penentu terhentinya aktivitas atau latihan akibat kelelahan. Kelelahan diakibatkan karena penumpukan zat asam laktat yang dapat menurunkan aktivitas kontraksi otot yang bekerja. Asam laktat merupakan hasil dari kegiatan anaerobik yang dilakukan melebihi kapasitas anaerobik yang dimiliki seseorang. Ketika pada fase ini maka tubuh dikatakan kehabisan energi, karena sistem kontraksi otot mengalami penurunan akibat penumpukan asam laktat pada otot. “Penumpukan asam laktat dapat terurai menjadi energi ketika terdapat aktivitas aerobik atau masuknya oksigen ke dalam tubuh.

Sehingga kapasitas aerobik tubuh merupakan penunjang dari kapasitas anaerobik tubuh atau dikatakan sekunder” (Giriwijoyo dan Sidik, 2012:234).

Dari penjelasan tersebut, dapat dipahami bahwa kapasitas anaerobik merupakan kemampuan awal yang dimiliki seseorang untuk dapat melakukan aktivitas dengan energi yang besar. Sedangkan kapasitas aerobik merupakan penunjang kemampuan anaerobik. Giriwijoyo dan Sidik (2012:234) menyimpulkan bahwa “semakin besar kapasitas aerobik yang dimiliki, semakin besar kontribusinya terhadap penghematan pemakaian energi anaerobiknya”. Hal ini dapat dikaitkan dengan proses ketahanan aerobik tubuh yang dimiliki seseorang. Proses lambatnya kelelahan akibat aktivitas yang dilakukan berhubungan dengan kapasitas aerobik yang ada. Sedangkan proses cepatnya kelelahan, berhubungan dengan kecepatan habisnya energi akibat kegiatan yang intens dengan penggunaan kapasitas anaerobik yang dimiliki.

Dalam dunia olahraga sering kita dengar mengenai istilah aktivitas aerobik dan aktivitas anaerobik. Menurut Wiarto (2013:139) “aktivitas aerobik yaitu aktivitas olahraga yang membutuhkan oksigen sedangkan aktivitas anaerobik yaitu aktivitas olahraga yang tidak membutuhkan oksigen”. Yang termasuk aktivitas aerobik yaitu *jogging*, senam, renang, dan lain sebagainya. Sedangkan yang termasuk aktivitas anaerobik yaitu lari *sprint* 100 m, lompat jauh, tolak peluru, dan lain sebagainya. Untuk olahraga futsal sistem energi yang digunakan adalah kombinasi antara aktivitas aerobik dan anaerobik. Sehingga dalam pelaksanaannya futsal memerlukan pasokan oksigen ( $O_2$ ) yang banyak yang dapat diketahui dari kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) seseorang.

Kapasitas oksigen maksimal atau yang sering disebut dengan  $VO_2$  maks merupakan aspek penting dalam menilai kebugaran jasmani seseorang. Menurut Farsani dan Rezaeimanesh (2011:2145) “ $VO_2$  maks adalah kapasitas oksigen maksimal yang digunakan oleh tubuh selama latihan sampai terjadi kelelahan”. Bandyopadhyay (2015:59) menjelaskan bahwa “ $VO_2$  maks didefinisikan sebagai tingkat tertinggi yang dapat dicapai metabolisme aerobik selama kerja yang dinamis dan hal tersebut diterima secara internasional sebagai indeks kebugaran kardiorespirasi seseorang”.

$VO_2$  maks digambarkan dengan satuan mililiter/kg berat badan/menit (ml/kg/min). Hal tersebut sesuai dengan pendapat

Watulingas dkk (2013:1065) bahwa “ $VO_2$  maks adalah jumlah maksimum oksigen dalam mililiter, yang dapat digunakan dalam satu menit per kilogram berat badan”. Sedangkan menurut Uliyandari (2009:5) “ $VO_2$  maks adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan”. Orang yang kebugarannya baik mempunyai nilai  $VO_2$  maks yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktivitas lebih lama daripada mereka yang tidak dalam kondisi yang baik. Sehingga semakin tinggi  $VO_2$  maks seseorang, maka dia akan memiliki daya tahan yang bagus dan dapat diindikasikan ke dalam kebugaran jasmani yang baik. Perbedaan bentuk anatomi pria dan wanita turut mempengaruhi fungsi paru dan kardiorespirasi sehingga berpengaruh terhadap konsumsi oksigen maksimal pria dan wanita” (Astuti, 2009).

