

**PERBANDINGAN METODE *HIIT* DAN *CONTINOUS RUN (CR)*
TERHADAP PENINGKATKAN *VO2MAX* DAN PERUBAHAN *HEART*
RATE PADA WASIT SEPAK BOLA**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan di Jurusan Pendidikan Olahraga



oleh :

Rizwan Eka Fatriyana
NIM 1802872

**PENDIDIKAN OLAHRAGA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

LEMBAR HAK CIPTA

**PERBANDINGAN METODE *HIIT* DAN *CONTINOUS RUN (CR)*
TERHADAP PENINGKATKAN VO₂MAX DAN PERUBAHAN *HEART*
RATE PADA WASIT SEPAK BOLA**

Oleh:

Rizwan Eka Fatriyana

1802872

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga

© Rizwan Eka Fatriyana
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi dengan undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN
RIZWAN EKA FATRIYANA
1802872

PERBANDINGAN PENGARUH METODE *HIIT* DAN *CONTINOUS RUN*
(*CR*) TERHADAP PENINGKATKAN VO2MAX DAN PERUBAHAN
***HEART RATE* WASIT SEPAK BOLA**

disetujui dan disahkan oleh Tim Pembimbing:

Pembimbing I



Mustika Fitri,
M.Pd., Ph.D NIP.
19681220199

Pembimbing II



Dr. Nuryadi, M.Pd
NIP.19710117199
8021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan
Olahraga Sekolah Pascasarjana



Prof. Dr. H. Amung Ma'mun, M.Pd.
NIP. 196001191986031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul: "**Perbandingan Metode HIIT dan Continous Run (CR) Terhadap Peningkatan VO2Max dan Perubahan Heart Rate pada Wasit Sepak bola**" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2021

Yang membuat pernyataan

Rizwan Eka Fatriyana
NIM. 1802872

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan taufiq-Nya sehingga penulisan tesis dengan judul penelitian “Perbandingan Pengaruh Metode *HIIT* dan *Continous Run (CR)* Terhadap Peningkatan *VO2Max* dan perubahan *Herat Rate Wasit Sepak Bola*” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan tesis dengan judul di atas merupakan hasil penelitian yang dilakukan di bidang perwasitan dan terkait dengan metode Latihan untuk meningkatkan kondisi fisik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis ini juga disusun dengan harapan dapat menambah ide-ide dalam proses pembinaan di bidang perwasitan khususnya dalam hal kondisi fisik dan memberikan solusi bagi semua praktisi perwasitan kritik dan saran yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan demi kemajuan penelitian di masa yang akan datang. Terima kasih dan mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan tesis ini.

Bandung, Januari 2021

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya *serta upaya yang dilakukan* sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Perbandingan Pengaruh Metode *HIIT* dan *Continous Run (CR)* Terhadap Peningkatan *VO2Max* dan perubahan *Herat Rate* Wasit Sepak Bola”, walaupun proses penyusunan dan penelitian karya tulis ini tidak terlepas dari berbagai kendala dan hambatan. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar derajat Magister Pendidikan pada Sekolah Pascasarjana Prodi Pendidikan Olahraga, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung karena bahwasannya sebagai manusia pasti memiliki keterbatasan masing-masing. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama proses penyusunan karya tulis ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada semua pihak sebagai ungkapan penghargaan atas peran dan dukungan dalam penyusunan tesis ini, diantaranya kepada:

1. Prof. Dr. H. Syihabuddin, M.Pd., selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Prof. Dr. H. Amung Ma'mun, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Olahraga Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia atas izin dan rekomendasinya untuk menyusun tesis ini.
3. Mustika Fitri S.Pd, Ph.D., selaku dosen pembimbing satu yang telah banyak memberi arahan, bimbingan dan saran dalam proses penelitian dan penulisan untuk menyusun tesis.
4. Dr. Nuryadi M.Pd., selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan banyak arahan dan motivasi dalam pembuatan tesis ini.
5. Segenap Ibu dan Bapak dosen serta staf/karyawan Akademik Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, khususnya Program Studi

Pendidikan Olahraga dan semua pihak yang telah membantu mempermudah dalam proses penelitian dan penyusunan tesis ini.

6. Bapak Undang Fatwana dan Ibu Ooy Rokayah sebagai orang tua kandung saya yang selalu mendukung dan mendoakan keberhasilan penulis.
7. Mahasiswa Magister Olahraga UPI Angkatan 2018
8. Semua pihak yang tidak dapat peneliti disebutkan satu persatu.

Penulis haturkan doa semoga semua pihak yang terkait mendapat pahala serta balasan yang terbaik dari Allah SWT. Dengan segala keterbatasan yang penulis sadari, segala kritik dan saran yang bersifat positif serta membangun sangat penulis harapkan sebagai upaya penyempurnaan karya tulis ini.

