

KARYA AKHIR

**PENGARUH PEMBERIAN *BOXING VIRTUAL REALITY EXERGAME*
TERHADAP VO_{2MAX} PADA PRIA SEHAT di INSTALASI
REHABILITASI MEDIK RSUD Dr. SOETOMO**



Oleh :

**Fairuz, dr
NIM. 011628166304**

Pembimbing:

Rr. I. Lukitra Wardhani, dr., Sp.KFR(K)*

Yudith Dian Prawitri, dr., Sp.KFR(K)*

Inggar Narasinta, dr., SpKFR*

***Staf Pengajar Dep/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA -
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR SOETOMO
SURABAYA**

2022

KARYA AKHIR

**PENGARUH PEMBERIAN *BOXING VIRTUAL REALITY EXERGAME*
TERHADAP VO_{2MAX} PADA PRIA SEHAT di INSTALASI
REHABILITASI MEDIK RSUD Dr. SOETOMO**

Oleh:

Fairuz, dr

NIM. 011628166304

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA -
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR SOETOMO
SURABAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN *BOXING VIRTUAL REALITY EXERGAME*
TERHADAP VO_{2MAX} PADA PRIA SEHAT DI INSTALASI
REHABILITASI MEDIK RSUD Dr. SOETOMO**

Karya Akhir Dalam Rangka Memperoleh Tanda Keahlian
Ilmu Kedokteran Fisik Dan Rehabilitasi
Pada Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik Dan Rehabilitasi
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
28 April 2022

Peneliti:
Fairuz, dr.

Pembimbing I



Rr. I Lukitra Wardhani, dr., Sp.KFR(K)
NIP. 19591001 198703 2 002

Pembimbing II



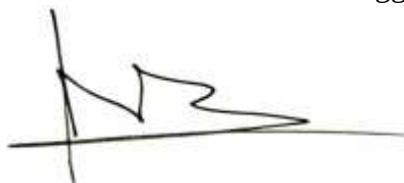
Yudith Dian Prawitri, dr., Sp.KFR(K)
NIP.19830610 201504 2 003

Pembimbing III



Inggar Narasinta, dr., SpKFR
NIP. 19850412 201903 2 007

Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Andriati, dr., Sp.KFR(K)
NIP. 196104011988102001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fairuz, dr

NIM : 011628166304

Program Studi : Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Jenjang : Profesi

Menyatakan bahwa sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan karya akhir saya yang berjudul:

“PENGARUH PEMBERIAN *BOXING VIRTUAL REALITY EXERGAME* TERHADAP VO_{2MAX} PADA PRIA SEHAT DI INSTALASI REHABILITASI MEDIK RSUD Dr. SOETOMO”

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and red 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the text '10000', 'METRAI', and 'TEMPEL'.

Fairuz, dr.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir dengan judul “Pengaruh Pemberian *Boxing Virtual Reality Exergame* Terhadap Vo_{2max} Pada Pria Sehat Di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo”.

Dengan tersusunnya karya akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Rr. I. Lukitra Wardhani, Sp.KFR(K), dr. Yudith Dian Prawitri, Sp.KFR(K), dr. Inggar Narasinta, SpKFR, dan Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes yang berkenan memberi bimbingan, arahan, masukan dan dorongan dalam penyelesaian karya akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

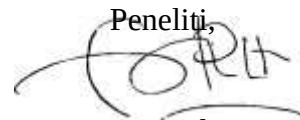
1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE, M.T., Ak., CMA selaku Rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya dan Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp.BS(K) selaku Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam penyelesaian karya akhir ini.
2. Dr. R.A. Meisy Andriana, dr., Sp.KFR(K) selaku Kepala Departemen/SMF IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo, sebagai Guru/ Staf Pengajar Departemen IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas kesempatan, bimbingan, nasehat, dorongan dan bantuan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
3. dr. Nuniek Nugraheni, Sp.KFR(K) selaku Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo dan Guru/ Staf Pengajar Departemen IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bimbingan selama pendidikan, serta kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