Dari pengertian  $VO_2$  maks yang dijelaskan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa  $VO_2$  maks adalah jumlah oksigen maksimal yang sanggup digunakan selama melakukan aktivitas fisik secara terus menerus sampai seseorang tidak sanggup melanjutkan aktivitas fisik tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti saat melihat pertandingan futsal dalam beberapa kompetisi pada bulan Agustus-September 2015 yang diikuti oleh peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri, diasumsikan banyak pemain memiliki daya tahan yang rendah. Hal tersebut dapat diketahui ketika serangan balik dari lawan banyak pemain yang terlambat untuk kembali dan bertahan. Hal tersebut dibuktikan dengan dilakukannya suatu tes awal (*pretest*) daya tahan kardiovaskuler menggunakan *multistage fitness test* (MFT) untuk mengetahui tingkat  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri pada tanggal 3 November 2015 di lapangan futsal SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri.

Dari hasil *pretest* tersebut, banyak peserta ekstrakurikuler yang masih memiliki tingkat  $VO_2$  maks yang rendah. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa sebanyak 9 (30,00%) peserta memiliki nilai  $VO_2$  maks yang normal (*fair*), 17 (56,57%) peserta memiliki nilai  $VO_2$  maks yang kurang (*poor*), dan 4 (13,33%) peserta memiliki nilai  $VO_2$  maks yang sangat kurang (*very poor*) dengan nilai  $VO_2$  maks rata-rata sebesar (35,42) ml/kg/min. Sedangkan menurut Biopac Systems, Inc. (2000:4) “nilai *normative*  $VO_2$  maks usia SMA antara 15-19 tahun adalah (38,4-45,1) ml/kg/min”. Berdasarkan perbandingan hasil *pretest* dengan nilai *normative*

VO<sub>2</sub> maks tersebut dapat disimpulkan bahwa perlu adanya suatu bentuk latihan untuk meningkatkan VO<sub>2</sub> maks peserta ekstrakurikuler futsal SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri.

Kapasitas oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> maks) seseorang dapat ditingkatkan dengan gaya hidup yang sehat melalui kegiatan olahraga atau latihan secara rutin dan baik. Bacon dkk (2013:1) menjelaskan bahwa “seseorang dengan tingkat kebugaran fisik yang rendah, akan tetapi melakukan perbaikan kebugaran fisik dapat memberikan manfaat yang baik bagi kesehatan”. Dengan tingkat kebugaran fisik (VO<sub>2</sub> maks) yang tinggi, seorang atlet dapat meraih prestasi yang maksimal.

Salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan VO<sub>2</sub> maks adalah *interval training*. Hal tersebut dijelaskan pula oleh Lhaksana (2011: 21-23) yang menyatakan bahwa “ada beberapa macam metode yang biasa digunakan dalam latihan daya tahan, yaitu: (1) *continuous run*, (2) *interval training*, dan (3) *fartlek/cross country*”. *Interval training* adalah suatu sistem latihan yang terdapat pengulangan-pengulangan dan diselingi dengan waktu istirahat tertentu di setiap pengulangan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Cress dkk (2015:3) bahwa “*interval training* termasuk kerja berat secara bolak balik dalam beberapa periode dengan masa istirahat relatif atau sempurna di setiap periodenya”. Sedangkan Budiwanto (2012:79) menjelaskan bahwa “*interval training* adalah suatu sistem latihan yang dilakukan secara berganti-ganti antara melakukan kegiatan latihan (interval kerja) dengan periode kegiatan yang berintensitas rendah (periode sela) dalam suatu tahap latihan”.

