



**PERBANDINGAN NILAI VO₂MAX DAN DENYUT NADI LATIHAN
PADA PEMAIN FUTSAL DENGAN PEMAIN SEPAK BOLA
(Studi Pada Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro)**

**LAPORAN HASIL
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana
Strata-1 Kedokteran Umum**

**OCKY DERMAWAN YUDHA HARI WARSONO
22010113120070**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI
PERBANDINGAN NILAI VO₂MAX DAN DENYUT NADI LATIHAN
PADA PEMAIN FUTSAL DENGAN PEMAIN SEPAK BOLA
(Studi Pada Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro)

Disusun oleh :

OCKY DERMAWAN YUDHA HARI WARSONO
22010113120070

Telah disetujui

Semarang, 14 Juli 2016

Pembimbing I



Sumardi Widodo, M.Pd
196707191999031001

Pembimbing II



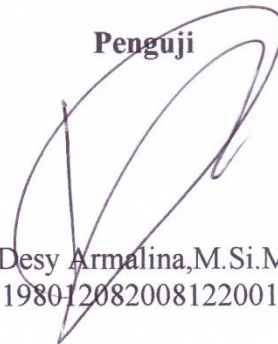
Dra. Endang Kumaidah, M.Kes
196709091993032001

Ketua Penguji



Marijo, S.Pd., M.Pd
196703011998021001

Penguji



dr. Desy Armalina, M.Si.Med
198012082008122001

Mengetahui,
a.n. Dekan

Sekretaris Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Farah Hendara Ningrum, Sp.Rad(K)
197806272009122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ocky Dermawan Yudha Hari Warsono
NIM : 22010113120070
Program studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro
Judul KTI : Perbandingan Nilai VO₂Max dan Denyut
Nadi Latihan Pada Pemain Futsal dengan
Pemain Sepak bola (Studi Pada Unit
Kegiatan Mahasiswa Universitas
Diponegoro)

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) KTI ini ditulis dengan tulisan saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) KTI ini sebagian atau seutuhnya belum pernah dipublikasikan dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun diperguruan tinggi lain.
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum dalam daftar kepustakaan.

Semarang, 14 Juli 2016

Yang membuat pernyataan,

Ocky Dermawan Yudha Hari Warsono

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbandingan Nilai VO₂Max dan Denyut Nadi Latihan Pada Pemain Futsal dengan Pemain Sepak bola (Studi Pada Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro)”. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah sebagai syarat kelulusan S1 Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.
3. Sumardi Widodo,M.Pd dan Dra. Endang Kumaidah,M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Marijo,S.Pd.,M.Pd dan dr. Desy Armalina,Msi.Med selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kepala bagian dan seluruh jajaran staf bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

6. Orang tua, Gandung Hari Warsono dan Naria, beserta adik – adik saya, Tyas Nur Ramadhani Hari Warsono dan Hana' Aulia 'Aabidah Hari Warsono, yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material kepada penulis.
7. Pelatih dan pembina Unit Kegiatan Mahasiswa Futsal dan Sepak bola Universitas Diponegoro.
8. Teman- teman yang telah membantu dalam melakukan penelitian, Novalia Larissa, Yuliana Fajariyanti, Hanif Rizan, Nina Huwaida, Rahmawan Bagus, Dini Ayu, Dimas Banurussman, Ayu Anggraini, Putri Lintang, Fitri Eka, Kamelia Husen, Anindita Rahmasiwi.
9. Teman – teman CDV dan AXIS 2013 yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang dapat menambah kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan almamater pada khususnya.

Semarang, 14 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Untuk Ilmu Pengetahuan	4
1.4.2 Manfaat Untuk Masyarakat	4
1.4.3 Manfaat Untuk Penelitian	4