Bandung, Januari 2021

Penulis

Rizwan Eka Fatriyana

ABSTRAK

Rizwan Eka Fatriyana
1802872

Perbandingan Pengaruh Metode *HIIT* dan *Countinous Run (CR)* Terhadap Peningkatan *VO2Max* dan perubahan *Heart Rate* pada Wasit Sepak Bola

Wasit dalam permainan sepak bola dituntut harus selalu berada dekat dengan kejadian agar dapat membuat sebuah keputusan yang tepat dan adil, salah satu faktor penunjangnya adalah kondisi fisik yang baik, hal ini bisa dilihat dari seberapa besar kapasitas *aerobicnya* yaitu dengan *VO2Max* dan bisa dilihat juga dari perubahan *heart ratenya* sebagai sinyal yang menandakan kondisi fisik seseorang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pengaruh metode *HIIT* dan *countinous run (CR)* terhadap peningkatan *VO2Max* dan perubahan *heart rate*, *HIIT* adalah bentuk latihan yang menggunakan kombinasi antara latihan intensitas tinggi dengan intensitas sedang atau rendah dalam selang waktu tertentu sedangkan *countinous run (CR)* adalah latihan yang dilakukan secara terus menerus tanpa berhenti dengan intensitas yang sama. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* yang terdiri dari kelompok *HIIT dan countinous run (CR)*, pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan penyaringan kriteria inklusi dan eksklusi, sehingga yang dijadikan sampel hanya 10 orang, 5 orang masuk kelompok *HIIT* dan 5 orang wasit masuk kelompok *countinous run (CR)*. Pengumpulan data dalam penelitian menggunakan *Yo-Yo Intermittent test* untuk mengukur *VO2Max* dan memakai *heart rate monitor* untuk mengukur perubahan *heart ratenya*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: latihan *HIIT* dan *countinous run (CR)* berdampak pada peningkatan *VO2Max* dan perubahan *heart rate*, tetapi latihan *HIIT* dibuktikan lebih baik dari pada latihan *countinous run (CR)* pada hasil test keduanya.

Kata kunci: Wasit, *HIIT*, *Countinous Run (CR)*, *VO2Max*, *Heart Rate*

ABSTRAK

Rizwan Eka Fatriyana
1802872

Comparison of the Effect of HIIT and Countinous Run (CR) Methods on Increased VO2Max and Changes in Heart Rate in Football Referees

Referees in soccer games are required to always be close to events in order to make a right and fair decision, one of the supporting factors is good physical condition, this can be seen from how much aerobic capacity is with VO2Max and it can also be seen from changes heart rate as a signal that indicates a person's physical condition. The purpose of this study was to compare the effect of HIIT and countinous run (CR) methods on increasing VO2Max and changes in heart rate, HIIT is a form of exercise that uses a combination of high intensity training with moderate or low intensity in certain intervals while countinous run (CR). is an exercise that is carried out continuously without stopping with the same intensity. This study used a quasi experimental method consisting of HIIT and countinous run (CR) groups, the sampling used purposive sampling by filtering inclusion and exclusion criteria, so that only 10 people were sampled, 5 people entered the HIIT group and 5 referees entered the countinous group. run (CR). Collecting data in the study using the Yo-Yo Intermittent test to measure VO2Max and using a heart rate monitor to measure changes in heart rates. The results showed that: HIIT training and countinous run (CR) had an impact on increasing VO2Max and changing heart rate, but HIIT training was proven to be better than countinous run (CR) exercise on the results of both tests.

Keywords: Referee, HIIT, Countinous Run (CR), VO2Max, Heart Rate

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR/BAGAN	iii
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Penelitian	9
1.4. Manfaat Penelitian	9
1.5. Struktur Organisasi Tesis.....	10
BAB II KAJIAN TEORI	
2.1. Daya Tahan	11
2.1.1. Pengertian Daya Tahan	12
2.1.2. Hubungan Fungsional Ergosistem I (Sistem Kerja I) dengan Daya Tahan	14
2.1.3. Hubungan Fungsional Ergosistem II (Sistem Kerja II) dengan Daya Tahan.....	15
2.1.4. Metode Untuk Meningkatkan Daya Tahan	18
2.2. Metode <i>HIIT</i>	19
2.3. Metode <i>Continous Run (CR)</i>	22
2.4. <i>VO2Max</i>	25
2.4.1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Peningkatan	

VO2Max.....	26
2.4.2. Hubungan VO2Max dengan kebutuhan wasit	28
2.5. <i>Heart Rate</i>	30
2.5.1. Pengertian <i>Heart Rate</i>	30
2.5.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Heart Rate</i>	31
2.5.3. Hubungan <i>Heart Rate</i> dengan wasit.....	34
2.6. Sepak Bola.....	34
2.7. Penelitian Relevan.....	41
2.8. Kerangka Befikir	43
2.9. Hipotesis.....	46

