

METODE *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING* SELAMA 15 MENIT DAPAT MENINGKATKAN VO₂MAX DAN KECEPATAN GERAK SISWA PESERTA EKSTRAKURIKULER BULUTANGKIS SMP PGRI 2 DENPASAR

Yogie Wiswadewa¹, N. Adiputra², Komang Bagus Satriyasa³, I Made Jawi⁴, I P G Adiatmika⁵, Susy Purnawati⁶

¹ Program Studi Magister Fisiologi Olahraga Universitas Udayana

^{2,5,6} Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

^{3,4} Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

ABSTRAK

Latar belakang: Bulutangkis adalah permainan bola kecil yang memerlukan daya tahan kardiovaskular yang baik terutama pada permainan tunggal. Salah satu pelatihan untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskuler (VO₂max) adalah pelatihan interval intensitas tinggi (HIIT), pada dasarnya metode *High Intensity Interval Training* (HIIT) tidak memakan waktu yang panjang dalam satu kali sesi latihannya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *High Intensity Interval Training* terhadap peningkatan VO₂max dan Kecepatan Gerak. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *experimental* dengan menggunakan rancangan *the randomized pretest posttest control group design* yang dilakukan di GOR Yowana Mandala Tembawu pada Bulan April sampai dengan Mei tahun 2016. Sampel penelitian adalah siswa putra peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis SMP PGRI 2 Denpasar yang berjumlah 24 orang, yang dibagi menjadi dua Kelompok. Ke dua Kelompok diberikan pelatihan yang berbeda selama 6 minggu dengan frekuensi latihan empat kali seminggu. Kelompok 1 diberikan pelatihan jogging selama 15 menit dan Kelompok 2 diberikan pelatihan HIIT selama 15 menit. VO₂max diukur dengan *Multistage Fitness Test* (MFT) dan kecepatan gerak diukur dengan tes *sprint* 50 meter. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan rerata hasil tes pada Kelompok 1 sebelum dan sesudah pelatihan didapatkan nilai VO₂max masing-masing 34,13 ml/kg/menit dan 34,84 ml/kg/menit dan Kecepatan Gerak masing-masing 8,40 detik dan 8,26 detik, sedangkan pada Kelompok 2 didapatkan nilai VO₂max masing-masing 33,71 ml/kg/menit dan 40,12 ml/kg/menit, sedangkan untuk Kecepatan Gerak masing-masing didapatkan 8,40 detik dan 7,41 detik. Hasil uji *T-Independent* antar Kelompok dan *T-Paired* intra Kelompok sebelum dan sesudah pelatihan, Kelompok 1 dan Kelompok 2 diperoleh hasil $p = 0,00$ hal ini menunjukkan bahwa p lebih kecil dari 0,05 berarti masing-masing pelatihan berbeda, bermakna dan mengalami peningkatan. **Simpulan:** Dapat disimpulkan Metode *High Intensity Interval Training* selama 15 menit dapat meningkatkan VO₂max dan Kecepatan Gerak. Disarankan pelatihan HIIT lebih diintensifkan dalam proses pelatihan olahraga bulutangkis. **Saran:** Saran bagi peneliti selanjutnya agar dapat memantau aktivitas fisik, status gizi serta pola tidur sampel yang juga akan mempengaruhi hasil penelitian.

Kata kunci : HIIT, VO₂max, Kecepatan Gerak.

HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING METHODS FOR 15 MINUTES IMPROVES VO₂max AND SPEED MOVEMENT OF MALE PARTICIPANTS IN BADMINTON EXTRACURRICULAR AT SMP PGRI 2 DENPASAR