Mulyana (2006:5) berpendapat bahwa “metode latihan interval adalah suatu metode latihan di mana jarak, waktu istirahat dan repetisi telah ditentukan, atau disebut juga dengan variabel-variabel latihan yang telah ditetapkan, atau suatu bentuk latihan yang diselingi dengan jarak istirahat yang telah ditetapkan”. Selanjutnya Mulyana (2006:5) juga menjelaskan bahwa “dengan metode latihan interval ini kita dapat meningkatkan kemampuan daya tahan dan stamina atlet. Selain itu, latihan interval juga dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kemampuan kerja aerobik maupun kerja anaerobik”. Dari beberapa paparan tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa latihan interval atau *interval training* adalah suatu bentuk latihan dengan diselingi interval berupa masa istirahat yang dapat meningkatkan VO<sub>2</sub> maks seseorang.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bacon dkk (2013:1) yang menyatakan bahwa “penelitian menggunakan *interval training* (IT) atau gabungan IT dan *continuous training* (CT) telah melaporkan rata-rata peningkatan VO<sub>2</sub> maks sebesar 1.0 L m<sup>-1</sup>”. Sedangkan Sriwahyuniati (2011:1) menjelaskan bahwa “dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa latihan interval mampu mempengaruhi adanya perubahan kemampuan fisik (daya tahan aerobik/VO<sub>2</sub> maks) sebesar 0,589 kg bb m/dtk”. Graef dkk (2009:5) juga menjelaskan bahwa “*High Intensity Interval Training* (HIIT) atau latihan interval dengan intensitas tinggi efektif dalam meningkatkan VO<sub>2</sub> maks sebesar 9%”.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka peneliti telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh *Interval Training* terhadap Peningkatan VO<sub>2</sub> Maks Peserta Ekstrakurikuler Futsal Putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri”.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) untuk mengetahui pengaruh *interval training* terhadap peningkatan VO<sub>2</sub> maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri, (2) untuk mengetahui pengaruh program latihan pelatih terhadap peningkatan VO<sub>2</sub> maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri dan (3) untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara *interval training* dan program latihan pelatih terhadap peningkatan VO<sub>2</sub> maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri

## METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang umumnya digunakan minimal jika dapat mengontrol satu variabel saja meskipun dalam bentuk *matching* atau memasang karakteristik. Bentuk rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah “rancangan kelompok kontrol prates-pascates berpasangan (*matching pretest-posttest control group design*)” (Sukmadinata, 2013:207).

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri yang berjumlah 41 orang. Jumlah pengambilan sampel dalam penelitian ini diperoleh dari perhitungan minimal menggunakan rumus slovin. diperoleh sampel sejumlah 30 peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten

Kediri. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampling sistematis (*systematical random sampling*). Sampel dibagi menjadi 2 kelompok menggunakan teknik *ordinal pairing matching* dengan setiap kelompok masing-masing terdiri dari 15 anak.

Pengumpulan data dalam penelitian ini berupa tes fisik, eksperimen, observasi, dan dokumentasi. Tes fisik digunakan untuk mengumpulkan data hasil tes awal dan tes akhir berupa nilai  $VO_2$  maks. Teknik observasi digunakan untuk mengamati pelaksanaan tes dan pelaksanaan perlakuan *interval training*. Teknik dokumentasi digunakan untuk merekam setiap perlakuan yang diberikan kepada peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara menghitung rata-rata tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) menggunakan uji-t berpasangan atau *paired sample t test* untuk masing-masing kelompok latihan dan *one way anova* untuk 2 kelompok latihan yang independen serta uji-t sampel bebas untuk mengetahui latihan mana yang lebih baik. Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu harus dilakukan uji prasyarat yang terdiri dari: (1) uji normalitas dan (2) uji homogenitas. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *One Sample Kolmogorov-smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05. Untuk menguji homogenitas data digunakan uji *Lavene Statistic* dengan taraf signifikansi 0,05.