1.5 Orisinalitas Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Anatomi dan Fisiologi Kardiorespirasi	7
2.1.1 Paru	7
2.1.1.1 Volume Paru	8
2.1.1.2 Kapasitas Paru	9
2.1.2 Jantung	10
2.1.3 Pembuluh Darah.....	11
2.1.4 Darah	12
2.2 Latihan Fisik	14
2.2.1 Definisi Latihan Fisik.....	14
2.2.2 Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Sistem Kardiovaskuler.....	14
2.2.3 Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Sistem Respirasi.....	15
2.3 Ketahanan Kardiorespirasi	16
2.3.1 Definisi Ketahanan Kardiorespirasi	16
2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Kardiorespirasi	17
2.3.2.1 Genetik	17
2.3.2.2 Umur	17
2.3.2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)	17
2.3.2.4 Jenis Kelamin	18
2.3.2.5 Aktivitas Fisik	18
2.4 Futsal	19
2.4.1 Definisi Futsal	19

2.4.2 Teknik Dasar Futsal	20
2.5 Sepak bola	22
2.5.1 Definisi Sepak bola	22
2.5.2 Teknik Dasar Sepak bola	23
2.6 Perbedaan Futsal dengan Sepak bola	24
2.7 Volume Oksigen Maksimal (VO ₂ Max)	25
2.7.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi VO ₂ Max.....	26
2.7.2 Pengukuran Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal	28
2.7.2.1 Ergometer Sepeda	28
2.7.2.2 <i>Treadmill</i>	28
2.7.2.3 <i>Step Test</i>	29
2.7.2.4 <i>Field Test</i>	30
2.8 Denyut Nadi Latihan	32
2.9 Kerangka Teori.....	33
2.10 Kerangka Konsep	34
2.11 Hipotesis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	35
3.4 Populasi dan Sampel	35
3.4.1 Populasi Target.....	35
3.4.2 Populasi Terjangkau.....	35

3.4.3 Sampel Penelitian.....	36
3.4.3.1 Kriteria Inklusi	36
3.4.3.2 Kriteria Eksklusi.....	36
3.4.4 Cara Sampling	36
3.4.5 Besar Sampel.....	36
3.5 Variabel Penelitian	37
3.5.1 Variabel Bebas	37
3.5.2 Variabel Terikat	37
3.6 Definisi Operasional.....	38
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	39
3.7.1 Alat dan Bahan	39
3.7.2 Jenis Data	39
3.7.3 Cara Kerja	39
3.8 Alur Penelitian	41
3.9 Analisis Data	42
3.10 Etika Penelitian	42
3.11 Jadwal Penelitian.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN	44
4.1 Analisis Sampel.....	44
4.1.1 Data Sampel	44
4.1.2 Karakteristik Sampel Penelitian.....	44
4.2 Pemeriksaan Nilai VO ₂ Max.....	45
4.3 Pemeriksaan Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah Latihan	46

4.3.1 Pemeriksaan Denyut Nadi Sebelum Latihan	46
4.3.2 Pemeriksaan Denyut Nadi Sesudah Latihan	48
BAB V PEMBAHASAN	50
5.1 Nilai Volume Oksigen Maksimal.....	50
5.2 Nilai Denyut Nadi Latihan	51
5.3 Keterbatasan Penelitian	52
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Simpulan	53
6.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2. Perbedaan Futsal dengan Sepak bola.....	25
Tabel 3. Prediksi Nilai VO_2Max <i>Multistage Fitness Test (Bleep Test)</i>	32
Tabel 4. Definisi Operasional	38
Tabel 5. Jadwal Penelitian	43
Tabel 6. Karakteristik Sampel Penelitian.....	44
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Nilai VO_2Max	45
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Nilai Denyut Nadi Sebelum Latihan.....	47
Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Paru.....	7
Gambar 2. Spirogram dari Kapasitas dan Volume Paru	10
Gambar 3. Anatomi Jantung	11
Gambar 4. Sistem Kardiovaskuler	13
Gambar 5. <i>Multistage Fitness Test (Bleep Test)</i>	30
Gambar 6. Form Penghitungan <i>Multistage Fitness Test (Bleep Test)</i>	31
Gambar 7. Kerangka Teori.....	33
Gambar 8. Kerangka Konsep	34
Gambar 9. Alur Penelitian.....	41
Gambar 10. Diagram Boxplot Nilai VO_2 Max pada pemain Futsal dan pemain Sepak bola	46
Gambar 11. Diagram Boxplot Nilai Denyut Nadi Sesudah Latihan pada pemain Futsal dan pemain Sepak bola.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i>	59
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i>	60
Lampiran 3. Kuesioner Penelitian	62
Lampiran 4. Hasil Analisis SPSS	63
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	71
Lampiran 6. Biodata Mahasiswa	72