ABSTRACT

Background: Badminton is a game of small ball that requires a good cardiovascular endurance especially on single game. Ones training to improve cardiovascular endurance (VO₂max) are high intensity interval training (HIIT), HIIT is able to overcome the problem of the lack of time if the athlete is given a cardio workout because basically the method of High Intensity Interval Training (HIIT) does not take a long time in one training session. **Objective:** This study aims to determine the effect of the High Intensity Interval Training methods to increase VO₂max and Speed Movement. **Method:** This study is experimental research with the design of randomized pretest-posttest control group design, which is held in GOR Yowana Mandala Tembawu in April to May 2016. The sample was male student at SMP PGRI 2 Denpasar, who are Badminton extracurricular participants amounting to 24 students, in which divided into two groups. Both groups were given different training for 6 weeks with a frequency of exercise four times a week. Group 1 was given training jogging for 15 minutes and the group 2 was given HIIT training for 15 minutes. VO₂max measured with Multistage Fitness Test (MFT) and the velocity will be measured by the 50 meter sprint tests. **Result:** The results showed the average test results in Group 1 before and after training VO₂max values obtained respectively 34.13 ml/kg/min and 34.84 ml/kg/min and Speed Motion respectively 8.40 and 8.26 seconds seconds, while in Group 2 VO₂max values obtained respectively 33.71 ml/kg/min and 40.12 ml/kg/min, while for each Motion Speed obtained 8.40 seconds and 7.41 seconds. Test results of different test with T-Independent inter group and intra-group T-Paired before and after training, Group 1 and Group 2 result $p = 0.00$ this indicates that p is less than 0.05 means that each training is different, significant and increasing. **Conclusion:** It can be concluded that High Intensity Interval Training Methods for 15 minutes improves VO₂max and Speed Movement. HIIT training suggested a more intensified in the process of badminton training. **Suggestions:** Suggestions for further research in order to monitor physical activity, nutrition and sleep patterns of samples which will also affect the results.

Keywords: HIIT, VO₂max and Speed Movement.

PENDAHULUAN

Bulutangkis adalah permainan bola kecil yang memerlukan daya tahan kardiovaskular yang baik terutama pada permainan tunggal, karena pada umumnya pemain tunggal memiliki tipe bermain *rally* yaitu tipe permainan yang membutuhkan daya tahan kardiovaskuler (aerobic) yang baik. Pada SMP PGRI 2 Denpasar, masalah yang didapatkan adalah daya tahan kardiovaskuler

yang kurang baik, itu dapat dilihat pada beberapa pertandingan yang diikuti, anak-anak terlihat mengalami kelelahan terutama pada saat terjadi game tambahan, point yang mereka dapatkan merosot dari game sebelumnya yang berakibat kekalahan. Kebanyakan orang masih percaya bahwa untuk mengembangkan daya tahan kardiovaskuler, cara latihan terbaik adalah dengan latihan "kardio" yang panjang dan terus menerus, memerlukan waktu yang

panjang dari hari ke hari. Kurangnya waktu adalah alasan utama yang diberikan karena tidak sesuai dengan program latihan, minimnya waktu dalam satu sesi latihan juga membuat pelatih berpikir untuk tidak atau hanya sedikit memberikan pelatihan daya tahan kardiovaskular secara rutin, karena itulah banyak pemain bulutangkis yang tidak mampu bermain secara maksimal dalam satu game penuh karena daya tahan kardiovaskuler mereka yang kurang baik.

Pelatihan lain yang dapat meningkatkan kemampuan kardiovaskuler salah satunya adalah pelatihan interval. Pelatihan interval adalah pelatihan dengan pemberian beban pada tubuh dalam waktu singkat, tetapi teratur dan berulang-ulang diselingi dengan interval seperti jalan/jogging.¹ Di samping meningkatkan daya tahan kardiovaskuler ($VO_2\max$), latihan interval atau metode *High Intensity Interval Training* (HIIT) juga dapat meningkatkan kecepatan anggota gerak bawah, karena dalam latihannya pemain melakukan *sprint* dan *joging* secara bergantian, maka komponen kecepatan anggota gerak bawah meningkat.²

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah pengaruh metode *High Intensity Interval Training* selama 15 menit terhadap kebugaran jasmani siswa putra peserta ekstrakurikuler bulutangkis SMP PGRI 2 Denpasar. Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah adanya Sebagai pedoman bagi para pelatih, guru dan pembina olahraga dalam upaya meningkatkan prestasi cabang olahraga khususnya yang membutuhkan $VO_2\max$ dan kecepatan gerak.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimental dengan menggunakan *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Subjek penelitian ini adalah 24 orang siswa putra peserta Ekstrakurikuler

Bulutangkis SMP PGRI 2 Denpasar. Subjek penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok perlakuan masing-masing 12 orang subjek, yaitu Perlakuan 1 (pelatihan jogging selama 15 menit) dan Perlakuan 2 (pelatihan HIIT selama 15 menit).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Lapangan Bulutangkis GOR Yowana Mandala Tembawu yang berlokasi di Denpasar dengan intensitas latihan 4 kali dalam seminggu selama 6 minggu. Penelitian ke dua kelompok dilakukan ditempat yang sama, tetapi dengan waktu yang berbeda, 15 menit awal dilakukan pelatihan jogging pada Kelompok Kontrol, setelah itu 15 menit berikutnya dilakukan metode HIIT pada Kelompok Perlakuan.