## HASIL

Pada kelompok *interval training* dengan jumlah 15 siswa untuk hasil tes awal  $VO_2$  maks diperoleh nilai rata-rata 35,41 ml/kg/min, SD 5,11, nilai minimal 28,30 ml/kg/min dan nilai maksimal 43,90 ml/kg/min sedangkan untuk hasil tes akhir  $VO_2$  maks diperoleh nilai rata-rata 39,28 ml/kg/min, SD 4,40, nilai minimal 34,30 ml/kg/min dan nilai maksimal 47,40 ml/kg/min. Dan pada kelompok program latihan pelatih dengan jumlah 15 siswa untuk hasil tes awal  $VO_2$  maks diperoleh nilai rata-rata 35,43 ml/kg/min, SD 5,03, nilai minimal 28,30 ml/kg/min dan nilai maksimal 43,30 ml/kg/min sedangkan untuk hasil tes akhir  $VO_2$  maks diperoleh nilai rata-rata 35,64 ml/kg/min, SD 5,10, nilai minimal 28,30 ml/kg/min dan nilai maksimal 43,90 ml/kg/min.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas tes awal pada kelompok *interval training* diperoleh nilai statistik *kolmogorov-smirnov* sebesar 0,621 dengan nilai signifikansi sebesar 0,835. Untuk uji normalitas tes akhir pada kelompok *interval training* diperoleh nilai statistik *kolmogorov-smirnov* 0,791 dengan nilai signifikansi 0,558. Sedangkan untuk uji normalitas tes awal pada kelompok program latihan pelatih diperoleh nilai statistik *kolmogorov-smirnov* 0,528 dengan nilai signifikansi 0,943. Dan untuk uji normalitas tes akhir pada kelompok program latihan pelatih diperoleh nilai statistik *kolmogorov-smirnov* 0,454 dengan nilai signifikansi 0,986. Dari hasil perhitungan uji normalitas tes awal maupun tes akhir masing-masing kelompok diperoleh nilai signifikansi ( $p$ ) lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ( $p > \alpha = 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data untuk masing-masing kelompok berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas diketahui bahwa perbandingan varian antara *pretest* dan *posttest* kelompok *interval training* diperoleh nilai uji *levene statistic* sebesar 0,532 dengan nilai signifikansi sebesar 0,472. Sedangkan uji homogenitas untuk perbandingan varian antara *pretest* dan *posttest* kelompok program latihan pelatih diperoleh nilai uji *levene statistic* sebesar 0,001 dengan nilai signifikansi sebesar 0,980. Dari hasil perhitungan uji homogenitas masing-masing kelompok latihan diperoleh nilai signifikansi ( $p$ ) lebih besar dari taraf signifikansi ( $p > \alpha = 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa masing-masing kelompok latihan memiliki varian data yang homogen.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Paired Sample T Test* untuk masing-masing kelompok latihan, diketahui bahwa pada kelompok *interval training* diperoleh nilai  $t$ -hitung sebesar (-11,664) dengan nilai signifikansi sebesar (0,000). Dengan nilai signifikansi ( $p$ ) lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ( $p < \alpha = 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, ada perbedaan yang signifikan nilai rata-rata  $VO_2$  maks antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Sehingga, program *interval training* ini secara signifikan dapat meningkatkan  $VO_2$  maks.

Sedangkan pada kelompok program latihan pelatih, dapat diketahui bahwa hasil analisis *Paired Sample T Test* diperoleh nilai  $t$ -hitung sebesar (-1,271) dengan nilai signifikansi ( $p$ ) sebesar (0,224). Dengan nilai signifikansi ( $p$ ) lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ( $p > \alpha = 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima. Artinya, tidak ada perbedaan yang signifikan nilai rata-rata  $VO_2$

maks antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Berdasarkan hasil hipotesis menggunakan Uji *One Way ANOVA*, diketahui bahwa dari hasil analisis diperoleh F-hitung sebesar 4,373 dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,046. Dengan nilai signifikansi (p) lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ( $p < \alpha = 0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, ada perbedaan yang signifikan nilai rata-rata  $VO_2$  maks antara kelompok *interval training* dengan kelompok program latihan pelatih.