DAFTAR SINGKATAN

O ₂	:	Oksigen
ATP	:	<i>Adenosine Tri Phosphat</i>
CO ₂	:	Karbon dioksida
VO ₂ Max	:	Volume Oksigen Maksimal
WHO	:	<i>World Health Organization</i>
AMF	:	<i>Asociación Mundial de Futsal</i>
ASEAN	:	<i>Association of Southeast Asian Nations</i>
EKG	:	Elektrokardiogram

**PERBANDINGAN NILAI VO₂MAX DAN DENYUT NADI LATIHAN
PADA PEMAIN FUTSAL DENGAN PEMAIN SEPAK BOLA
(Studi Pada Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro)**

Ocky Dermawan Yudha HW*, Sumardi Widodo**, Endang Kumaidah**

ABSTRAK

Latar belakang : Mengukur nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan adalah cara untuk menilai kebugaran jasmani. Banyak cabang olahraga yang dapat dilakukan untuk mencapai kebugaran jasmani, diantaranya adalah Futsal dan Sepak bola.

Tujuan : Membandingkan nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pada pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

Metode : Jenis penelitian analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian adalah pemain Futsal dan pemain Sepak bola Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro (n=16 tiap kelompok) yang diukur VO₂Max nya dengan *Bleep Test (Multistage Fitness Test)* dan denyut nadi latihan dengan meraba *arteri radialis* selama 1 menit setelah melakukan *Bleep Test (Multistage Fitness Test)*. Uji hipotesis menggunakan uji T – tidak berpasangan.

Hasil : Rerata nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pemain Futsal di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro adalah $46,56 \pm 5,88$ ml/kg/menit dan $144,88 \pm 15,82$ denyut/menit. Rerata nilai VO₂Max dan denyut nadi latihan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro adalah $40,10 \pm 3,27$ ml/kg/menit dan $145,00 \pm 25,05$ denyut/menit.

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,001$) pada nilai VO₂Max pemain Futsal dengan pemain Sepak bola. Sementara itu tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,987$) pada nilai denyut nadi latihan pemain Futsal dengan pemain Sepak bola di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Diponegoro.

Kata kunci : Futsal, Sepak bola, VO₂Max, denyut nadi latihan

*Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro 2013

**Bagian Ilmu Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

**COMPARISON BETWEEN VO₂MAX AND TRAINING PULSES RATE OF
FUTSAL PLAYERS WITH SOCCER PLAYERS
(Case Study in Students Activity Unit Diponegoro University)**

Ocky Dermawan Yudha HW, Sumardi Widodo**, Endang Kumaidah***

ABSTRACT

Background : Measuring the value of VO₂Max and training pulses rate are methods to measure physical fitness. There are many sports that can be done to get physical fitness, a few of them are Futsal and Soccer.

Aim : Comparing VO₂Max value and training pulses rate in Futsal players with Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University.

Method : The study was analytic with cross sectional design. Samples of the research were Futsal players and Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University (n=16 for each group), and the VO₂Max value was measured by Bleep Test (Multistage Fitness Test), also the training pulses rate was measured by palpating radialis artery within 1 minute after done doing Bleep Test (Multistage Fitness Test). The data was analyzed using Independent T-Test

Result : Average VO₂Max value and training pulses rate in Futsal players in Students Activity Unit Diponegoro University was 46,56 ± 5,88 ml/kg/minute and 144,88 ± 15,82 pulses/minute. Average VO₂Max value and training pulses rate in Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University was 40,10 ± 3,27 ml/kg/minute and 145,00 ± 25,05 pulses/minute.

Conclusion : There was a significant difference (p=0,001) in the value of VO₂Max in Futsal players compared to Soccer players. Meanwhile, there was no significant difference (p=0,987) in the value of training pulses rate in Futsal players compared to Soccer players in Students Activity Unit Diponegoro University.

Keywords : Futsal, Soccer, VO₂Max, training pulses rate

**Student of Medical Faculty Diponegoro University 2013*

***Physiology Departement of Medical Faculty Diponegoro University*