C. Populasi & Sampel

Dalam penelitian ini populasi targetnya adalah seluruh siswa peserta ekstrakurikuler bulutangkis SMP PGRI 2 Denpasar. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah siswa putra peserta ekstrakurikuler bulutangkis SMP PGRI 2 Denpasar yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Sampel dalam penelitian ini adalah jumlah sampel yang diambil dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi: 1. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: Siswa putra berusia 13-15 tahun, sehat jasmani dan rohani, melakukan olahraga minimal 2x seminggu, bersedia menjadi sampel dalam penelitian ini sampai selesai. 2. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah: Mempunyai riwayat cedera dan sakit sesaat sebelum penelitian.

D. Pengukuran $VO_2\max$ dan Kecepatan Gerak

Pengukuran $VO_2\max$

$VO_2\max$ diukur dengan *Multistage Fitness Test* (MFT) yaitu subjek berlari bolak-balik dengan jarak 20 meter dengan

mendengar bunyi “TUT” pada pencapaian setiap titiknya sesuai dengan kemampuan tanpa henti. Capaian dicatat kemudian dikonversikan dengan table prediksi nilai ambilan oksigen Maksimum dengan tes lari multi tahap. Acuan pengukuran MFT mempergunakan table standart tes lari multi tahap.

Pengukuran Kecepatan Gerak

Kecepatan gerak diukur dengan *stopwatch* menggunakan tes *sprint* 50 meter, yaitu subjek berlari secepat-cepatnya dengan jarak 50 meter. Acuan pengukuran kecepatan gerak adalah dengan satuan meter per detik.

E. Analisis Data

Analisis data untuk pengujian statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap ke dua kelompok sampel yang berskala interval menggunakan uji *T-test Independent*. Data yang diperoleh dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah menganalisis karakteristik sampel yang diteliti antara lain: jenis kelamin, umur, tinggi badan, berat badan, VO_2max dan kecepatan gerak rata-rata subjek yang diteliti.

2. Uji Normalitas

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk Test* dan data hasil penelitian ini didapatkan nilai $p \geq 0$, yang berarti data terdistribusi normal, maka teknik analisis data yang digunakan adalah uji analisis statistik parametrik.

3. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini juga dilakukan uji homogenitas data menggunakan *Levene Test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Pada penelitian ini diperoleh nilai $p > 0,05$, maka data dikatakan homogen.

4. Uji Komparabilitas (Uji Beda)

Karena data hasil penelitian ini berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya di uji menggunakan uji *t paired*.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Variabel	(p) Normalitas (<i>Shapiro Wilk Test</i>)		(p) Homogenitas (<i>Levene Test</i>)
	Klp 1	Klp 2	
VO_2max			
Sebelum	0,273	0,545	0,665
Sesudah	0,313	0,803	0,612
Kecepatan			
Sebelum	0,175	0,895	0,395
Sesudah	0,323	0,099	0,223

Tabel 1 menunjukkan data berdistribusi normal dan homogenitas, data VO_2max dan kecepatan sebelum dan sesudah pelatihan, didapat ke dua kelompok pelatihan memiliki nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), yang berarti data VO_2max dan kecepatan sebelum dan sesudah pelatihan berdistribusi normal dan homogen sehingga uji dilanjutkan dengan uji statistik parametrik.

Tabel 2. Hasil Uji Beda Rerata VO_2max dan Kecepatan Gerak

Variabel	N	Rerata \pm SB	T	p
VO_2max				
Kelompok 1 sebelum	12	34,13 \pm 6,08	-4,691	0,00
Kelompok 1 sesudah	12	34,84 \pm 6,14		
Kelompok 2 sebelum	12	33,71 \pm 5,56	-23,247	0,00
Kelompok 2 sesudah	12	40,12 \pm 5,18		
Kecepatan				
Kelompok 1 sebelum	12	8,40 \pm 1,09	5,866	0,00
Kelompok 1 sesudah	12	8,26 \pm 1,11		
Kelompok 2 sebelum	12	8,40 \pm 0,70	6,124	0,00
Kelompok 2 sesudah	12	7,41 \pm 0,62		