Sedangkan dari hasil hipotesis menggunakan *Independent Sample T Test*, diketahui bahwa dari hasil analisis diperoleh t-hitung sebesar 8,879 dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,000. Dengan nilai t-hitung > t-tabel ( $8,879 > 2,04$ ) pada taraf signifikansi 0,05, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya, *interval training* memberikan pengaruh lebih baik daripada program latihan pelatih terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh *Interval Training* terhadap Peningkatan $VO_2$ Maks.

Latihan adalah salah satu kebutuhan seorang atlet dalam meraih prestasi yang maksimal. Irianto dkk (2009:1) menjelaskan bahwa “latihan adalah proses sistematis untuk menyempurnakan kualitas kinerja atlet berupa kebugaran, keterampilan dan kapasitas energi”. Dengan latihan yang sistematis, terprogram, dan dilakukan secara berulang-ulang dapat meningkatkan prestasi seorang atlet dengan cepat. Salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan  $VO_2$  maks adalah *interval training*. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Lhaksana (2011: 21-23) bahwa “ada beberapa macam metode yang biasa digunakan dalam latihan daya tahan, yaitu: (1) *continuous run*, (2) *interval training*, dan (3) *fartlek/cross country*”.

Berdasarkan hasil penelitian tes *multistage fitness test* (MFT) pada kelompok *interval training*, diketahui bahwa latihan ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai  $VO_2$  maks. Hal tersebut dapat diketahui dari perbedaan nilai *mean pretest* dan *posttest* MFT, yaitu 35,41 ml/kg/min pada *pretest* dan 39,28 ml/kg/min pada *posttest*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai  $VO_2$  maks sebesar 10,9%. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Graef dkk (2009:5) bahwa “*High Intensity Interval Training* atau latihan interval dengan

intensitas tinggi efektif dalam meningkatkan  $VO_2$  maks sebesar 9%”. Bacon dkk (2013:1) juga menjelaskan bahwa “penelitian menggunakan *interval training* (IT) atau gabungan IT dan *continuous training* (CT) telah melaporkan rata-rata peningkatan  $VO_2$  maks sebesar 1.0 L  $m^{-1}$ ”.

Peningkatan  $VO_2$  maks tersebut merupakan adaptasi fisiologis dari latihan yang dilakukan secara sistematis, berulang-ulang dan dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama. Adaptasi fisiologis merupakan perubahan fungsi tubuh yang bersifat menetap akibat dari latihan yang diberikan. Adapun perubahan-perubahan fungsi tubuh yang timbul akibat adaptasi latihan meliputi perubahan sistem kardiovaskuler, perubahan sistem pernapasan, dan perubahan sistem otot rangka.

Adaptasi fisiologis pada sistem kardiovaskuler dapat berupa adaptasi sentral maupun adaptasi perifer. Giriwijoyo dan Sidik (2012:383) menjelaskan bahwa “adaptasi sentral meliputi perubahan pada curah jantung, volume darah, dan kapasitas angkut darah arteri terhadap oksigen. Sedangkan adaptasi perifer meliputi kapilarisasi dan peningkatan aliran darah dalam otot rangka”. Sedangkan menurut Wiarto (2013:161) “perubahan yang terjadi pada sistem kardiovaskuler antara lain meningkatnya ukuran jantung, menurunnya denyut jantung, meningkatnya curah jantung, meningkatnya volume darah dan terjadinya *hypertrophy* otot”.