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	48
3.2. Desain Penelitian.....	49
3.3. Populasi dan Sampel	50
3.3.1. Populasi	50
3.3.1 Sampel.....	51
3.4. Instrumen Penelitian.....	51
3.4.1. <i>Yo-Yo Intermittent test</i>	51
3.4.2. <i>Heart Rate Monitor</i>	53
3.5. Program Perlakuan Penelitian	53
3.5.1. <i>Hight-Intensity Interval Training (HIIT)</i>	53
3.5.2. <i>Continous Run (CR)</i>	54
3.5. Prosedur Penelitian.....	54
3.4.1. Tahap Persiapan	54
3.4.2. Tahap Pelaksanaan	55
3.4.3. Tahap Penyusunan Laporan	55
3.4.4. Prosedur Pengolahan Data	55

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data	59
---------------------------	----

4.1.1 Data <i>Pretest</i> VO2Max <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	59
4.1.2. Data <i>Pretest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	59
4.1.3. Data <i>Posttest</i> VO2Max <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	60
4.1.4. Data <i>Posttest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	60
4.2. Uji Prasyarat Statistika	61
4.2.1. Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>HIIT</i>	61
4.2.2. Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>Continous Run (CR)</i>	61
4.2.3. Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dengan <i>HIIT</i>	62
4.2.4. Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dengan latihan <i>Continous Run (CR)</i>	62
4.2.5. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> VO2Max <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	63
4.2.6. Uji Normalitas Data <i>Posttest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	64
4.2.7. Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i> Kemampuan VO2Max <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	64
4.2.8. Uji Homogenitas Data <i>Pretest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	64
4.2.9. Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i> VO2Max <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	65
4.2.10. Uji Homogenitas Data <i>Posttest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	65
4.3. Uji Hipotesis Penelitian	66
4.3.1 Uji Hipotesis Pertama.....	66
4.3.2. Uji Hipotesis Kedua	66
4.3.3. Uji Hipotesis Ketiga	67
4.3.4. Uji Hipotesis Keempat	68
4.3.5. Uji Hipotesis Kelima.....	69

4.3.6. Uji Hipotesis Keenam	69
4.4. Pembahasan Temuan Penelitian	70
4.4.1. Pengaruh Metode Latihan <i>HIIT</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan VO2Max Pada Wasit Sepak Bola (Hipotesis 1)	70
4.4.2. Pengaruh Metode Latihan <i>Continuous Run (CR)</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan VO2Max Pada Wasit Sepak Bola (Hipotesis 2)	72
4.4.3. Pengaruh Metode Latihan <i>HIIT</i> Terhadap <i>Heart Rate</i> Pada Wasit Pada Sepak Bola (Hipotesis 3) ...	74
4.4.4. Pengaruh Metode Latihan <i>Continuous Run</i> Terhadap <i>Heart Rate</i> Pada Wasit Pada Sepak Bola (Hipotesis 4).....	78
4.4.5. Perbandingan Pengaruh Antara Metode Latihan <i>HIIT</i> Dan <i>Continuous Run</i> Terhadap Peningkatan VO2Max Pada Pada Wasit Sepak Bola (Hipotesis 5)	83
4.4.6. Perbandingan Pengaruh Antara Metode Latihan <i>HIIT</i> Dan <i>Continuous Run (CR)</i> <i>Heart Rate</i> Wasit Pada Sepak Bola (Hipotesis 6).....	88

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan.....	92
5.2. Implikasi.....	92
5.3. Limitasi.....	95
5.4. Rekomendasi	95

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengelompokan Kelompok Berdasarkan Model Latihan Yang Akan Diberikan	49
Tabel 3.2 Desain Penelitian.....	50
Tabel 3.3 <i>Treatment HIIT</i>	53
Tabel 3.4 <i>Treatment Continuous Run (CR)</i>	54
Tabel 3.5 <i>Nilai Gain</i>	57
Tabel 4.1 Data <i>Pretest VO2Max HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	59
Tabel 4.2 Data <i>Pretest Heart Rate HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	59
Tabel 4.3 Data <i>Posttest VO2Max HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	60
Tabel 4.4 Data Statistik <i>Posttest Heart Rate HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	60
Tabel 4.5 Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest VO2Max dengan HIIT</i>	61
Tabel 4.6 Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest VO2Max dengan Continuous Run (CR)</i>	61
Tabel 4.7 Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest Heart Rate dengan HIIT</i>	62
Tabel 4.8 Uji Normalitas Data <i>Pretest – Posttest Heart Rate dengan Continuous Run (CR)</i>	62
Tabel 4.9 Uji Normalitas Data <i>Posttest VO2Max HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	63
Tabel 4.10 Uji Normalitas Data <i>Posttest Heart Rate HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	63
Tabel 4.11 Uji Homogenitas Data <i>Pretest VO2Max HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	64
Tabel 4.12 Uji Homogenitas Data <i>Pretest Heart Rate HIIT dan Continuous Run (CR)</i>	64
Tabel 4.13 Uji Homogenitas Data <i>Posttest VO2Max HIIT dan</i>	