Uji beda digunakan untuk membandingkan rerata VO_2max dan

kecepatan sebelum dan sesudah pelatihan antara Kelompok 1 dengan Kelompok 2, yaitu antara Kelompok 1 (pelatihan *jogging*) dengan Kelompok 2 (pelatihan HIIT). Hasil analisis kemaknaan menggunakan uji *t-paired*.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata hasil VO₂max dan kecepatan gerak sebelum dan sesudah pelatihan antara ke dua kelompok memiliki nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa rerata hasil VO₂max dan kecepatan sesudah pelatihan pada masing-masing kelompok terjadi peningkatan atau berbeda bermakna. Dengan demikian hasil beda VO₂max dan kecepatan gerak sebelum pelatihan antara Kelompok 1 dan Kelompok 2 adalah sebanding. Perbedaan VO₂max dan kecepatan setelah pelatihan berbeda bermakna, berarti perbedaan hasil akhir disebabkan oleh perbedaan tipe pelatihan.

Untuk mengetahui pengaruh peningkatan VO₂max dan kecepatan gerak antar ke dua kelompok baik sebelum maupun sesudah pelatihan. Hasil analisis kemaknaan dengan uji *t-independent*.

Tabel 3. Hasil Uji Pengaruh Peningkatan VO₂max dan Kecepatan Gerak

Pelatihan	Hasil ± SB		t	P
	Kelompok 1	Kelompok 2		
VO ₂ max				
Sebelum	34,13 ± 6,08	33,71 ± 5,56	0,179	0,860
Sesudah	34,84 ± 6,14	40,12 ± 5,18	-2,278	0,033
Kecepatan				
Sebelum	8,40 ± 1,09	8,40 ± 0,70	0,009	0,993
Sesudah	8,26 ± 1,11	7,41 ± 0,62	2,274	0,035

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata VO₂max dan kecepatan sebelum pelatihan antar ke dua kelompok pelatihan memiliki nilai p lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sedangkan setelah pelatihan memiliki nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$). Berarti bahwa rerata data VO₂max dan kecepatan sebelum

pelatihan antar ke dua kelompok tidak berbeda bermakna. Dengan demikian rerata VO₂max dan kecepatan sebelum pelatihan sebanding. Perbedaan VO₂max dan kecepatan sesudah pelatihan berbeda bermakna, berarti perbedaan hasil akhir yang disebabkan oleh perbedaan tipe pelatihan.

PEMBAHASAN

VO₂max erat hubungannya dengan daya tahan kardiovaskuler.³ Besarnya VO₂max individu dapat diukur dari besaran kemampuan gerak yang dilakukan. Kemampuan gerak yang dilakukan merupakan hasil dari kemampuan tubuh untuk menghasilkan energi yang berasal dari olah daya atau disebut dengan metabolisme dan suplai oksigen yang didapatkan oleh otot untuk berkontraksi. Kemampuan tubuh menghasilkan energi terjadi melalui mekanisme anaerobik (tanpa menggunakan O₂) dan mekanisme aerobik (dengan menggunakan O₂). Semakin berat intensitas gerakan yang dilakukan maka semakin besar kebutuhan oksigen di dalam tubuh.⁴

Kebutuhan oksigen di dalam tubuh akibat intensitas gerakan menyebabkan tubuh mengimbangi dengan peningkatan sistem kardiovaskuler yaitu peningkatan denyut jantung, dilatasi pembuluh darah koroner, peningkatan stroke volume dan peningkatan kekuatan kontraksi jantung, hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan stroke volume. Tubuh yang mengalami peningkatan VO₂max mengalami adaptasi pada kontraksi jantung selama latihan. Peningkatan efektivitas pompa jantung sesudah diberikan beban latihan yang terus menerus dan berkesinambungan secara fisiologis maka otot jantung beradaptasi sehingga kekuatan jantung dalam memompakan darah menjadi lebih meningkat dibandingkan sebelum latihan. Kinerja jantung menjadi lebih baik maka dapat mencukupi suplai oksigen ke seluruh tubuh, dapat diukur melalui pengukuran

denyut nadi sesudah latihan. Denyut nadi sesudah sampel menjalani pelatihan menjadi lebih lambat karena telah terjadi adaptasi pada sistem kardiovaskuler terhadap latihan yang telah dilakukan dengan teratur.⁵