Bernapas merupakan kegiatan menghirup oksigen ( $O_2$ ) untuk kebutuhan sel-sel jaringan tubuh dan mengeluarkan karbondioksida ( $CO_2$ ) sebagai limbah dari pertukaran zat-zat dalam sel-sel jaringan tubuh untuk dikeluarkan ke udara luar. Dengan kegiatan latihan yang sistematis dapat memberikan perubahan pada sistem pernapasan. Menurut Wiarto (2013:162) “perubahan pada sistem pernapasan antara lain meningkatnya ventilasi semenit maksimal, meningkatnya volume tidal, menurunnya frekuensi bernapas, meningkatnya efisiensi ventilator, meningkatnya volume paru, dan meningkatnya kapasitas difusi”. Budiwanto (2012:99) menjelaskan bahwa “pengaruh latihan terhadap sistem pernapasan sangat progresif, karena setelah latihan 4-6 minggu, efisiensi maksimum telah dapat dicapai. Hal ini disebabkan karena meningkatnya fungsi *neuromuscular*, yang menyebabkan pengambilan  $O_2$  dan pelepasan  $CO_2$  menjadi lebih baik”. Kurang lebih 40% dari tubuh manusia adalah otot rangka yang berperan dalam melakukan gerak. Gerakan selama melakukan aktivitas

fisik tersebut disebabkan karena adanya kontraksi antar otot-otot. Menurut Giriwijoyo dan Sidik (2012:388) “salah satu adaptasi perifer yang sangat menonjol sebagai hasil latihan daya tahan adalah menjadi sangat meningkatnya aktivitas enzim *mitochondria*, yang menunjukkan adanya peningkatan volume *mitochondria*”. Mitochondria terdapat pada serabut otot yang berfungsi memproduksi *adenosine triphosphate* (ATP) yang digunakan sebagai bahan bakar. Di dalam sarkoplasma otot juga terdapat glikogen dan lemak, sehingga dengan kata lain otot mempunyai bahan bakar sendiri.

Dari perubahan-perubahan fungsi tubuh tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *interval training* dapat meningkatkan  $VO_2$  maks seseorang. Karena dengan meningkatnya ukuran jantung, meningkatnya volume darah, meningkatnya volume paru, dan meningkatnya aktivitas enzim *mitochondria* pada otot akibat dari proses latihan, dapat meningkatkan konsumsi oksigen maksimal seseorang. Sehingga *interval training* berpengaruh terhadap peningkatan  $VO_2$  maks.

#### **Pengaruh Program Latihan Pelatih terhadap Peningkatan $VO_2$ Maks.**

Program latihan yang tersusun secara baik berperan penting dalam peningkatan prestasi seseorang. Menurut Budiwanto (2012:16) “latihan adalah proses melakukan kegiatan olahraga yang dilakukan berdasarkan program latihan yang disusun secara sistematis, bertujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam upaya mencapai prestasi yang semaksimal mungkin, terutama dilaksanakan untuk persiapan menghadapi suatu pertandingan”. Bumpa (2009:205) menyatakan bahwa “latihan harus diatur dan direncanakan dengan baik sehingga dapat menjamin tercapainya tujuan dari latihan. Proses perencanaan latihan menunjukkan suatu yang diorganisasi dengan baik, sehingga dapat membantu para atlet untuk mencapai hasil yang lebih baik berdasarkan latihan dan prestasinya”. Oleh karena itu seorang pelatih harus memiliki program latihan yang terstruktur dan sistematis agar pencapaian prestasi seorang atlet dapat diperoleh secara maksimal.

Berdasarkan hasil penelitian tes *multistage fitness test* (MFT) pada kelompok program latihan pelatih, diketahui bahwa latihan ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai  $VO_2$  maks. Hal tersebut dapat diketahui dari perbedaan nilai *mean pretest* dan *mean posttest*

MFT, yaitu 35,43 ml/kg/min pada *pretest* dan 35,64 ml/kg/min pada *posttest*. Dari hasil tersebut diketahui bahwa hanya terjadi peningkatan nilai  $VO_2$  maks sebesar 0,6%.