<i>Continous Run (CR)</i>	64
Tabel 4.14 Uji Homogenitas Data <i>Posttest Heart Rate HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	65
Tabel 4.15 <i>Paired Sample Test VO2Max</i> dengan <i>HIIT</i>	65
Tabel 4.16 Uji N-gain Kemampuan <i>VO2Max</i> dengan <i>HIIT</i>	66
Tabel 4.17 <i>Paired Sample Test</i> Kemampuan <i>VO2Max</i> dengan <i>Continous Run (CR)</i>	66
Tabel 4.18 Uji N-Gain Kemampuan <i>VO2Max</i> dengan <i>Continous Run (CR)</i>	67
Tabel 4.19 <i>Paired Sample Test Heart Rate HIIT</i>	67
Tabel 4.20 Uji N-Gain <i>Heart Rate HIIT</i>	68
Tabel 4.21 <i>Paired Sample Test Heart Rate Continous Run (CR)</i>	68
Tabel 4.22 Uji N-Gain <i>Heart rate Continous Run (CR)</i>	69
Tabel 4.23 Uji <i>Independent Samples Test VO2Max</i> <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	69
Tabel 4.24 Uji <i>Independent Samples Test Heart Rate</i> <i>HIIT</i> dan <i>Continous Run (CR)</i>	70
Tabel 4.25 Uji N-Gain kemampuan <i>Vo2Max</i> dengan <i>HIIT</i>	70
Tabel 4.26 Uji N-Gain kemampuan <i>Vo2Max</i> dengan <i>Continous Run (CR)</i>	72
Tabel 4.27 Uji N-Gain Perubahan <i>Heart Rate</i> dengan <i>HIIT</i>	74
Tabel 4.28 data statistika <i>Posttest Vo2Max</i> dengan <i>Continous Run (CR)</i>	75
Tabel 4.29 Uji N-Gain kemampuan <i>Vo2Max HIIT dan Continous Run (CR)</i>	84
Tabel 4.29 Uji N-Gain kemampuan <i>Heart Rate HIIT dan</i> <i>Continous Run (CR)</i>	89

DAFTAR GAMBAR/BAGAN

Gambar 3.1 <i>Yo-Yo Intermittent Test</i>	52
Gambar 4.1 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>HIIT</i>	71
Gambar 4.2 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>Countinous Run (CR)</i>	71
Gambar 4.3 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest</i> perubahan <i>Heart Rate</i> dengan <i>HIIT</i>	75
Gambar 4.4 Grafik Hasil <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dari perindividu setiap sampel Kelompok <i>HIIT</i>	75
Gambar 4.5 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest Heart rate</i> dengan <i>Countinous Run (CR)</i>	79
Gambar 4.6 Grafik Hasil <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dari perindividu setiap sampel Kelompok <i>Countinous Run (CR)</i>	79
Gambar 4.7 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>HIIT</i>	85
Gambar 4.8 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest</i> VO2Max dengan <i>Countinous Run (CR)</i>	85
Gambar 4.9 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dengan <i>HIIT</i>	90
Gambar 4.10 Garfik Perubahan <i>Pretest – Posttest Heart Rate</i> dengan <i>Countinous Run (CR)</i>	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest HIIT</i> Dan <i>Countinous Run (CR)</i> VO2Max.....	105
Lampiran 2 Data <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest HIIT</i> dan <i>Countinous Run (CR)</i> <i>Heart Rate</i>	105
Lampiran 3 Hasil <i>Pretest-posttest</i> VO2Max Kelompok <i>HIIT</i>	106
Lampiran 4 Hasil <i>Pretest-posttest</i> VO2Max kelompok <i>Countinous Run (CR)</i>	106
Lampiran 5 Hasil <i>Pretest-posttest Heart Rate</i> kelompok <i>HIIT</i>	106
Lampiran 6 Hasil <i>Pretest-posttest Heart Rate</i> kelompok <i>Countinous Run (CR)</i>	107
Lampiran 7 Format Survey Minat Calon Wasit.....	108
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian.....	109
Lampiran 9 Yo-Yo Intermittent Recovery Test - Level 1 Reference Table...	111
Lampiran 10 Surat Penelitian	112