Efek latihan terhadap volume darah tergantung kepada tipe pelatihan, intensitas, keadaan dan aklimatisasi di suatu daerah. Atlet yang mampu mengalirkan sebagian besar darahnya ke otot yang sedang bekerja selama pelatihan akan memiliki perbedaan kandungan darah antara arteri dan vena yang sangat besar, karena otot yang aktif akan menyerap lebih banyak oksigen dari darah, dari pada jaringan-jaringan yang tidak aktif.⁶

Metode HIIT memberikan efek fisiologis pada sistem kardiovaskuler yaitu melalui adaptasi jantung terhadap latihan interval yang diberikan. Pada saat melakukan latihan intensitas tinggi maka terjadi peningkatan sistem-sistem kardiorespirasi yaitu peningkatan kebutuhan oksigen di otot yang aktif. Peningkatan kekuatan otot pernapasan (otot inspirasi dan otot ekspirasi), berkaitan erat dengan peningkatan metabolisme energi di dalam mitokondria sel otot pernapasan yang aktif. Sel otot yang berkontraksi membutuhkan banyak ATP. Akibatnya otot yang dipakai dalam latihan intensitas tinggi membutuhkan lebih banyak oksigen dan menghasilkan karbondioksida.⁴

Latihan interval intensitas tinggi ini terdiri dari periode melakukan *sprint* dengan intensitas tinggi diselingi dengan periode istirahat yaitu *jogging*, perlakuan tersebut menyebabkan tubuh secara efektif membentuk dan menggunakan energi yang berasal dari sistem anaerobik. Penambahan interval membantu pembuangan metabolisme dari otot selama periode istirahat pada saat latihan interval intensitas tinggi sedang dilakukan oleh tubuh. Perubahan periode latihan yang dilakukan bergantian ini membantu tubuh meningkatkan volume dalam mengkonsumsi oksigen saat latihan pada volume dan

kapasitas maksimal ($VO_2\max$) selama latihan.⁷

Peningkatan kardiovaskuler juga terjadi dikarenakan terjadinya peningkatan denyut jantung saat latihan. Peningkatan denyut jantung saat latihan ini meningkatkan stroke volume. Peningkatan stroke volume dan peningkatan frekuensi jantung dapat menyebabkan peningkatan *cardiac output* yaitu volume darah yang dikeluarkan oleh ke dua ventrikel per menit. Peningkatan ini disertai dengan vasodilatasi pembuluh darah untuk membawa oksigen ke otot yang aktif.⁸

Pelatihan intensitas tinggi menyebabkan peningkatan stroke volume sehingga terjadi penurunan denyut nadi sementara *cardiac output* tetap, itu disebabkan efisiensi otot jantung dalam menyuplai darah ke seluruh tubuh. Efisiensi denyut jantung ditunjukkan dengan penurunan denyut nadi. Latihan intensitas rendah yang diselingi di antara latihan intensitas tinggi pada latihan interval membantu pembuangan metabolisme dari otot selama periode istirahat pada saat latihan interval intensitas tinggi sedang dilakukan oleh tubuh. Perubahan periode latihan yang dilakukan bergantian ini membantu tubuh meningkatkan volume dalam mengkonsumsi oksigen selama latihan. Oksigen yang menuju ke otot yang aktif ini menguraikan asam laktat menjadi energi kembali.⁴

Sesuai dengan penelitian tentang pelatihan interval intensitas tinggi yang dilakukan oleh Oliveira *et al.*,⁹ tentang efek Pelatihan Interval Intensitas Tinggi selama 2 minggu pada pria dewasa dengan nilai Body Mass Index (BMI) tinggi menunjukkan peningkatan $VO_2\max$, yang juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Smith *et al.*,¹⁰ tentang pelatihan intensitas tinggi berbasis *crossfit* untuk meningkatkan kebugaran aerobik maksimal dan komposisi tubuh pada 43 orang selama 10 minggu didapatkan hasil signifikan terhadap perbaikan

VO₂max dan penurunan persentase lemak tubuh.