Tidak adanya pengaruh pada kelompok program latihan pelatih ini dikarenakan atlet dari kelompok latihan ini melakukan latihan sesuai program dari pelatih yang hanya sedikit menekankan pada latihan fisik dan menggabungkan dengan latihan teknik. Sehingga latihan fisik untuk meningkatkan daya kerja paru jantung yang berpengaruh terhadap peningkatan  $VO_2$  maks atlet sedikit diabaikan oleh pelatih. Budiwanto (2012:33) menjelaskan bahwa “agar latihan pembentukan fisik dapat tercapai sesuai dengan tujuan, maka latihan harus dilakukan dengan teratur, ajeg, terus menerus tanpa berselang dengan beban yang tepat sesuai dengan rencana latihan”.

Penyusunan program latihan, pelatih harus berpedoman pada prinsip-prinsip latihan, agar program yang dihasilkan mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap atlet. Jika program latihan tidak sesuai dan tidak berpedoman pada prinsip-prinsip latihan, maka tidak akan memberikan pengaruh yang maksimal. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil latihan dan prestasi yang baik, program latihan pelatih harus sesuai dengan kondisi fisik atlet. Mansur dkk (2009:8) menjelaskan bahwa “program latihan kondisi fisik diharapkan efektif hasilnya, maka volume latihannya harus ditambah dan kondisi fisik yang diberikan harus spesifik sifatnya”. Budiwanto (2012:17) juga menjelaskan bahwa “beban latihan pada suatu waktu harus merupakan beban lebih dari sebelumnya”.

#### **Perbedaan Pengaruh *Interval Training* dengan Program Latihan Pelatih terhadap Peningkatan $VO_2$ Maks.**

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat diketahui bahwa *interval training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan  $VO_2$  maks seseorang. Sedangkan untuk program latihan pelatih belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan  $VO_2$  maks seseorang. Oleh sebab itu perlu dikaji tentang perbedaan pengaruh antara *interval training* dengan program latihan pelatih melalui Uji *One Way ANOVA*.

Berdasarkan hasil analisis data antara *interval training* dengan program latihan pelatih, diketahui bahwa *interval training* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai  $VO_2$  maks dibanding dengan program latihan pelatih. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya perbedaan peningkatan rata-

rata (*mean*) yang diperoleh oleh masing-masing kelompok latihan. *Interval training* (IT) atau gabungan IT dan *continuous training* (CT) telah melaporkan rata-rata peningkatan  $VO_2$  maks sebesar  $1.0 \text{ L m}^{-1}$ " (Bacon dkk, 2011).

*Interval training* juga memberikan pengaruh lebih baik daripada program latihan pelatih terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri. Latihan interval mampu mempengaruhi adanya perubahan kemampuan fisik (daya tahan aerobik/ $VO_2$  maks) (Sriwahyuniati, 2011). *High Intensity Interval Training* (HIIT) atau latihan interval dengan intensitas tinggi efektif dalam meningkatkan  $VO_2$  maks sebesar 9%" (Graef dkk, 2009)

Perlu kita ketahui juga bahwa tingkat  $VO_2$  maks seseorang sangat mempengaruhi prestasi seorang atlet, karena  $VO_2$  maks merupakan salah satu *fundamental* atau dasar seorang atlet untuk meraih puncak prestasi di samping teknik dasar. Menurut Wiarto (2013:169) "faktor yang mempengaruhi nilai  $VO_2$  maks seseorang adalah umur, jenis kelamin, genetik dan latihan". Budiwanto (2012:33) juga menjelaskan bahwa "agar latihan pembentukan fisik dapat tercapai sesuai dengan tujuan, maka latihan harus dilakukan dengan teratur, ajeg, terus menerus tanpa berselang dengan beban yang tepat sesuai dengan rencana latihan". Karena dengan latihan yang sistematis, ajeg, terus menerus dan sesuai dengan rencana akan memberikan perubahan-perubahan fungsi tubuh yang dapat meningkatkan nilai  $VO_2$  maks seseorang.