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Khasan, N. et al. (2012). Korelasi Denyut Nadi Istirahat Dan Kapasitas Vital Paru Terhadap Kapasitas *Aerobic*. *Active - Journal of Physical Education, Sport, Health and ReCreation*, 1(4). <https://doi.org/10.15294/active.v1i4.511>
- Almy, M. A. & Sukadiyanto. 2010. Perbedaan Pengaruh Circuit Training dan Fartlek Training Terhadap Peningkatan VO₂max dan Index Massa Tubuh. *Jurnal Keolahragaan*, 2(1):60.
- Anggriawan, N. (2015). Peran Fisiologi Olahraga Dalam Menunjang Prestasi. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(2), 114694. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v11i2.5724>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Atakan, M. M., Güzel, Y., Bulut, S., Koşar, N., McConell, G. K., & Turnagöl, H. H. (2020). Six high-intensity interval training sessions over 5 days increases maximal oxygen uptake, endurance capacity, and sub-maximal exercise fat oxidation as much as 6 high-intensity interval training sessions over 2 weeks. *Journal of Sport and Health Science*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.008>
- Anggraini, Bella Ratna, (2017) Hubungan antara Durasi Tidur terhadap Tingkat Kebugaran Tubuh pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia <http://hdl.handle.net/123456789/10637>
- Aragão e Pina, J., Passos, A., Araújo, D., & Maynard, M. T. (2018). Football refereeing: An integrative review. *Psychology of Sport and Exercise*, 35, 10–26. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.10.006>
- Atakan, M. M., Güzel, Y., Bulut, S., Koşar, N., McConell, G. K., & Turnagöl, H. H. (2020a). Six high-intensity interval training sessions over 5 days increases maximal oxygen uptake, endurance capacity, and sub-maximal exercise fat oxidation as much as 6 high-intensity interval training sessions over 2 weeks. *Journal of Sport and Health Science*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.008>
- Atakan, M. M., Güzel, Y., Bulut, S., Koşar, N., McConell, G. K., & Turnagöl, H. H. (2020b). Six high-intensity interval training sessions over 5 days increases maximal oxygen uptake, endurance capacity, and sub-maximal exercise fat oxidation as much as 6 high-intensity interval training sessions over 2 weeks. *Journal of Sport and Health Science*, 0–27. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.008>
- Barrett, S. (2017). *The HIIT Bible*.
- Belegišanin, B. (2017). Effects of high-intensity interval training on *Aerobic* fitness in elite Serbian soccer players. *Exercise and Quality of Life*, 9(2), 13–17. <https://doi.org/10.31382/eqol.171202>
- Brastangkara, G., & Jatmiko, T. (2019). Pengaruh Latihan HIIT (High Intensity Interval Training) dan Continuous Running Terhadap Perubahan Denyut Nadi Basal dan VO₂ Max Pada Mahasiswa Aktif Non-Athlet. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Busyairi, B., & Ray, H. R. D. (2018). Perbandingan Metode Interval Training dan Continuous Run terhadap Peningkatan Vo₂max. *Jurnal Terapan Ilmu*

- Keolahragaan*, 3(1), 76. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.10128>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: A correlation study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 320–325. <https://doi.org/10.1519/R-18065.1>
- Dan Monea, Elena Sabau, G. N. & E. P⁹⁹ (2019). FOOTBALL REFEREES' PHYSICAL FITNESS Dan. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*, (5-mei-2019), 10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2017.06.9>
- Deol, N.S. & Singh, J. 2013. Effect of Continuous Running and Interval Training Methods on Endurance Ability of Football Player. India: Journal of Behavioral Social and Movement Sciences Volume (2): 333-339
- Dixon, D. (2014). A Retrospective Study of the Yo-Yo IE2 Test: Can It be Used to Differentiate Between Different Levels of Futsal Referees? *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(3), 93–97. <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-3-5>
- Djoko Pekik Irianto. (2004). Pedoman Praktis Berolahraga Untuk Kebugaran Dan Kesehatan. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Duha, Christwilliam Ap (2016) *Hubungan Kebiasaan Merokok Dan Tidak Merokok Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi (Vo2 Max) Mahasiswa Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan Tahun 2016*. Universitas SARI Mutiara Indonesia.
- Erwin Arifuddin. (2016). *Pengaruh Latihan Countinous Running Terhadap Tingkat Kebugaran (Aerobic) Pada Siswa Sepak bola Usia 15-18 di Akademi Training Center Kota Salatiga*.
- Faude, O., Schnittker, R., Schulte-Zurhausen, R., Müller, F., & Meyer, T. (2013). High intensity interval training vs. high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: A Cross-over trial. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1441–1450. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792953>
- Feign, V. (2012). *Stroke*, Jakarta: BIP
- FIFA. (2016). *Fitness test for referees (men & women) Introduction FIFA-Approved Optional Tests Test 1 : Repeated Sprint Ability : Procedure*.
- Fox E., L. Mathews D., K. (1993). The Physiological basis of Physical Education and Athletics. 5eds. Iowa: Brown & Benchmark 41 1-445.
- Furkan, S. dan H. (2018). *Pengaruh Latihan Hight-Intensity Interval Training (HIIT) Terhadap Peningkatan Vo2 Max Pemain Sepak bola M2 United*. 17(2), 11–27.
- Giriwijoyo Santoso. 2010. Ilmu Faal Olahraga (Fungsi Tubuh Manusia Pada Olahraga Untuk Kesehatan dan untuk Prestasi). Bandung: Remaja Rosdakarya
- Greenlee, T. A., Greene, D. R., Ward, N. J., Reeser, G. E., Allen, C. M., Baumgartner, N. W., ... Hillman, C. H. (2016). Effectiveness Of A 16-week High-Intensity Cardio-Resistance Training (HICRT) Program In Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 860. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000487579.57760.59>
- Gulec⁹⁹ U., Yilmaz, M., Isler, V., O'Connor, R. V., & Clarke, P. M. (2019). A 3D virtual environment for training soccer referees. *Computer Standards and*