Seperti latihan aerobik lainnya, latihan interval intensitas tinggi ini meningkatkan fungsi sel otot, membakar lemak dan meningkatkan kapasitas paru. Latihan interval intensitas tinggi selama 30 menit sama dengan 90 menit latihan intensitas rendah. Sehingga latihan interval intensitas tinggi membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai manfaat kebugaran.¹¹

Pelatihan HIIT yang mengkombinasikan latihan *sprint* dan jogging secara bergantian, maka secara otomatis melatih komponen kecepatan anggota gerak bawah, sehingga pelatihan dalam periode waktu tertentu maka meningkatkan kecepatan secara umum. Kecepatan meningkat karena pelatihan HIIT merupakan suatu aktivitas yang berulang serta berkesinambungan dalam waktu yang singkat diselingi dengan interval seperti jalan/jogging.¹

Kecepatan merupakan komponen fisik yang sangat dibutuhkan dalam berbagai cabang olahraga.² Kecepatan tergantung dari beberapa faktor yang mempengaruhinya yaitu : kekuatan, daya ledak, waktu reaksi dan fleksibilitas,⁸ jadi apabila hendak berlatih untuk mengembangkan kecepatan, maka atlet harus pula melatih kekuatan, daya ledak, waktu reaksi dan fleksibilitas. Pada latihan HIIT program latihannya juga melatih kekuatan secara tidak langsung karena gerakan-gerakan kecepatan yang dilatih dalam HIIT dilakukan dalam waktu sesingkat mungkin, sehingga kecepatan secara langsung bergantung pada waktu yang ada dan pengaruh kekuatan.¹²

Latihan HIIT yang mengkombinasikan sistem energi aerob dan anaerob menyebabkan terjadinya kontraksi otot lebih cepat karena latihan tersebut memerlukan tenaga yang besar dan intensitas tinggi. Apabila latihan ini dilakukan secara terprogram maka meningkatkan kekuatan otot yang secara

langsung meningkatkan kecepatan. Sistem energi aerob akan melatih mitokondria sehingga enzim dalam tubuh akan berkembang lebih baik, sedangkan pada sistem energi anaerob melatih metabolisme anaerob, yang artinya sel otot memanfaatkan energi tanpa oksigen.¹²

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data intervensi penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Metode *High Intensity Interval Training* selama 15 menit meningkatkan VO₂max dan Kecepatan Gerak.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah agar pelatih, guru dan Pembina olahraga menggunakan metode *High Intensity Interval Training* untuk meningkatkan VO₂max dan Kecepatan Gerak agar lebih efisien waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Nahak, B. 2014. Pelatihan lari Interval 4x50 Meter di Pantai Berpasir Lebih Meningkatkan Kecepatan Lari 100 Meter Daripada Pelatihan Lari Interval 4x50 Meter di Lapangan. *Sport and Fitness Journal*. 2 (2): 29 – 38.
- 2 Nala, N. 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Universitas Udayana Press.
- 3 Setiono, H. 2008. Pedoman Antropometri dan Kapasitas Fisik Olahragawan Edisi 1.
- 4 Permata, A. 2015. Pelatihan Interval Intensitas Tinggi Lebih Meningkatkan Kebugaran Fisik daripada Senam Aerobik *High Impact*. *Sport and Fitness Journal*. Universitas Udayana. 2015.
- 5 Sharkley, BJ. 2011. *Kebugaran dan Kesehatan* Edisi ke-2. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- 6 Irawan, W. 2011. Korelasi Denyut Nadi dan Kapasitas Vital Paru Terhadap Kapasitas Aerobik Pemain Futsal Tim CTRMP Semarang. Skripsi (Tidak

- Diterbitkan*). Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
- 7 Kolt, GS. 2007. *Physical Therapies in Sport and Exercise 2nd Edition*. Churchill Livingstone.
 - 8 Willmore, JH., Costill, DL., Kenney, WL. 2012. *Physiology Of Sport and Exercise*. 5th ed. USA: Human Kinetics.
 - 9 Oliveira, M., Leggate, M., Lesson, M. 2013. *Effect of Two Weeks of High Intensity Interval Training (HIIT) on Monocyte TLR2 and TLR4 Expression in High Sedentary Men*. *International Journal of Exercise Science*. Available on: <http://www.intjexersci.com>
 - 10 Smith, MM., Sommer, AJ., Starkoff, BE., Devor, ST. 2013. *Crossfit-based High Intensity Power Training Improves Maximal Aerobic Fitness and Body Composition*. Columbus-Ohio: The Ohio State University, Departement of Human Sciences.
 - 11 Hoeger, WWK. Hoeger, SA. 2014. *Lifetime Physical Fitness and Wellness: A Personalized Programe 13th Edition*. Paper Back Cengage Learning.
 - 12 Adam, AR. 2011. Aplikasi Pendekatan Latihan Interval Teratur Dalam Meningkatkan Kecepatan Nomor Lari 100 dan 200 Meter pada Siswa SMP. *Jurnal Ilara*. 11 (1): 47-54.