Adapun perubahan-perubahan fungsi tubuh yang timbul akibat adaptasi latihan meliputi perubahan sistem kardiovaskuler, perubahan sistem pernapasan, dan perubahan sistem otot rangka. Dengan meningkatnya ukuran jantung, meningkatnya volume darah, meningkatnya volume paru, dan meningkatnya aktivitas enzim mitokondria pada otot akibat dari proses latihan, dapat meningkatkan konsumsi oksigen maksimal seseorang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai nilai kapasitas oksigen maksimal ( $VO_2$  maks) pada peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) *Interval training* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri, (2) Program latihan pelatih tidak berpengaruh secara signifikan terhadap

peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri dan (3) *Interval Training* berpengaruh lebih baik daripada program latihan pelatih terhadap peningkatan  $VO_2$  maks peserta ekstrakurikuler futsal putra SMA Negeri 1 Pare Kabupaten Kediri.

## DAFTAR PUSTAKA

Astuti, Anggraeni Wendy. 2009. *Perbandingan Tingkat Kebugaran Jasmani Siswi Sekolah Bolavoli Tugu Muda Semarang Usia 11-13 Tahun*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Bacon, Andrew P., Carter, Rickey E., Ogle, Erick A. & Joyner, Michael J. 2013.  $VO_2$  Max Trainability and High Intensity Interval Training in Humans: A Meta-Analysis. *Plos One Journal*, (Online), 8 (9): 1-7, (<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.073182>), diakses pada tanggal 26 Maret 2016.

Bandyopadhyay, A. 2015. Validity of Cooper's 12-minute Run Test for Estimation of Maximum Oxygen Uptake In Male University Students. *Biology of Sport*, (Online), 32 (1): 59-63, ([biolsport.com/fulltxt.php?ICID=1127283](http://biolsport.com/fulltxt.php?ICID=1127283)), diakses pada tanggal 14 Juni 2016.

Biopac Systems, Inc. 2000. *Aerobic Capacity, Physical Fitness and  $VO_2$  Maximum Measurement*. (Online), (<https://www.biopac.com/wp-content/uploads/app252.pdf>), diakses pada tanggal 15 Desember 2015.

Bompa, Tudor O. 1994. *Power Training for Sport Plyometrics for Maximum Power Development*. Canada: Ontario.

Bompa, Tudor O. & Haff, G.G. 2009. *Periodization, Theory and Methodology of Training, Fifth Edition*. Colorado: Human Kinetic Publisher.

Budiwanto, S. 2012. *Metodologi Kepelatihan Olahraga*. Malang: UM Press.

- Giriwijoyo, Santosa & Sidik, Dikdik Zafar. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*. Bandung: Remaja Rosadakarya.
- Giriwijoyo, Santosa & Sidik, Dikdik Zafar. 2012. *Ilmu Kesehatan Olahraga*. Bandung: Remaja Rosadakarya.
- Graef, Jennifer L., Smith, Abbie E., Kendall, Kristina L., Fukuda, David A. & Stout, Jeffrey R. 2009. The Effects of Four Weeks of Creatine Supplementation and High Intensity Interval Training on Cardiorespiratory Fitness: A Randomized Controlled Trail. *Journal of the International Society of Sport Nutrition*, (Online), 6 (8): 1-7, (<https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-6-18>), diakses pada tanggal 19 Juli 2016.
- Scheunemann, Timo. 2011. *Futsal for Winners Taktik dan Variasi Latihan Futsal*. Malang: Dioma.
- Sriwahyuniati, C. Fajar. 2011. *Pengaruh Latihan Interval Training terhadap Perubahan Kemampuan Fisik Atlit Bola Voli Yuniior*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan.
- Uliyandari, A. 2009. *Pengaruh Latihan Fisik Terprogram terhadap Konsumsi Oksigen Maksimal pada Siswi Sekolah Bolavoli Tugu Muda Semarang Usia 11-13 Tahun*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Watulingas, Intan., Rampengan, Joran J. V. & Polii, Hedison. 2013. Pengaruh Latihan Fisik Aerobik terhadap  $VO_2$  Maks Pada Mahasiswa Pria Dengan Berat Badan Lebih (*Overweight*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, (Online), 1 (2): 1064-106, ([ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/download/3259/2803](http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/download/3259/2803)), diakses pada tanggal 15 Februari 2016.
- Wiarto, Giri. 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.