- Interfaces*, 64(November), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.11.004>
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. 2007. Fisiologi Kedokteran (terjemahan). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Halim, E. V. (2014). Pengaruh Latihan Zumba Terhadap Kadar Hemoglobin. *Jurnal E-Biomedik*, 2(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.1.2014.4552>
- Harsono. (2016) *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung
- Haryati, D. S. (2011). Ekg Pada Pasien Infark Miokard Di Ruang Icvcu Rsud Dr . Moewardi Surakarta Tahun. *KesMaDaSka*, 124–131.
- Hasibuan, R., & Zaenury, R. (2018). *Pengaruh Latihan Interval Running Dengan Continuous Running Terhadap Kadar Hemoglobin Dan Vo2 Max Pada Atlet Baseball Binaan Usbc Universitas Negeri Medan 2018*. 2, 82–92.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve $\dot{V}O_{2\max}$ more than moderate training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665–671. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180304570>
- Hariyanto, Reza Agus, dkk. (2017). Pengaruh Pelatihan Fartlek Terhadap Volume Oksigen Maksimal dan Kecepatan. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksa*. P-ISSN : 2613 – 9693, eISSN : 2613 – 9685, volume 5 nomor 2 tahun 2017.
- Hariyanto, A.A., & Irawan, R. J. (2016). Peningkatan Daya Tahan Aerobik Melalui Pengembangan Latihan Fartlek Pada SSB Anak Bangsa Surabaya Usia 15-16 tahun. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 5 (3), 9-16
- Hermawan, L., Setyo, H., & Rahayu, S. (2012). Pengaruh Pemberian Asupan Cairan (Air) Terhadap Profil Denyut Jantung Pada Aktivitas Aerobic. *JSSF (Journal of Sport Science and Fitness)*, 1(2), 14–20.
- Hoeger, W.W.K and Hoeger, S.A. 2014. Lifetime Physical Fitness and Wealness: a Personalized Programe 13th Edition. Paper Back Cengage Learning.
- Indrayana, B. (2012). *Perbedaan Pengaruh Latihan Interval training dan Fartlek Terhadap daya Tahan Kardiovaskuler Pada Atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club Medan 2006/2007*. (1), 1–10.
- Jatra, R. (2017). Pengaruh Metode Latihan Interval Ekstensif Dan Fartlek Wasit Sepak bola Kota Padang. *Journal Sport Area*, 2(1), 79–87. [https://doi.org/https://doi.org/10.25299/sportarea.2017.vol2\(1\).594](https://doi.org/https://doi.org/10.25299/sportarea.2017.vol2(1).594)
- Jón Reynir Reynisson. (2018). Evaluation of the physical fitness of referees in Iceland A comparison between football and handball referees Lokaverkefni í íþróttafraði BScJón Reynir Reynisson. (2018). Evaluation of the physical fitness of referees in Iceland A comparison between footb. *Evaluation of the Physical Fitness of Referees in Iceland*, 37.
- Kadir, A. (2009). *Adaptasi Kardiovaskuler Terhadap Latihan Fisik*.
- Kalapotharakos, V. I., Strimpakos, N., Vithoulka, I., Karvounidis, C., Diamantopoulos, K., and Kapreli, E. (2006). Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; Turin, 46(4), 515–9
- Klika, B., & Jordan, C. (2013). High-Intensity Circuit Training Using Body Weight. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(3), 8–13. <https://doi.org/10.1249/fit.0b013e31828cb1e8>
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent

- exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(11), 881–891. <https://doi.org/10.1080/026404101753113831>
- Krustrup, Peter, Diterbitkan, J. B., & Krustrup, P. (2014). *Jurnal Ilmu Olahraga tuntutan fisiologis wasit sepak bola kelas atas dalam kaitannya dengan kapasitas fisik : efek latihan olahraga intermiten intens tuntutan fisiologis wasit sepak bola kelas atas dalam kaitannya dengan kapasitas fisik : ETH dll pelatiha*. 37–41.
- Kurniandani, R. (2017). *Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) Dan Continues Training Terhadap Vo₂ Max Pada Pemain Basket Unit Bola Basket Universitas Muhammadiyah Surakarta*. (December).
- Kusnanik, NW., Nasution, J., Hartomo, s 2011. *Dasar dasar fisiologi olahraga*. Surabaya : unesa university press
- Madhankumar, T. 2012. *Effect of Continuous Running and Fartlek Training on Selected Physical Physiological and Skill Related Variables of Football Players*. India: Department of Physical Education and Sports Pondicherry University Puducherry 605 014.
- Mairbäurl, H. (2013). Red blood cells in sports: Effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells. *Frontiers in Physiology*, 4 NOV(November), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00332>
- Mallo, J., Navarro, E., Aranda, J. M. G., & Helsen, W. (2009). Activity profile of top-class association football referees in relation to fitness-test performance and match standard. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 9–17. <https://doi.org/10.1080/02640410802298227>
- Matthew Weston. (2018). *Match performances of soccer referees the role of sports science*.
- McNarry, M. A., Lewis, M. J., Wade, N., Davies, G. A., Winn, C., Eddolls, W. T. B., ... Mackintosh, K. A. (2019). Effect of asthma and six-months high-intensity interval training on heart rate variability during exercise in adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 37(19), 2228–2235. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1626115>
- Murray, B. 2007. Hydration and Physical Performance. *Journal of the American Collage of Nutrition* 26(Supplement 5): 542S.
- Monaco, M. (2018). *The effect of high intensity interval training vs resistance-based circuit training recommended citation [Western Michigan University]*. https://scholarworks.wmich.edu/honors_theses/2999
- Nursalam. 2013. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis* : Jakarta : SalembaMedika.
- Ninzar, K. (2018). *Tingkat Daya Tahan Aerobic (VO₂ Max) pada Anggota Tim Futsal Siba Semarang*. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(8), 738–749.
- Nugraha, A. R., & Berawi, K. N. (2017). *Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) terhadap Kebugaran Kardiorespirasi*. *Jurnal Majority*, 6(1), 1–5. Retrieved from <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1521>
- Putra, K. P., Al Ardha, M. A., Kinasih, A., & Aji, R. S. (2017). Korelasi perubahan nilai VO₂max, eritrosit, hemoglobin dan hematokrit setelah latihan high intensity interval training. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 161. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.14875>

- Ramos, J. S., Dalleck, L. C., Tjonna, A. E., Beetham, K. S., & Coombes, J. S. (2015). The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(5), 679–692. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0321-z>
- Reilly, T., & Doran, D. (2003). Fitness assessment. In *Science and Soccer: Second Edition*. <https://doi.org/10.4324/9780203417553>
- Reilly, T., & Gregson, W. (2006). Special populations: The referee and assistant referee. *Nutrition and Football: The FIFA/FMARC Consensus on Sports Nutrition*, (January 2014), 207–218. <https://doi.org/10.4324/9780203967430>
- Rivalwan. (2015). *Tinjauan Kondisi Fisik Wasit Sepak bola Asosiasi Persatuan Sepak bola Seluruh Indonesia (Pssi) Kabupaten Agam*.
- Sandi, I. N. (2016). *Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Frekuensi Denyut Nadi*. 4(2), 1–6.
- Santoso Giriwijoyo. (2007). Ilmu Faal Olahraga. Bandung : FPOK UPI Bandung
- Saputra, M. Y., Subarjah, H., Komarudin, K., & Hidayat, Y. (2019). *The Physical Ability of the Assistant Referee in Decision Making in the Indonesian League*. *11(Icsshpe 2018)*, 164–166. <https://doi.org/10.2991/icsshpe-18.2019.47>
- Sellami, M., Chamari, K., Zagatto, A. M., Kebsi, W., Chaouachi, A., & Zouhal, H. (2019). Racial differences in hemoglobin and plasma volume variation: implications for muscle performance and recovery. *Ethnicity and Health*, 24(2), 182–193. <https://doi.org/10.1080/13557858.2017.1315375>
- Sigit Nugroho. (2007). *Pengaruh Latihan Sirkui (Circuit Training) Terhadap Daya Aerobic (VO2Max) Mahasiswa PKO Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta*. 1–16.
- Sinaga, F. A. (2013). Hubungan antara Kadar Haemoglobin dengan Tingkat VO2 Max Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Unimed*, 6(2), 90–99.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan – Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi melatih fisik*. Bandung : CV. Lubuk Agung
- Suwarni, Sri, 2012. Pengaruh Pemberian Suplemen Besi Dan Vitamin C Terhadap Daya Tahan Aerob Dan Kadar Hemoglobin
- Smirmaul, B. P. C., Bertucci, D. R., & Teixeira, I. P. (2013). Is the VO2max that we measure really maximal? *Frontiers in Physiology*, 4(203). <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00203>
- Smith, D.L & Fernhall, B. 2011. *Advanced Cardiovascular Exercise Physiologi*. USA: Human Kinetics
- Syaiful Arif. (2016). Hubungan Kadar Hemoglobin (Hb) Dengan Kebugaran Jasmani Pada Tim Sepakbola Putra Usia 18 Tahun Elfaza Fc Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 5(3).
- tanpa Nama. (2003). *Pelatihan Kebugaran Kardiovaskular*.
- Trisandi, D., Fitrianto, E. J., & Setiakarnawijaya, Y. (2017). Efek Kerja HIIT (High Intensity Interval Training) Treadmill selama 30 Menit terhadap Kehilangan Cairan Tubuh pada Member Pria MAG (Muscle Academy Gym). *Segar*, 4(2), 38–47. <https://doi.org/10.21009/segar.0402.01>
- Parker, S. (2009). *Ensiklopedia Tubuh Manusia*, Penerbit Erlangga: Jakarta

- Parker, S. (2009). *Ensiklopedia Tubuh Manusia*, Penerbit Erlangga: Jakarta
- Putra, K. P., Al Ardha, M. A., Kinasih, A., & Aji, R. S. (2017). Korelasi perubahan nilai VO₂max, eritrosit, hemoglobin dan hematokrit setelah latihan high intensity interval training. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 161. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.14875>
- Rahmad, H. (2016). Pengaruh Penerapan Daya Tahan Kardiovaskuler (VO₂Max) Dalam Permainan Sepak bola Ps Bina Utama. *Jurnal Curricula*, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.22216/jcc.v2i2.1009>
- Warni, H., Arifin, R., & Bastian, R. A. (2017). Pengaruh Latihan Daya Tahan (Endurance) Terhadap Peningkatan Vo₂Max Pemain Sepak bola. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 16(2). <https://doi.org/10.20527/multilateral.v16i2.4248>
- Wesson, J. (2002). *The Science Soccer*.
- Weston, M., Helsen, W., MacMahon, C., & Kirkendall, D. (2004). The Impact of Specific High-Intensity Training Sessions on Football Referees' Fitness Levels. *American Journal of Sports Medicine*, 32(SUPPL. 1), 54–61. <https://doi.org/10.1177/0363546503261421>
- Wiarto, G. 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Williams, B. M., & Kraemer, R. R. (2015). Comparison of cardiorespiratory and metabolic responses in kettlebell high-intensity interval training versus sprint interval cycling. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3317–3325. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001193>
- Wilmore, J. H. (2003). *Aerobic exercise and endurance: Improving fitness for health benefits*. *Physician and Sportsmedicine*, 31(5), 45-51+55. <https://doi.org/10.3810/psm.2003.05.367>
- Wilmore, J. H. & Costill. 2005. *Athletic Training and Physical Fitness*. Boston, Sidney : Allyn and Bacon.
- Wilmore, JH., Costill DL., Kenney, WL. 2008. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human Kinetics
- Zafar Sidik, Dikdik. L. Persunary, Paulus & Afari, Lucky (2019). *Pelatihan Kondisi Fisik*. Bandung: Rosda

Sumber Online Atau bentuk lain :

- DetikNews (2019) Ini kerusakan akibat rusuh sporter distadion mandala krida di akses dari <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-4755639/ini-kerusakan-akibat-rusuh-suporter-di-stadion-mandala-krida>
- FIFA diakses dari <https://www.fifa.com/associations/>
- Indosport.com (2019) Detik-detik Wasit Dilempari Botol Selepas Liga Persebaya vs Kalteng Putra diakses dari <https://www.indosport.com/Sepakbola/20190521/detik-detik-wasit->
- Kompas (2019) Suporter Sering Berulah, Ada Apa dengan Sepak Bola Kita? Diakses dari <https://www.kompas.com/tren/read/2019/10/27/200800365/suporter-sering-berulah-ada-apa-dengan-sepak-bola-kita-?page=all>

- Kompasiana (2018) Bahaya, Wasit Sering 'Error'
<https://www.kompasiana.com/supartonjw/5b01d8e5bde57508b7776222/bahaya-wasit-sering-error?page=all> 105
- Pojok Satu (2017) 5 Piala Dunia dengan jumlah rata-rata penonton terbanyak diakses dari https://pojoksatu.id/bola/piala-dunia-2018/2017/12/19/___trashed-6/
- Pikiran Rakyat (2017) Kinerja Wasit Jadi Fokus Perbaikan di Putaran Kedua Liga 1 2017 diakses dari <https://www.pikiran-rakyat.com/olahraga/pr-01284135/kinerja-wasit-jadi-fokus-perbaikan-di-putaran-kedua-liga-1-2017-406750>
- Top Skor (2019) Penonton Liga 1 Menurun di 2019, tapi Indonesia Masuk Empat Besar Asia di akses dari <https://www.topskor.id/detail/116543/Penonton-Liga-1-Menurun-di-2019-tapi-Indonesia-Masuk-Empat-Besar-Asia>