4. dr. Andriati, Sp.KFR(K) selaku Ketua Program Studi dan Staf Pengajar IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, nasehat, dorongan dan bantuan selama menempuh pendidikan.
5. dr. Nurul Kusuma Wardani, Sp.KFR selaku Sekretaris Program Studi IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas arahan, masukan, dorongan selama menjalani pendidikan ini.
6. Dr. Ir. Soenarnatalina Melaniani, M.Kes selaku Pembimbing Metodologi Penelitian dan Statistik dalam karya akhir ini.
7. dr. Bayu Santoso, Sp.KFR(K), dr. Fatchur Rohman, Sp.KFR(K), Dr. dr. Ratna D. Soebadi, Sp. KFR(K), Prof. Dr. dr. Hening Laswati P., Sp.KFR(K), Dr. dr. S.M. Mei Wulan, Sp. KFR (K), dr. Subagyo, Sp. KFR (K), dr. Reni Hendrarati Masduchi, Sp. KFR (K), Dr. dr. Imam Subadi, Sp. KFR (K), dr. Patricia Maria K., Sp. KFR (K), dr. Rwahita Satyawati, Sp. KFR (K), Dr. dr. Damayanti Tinduh, Sp. KFR (K), dr. Noor Idha H., Sp. KFR(K), dr. I Putu Alit Pawana, Sp. KFR (K), dr. Dewi Poerwandari, Sp. KFR (K), dr. Lydia Arfianti, Sp. KFR(K), dr. Martha Kurnia, Sp. KFR(K), dr. Ditaruni Asrina Utami, Sp. KFR(K), dr. Nur Sulastri, Sp. KFR(K), dr. Dyah Intaniasari, Sp. KFR(K), dr. Abdul Jabbar Al Hayyan, Sp.KFR. dr. Dewi Masrifah Ayub, Sp.KFR. yang sangat saya hormati, atas segala curahan ilmu, arahan, masukan, nasehat dan dorongan selama menjalani pendidikan dan menyelesaikan karya akhir ini.
8. Orang tua tercinta, Bapak Muhammad Muqoddas (Alm) dan Ibu Muslichah (Alm), Bapak Barchoya Mansur (Alm) dan ibu DR. Himatul Aliyah, S.PD, M.PD., atas doa restu, kasih sayang, dukungan moril maupun materiil hingga detik ini.

9. Suami saya tercinta, Dr. Irwan Barlian Immadoel Haq, dr., Sp.BS(K) beserta putra kami Muhammad Fawwaz Imaadul Haq, Muhammad Farhan Immadoel Haq, dan Faris Hilman Imaadul Haq, atas doa, kesabaran, perhatian, pengorbanan, dan dukungan hingga saat ini.
10. Saudara/i seperjuangan, para PPDS IKFR FK UNAIR/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya.
11. Seluruh terapis fisik, terapis okupasi, terapis wicara, ortotik-prostetik, Kesekretariatan, dan karyawan RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah membantu, memberi masukan selama saya mengikuti program Pendidikan Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi.
12. Semua subjek penelitian dan para pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang telah membantu selesainya karya akhir ini.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa karya akhir ini jauh dari sempurna, karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan karya berikutnya.

Surabaya, 28 April 2022

Peneliti,

Fairuz, dr

RINGKASAN

**Pengaruh Pemberian *Boxing Virtual Reality Exergame* Terhadap VO_{2max}
Pada Pria Sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo**

Kurangnya aktivitas fisik dan perilaku *sedentary* yang tinggi adalah salah satu penyebab utama penyakit tidak menular di usia muda. Aktivitas fisik yang teratur memberikan efek yang baik terhadap perkembangan sejumlah penyakit kronis dan memberikan efek positif bagi masyarakat, sehingga aktivitas fisik dipercaya menjadi faktor penentu penting kesehatan fisik dan psikologis seseorang. *Exergaming* (EXG) merupakan permainan yang penggunanya secara khusus bergerak dalam koordinasi dengan sistem video. Permainan aktif menjadi alat kebugaran untuk meningkatkan atau mempertahankan kebugaran kardiovaskular, keseimbangan, dan kekuatan, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai mekanisme yang layak untuk mengurangi gaya hidup yang tidak aktif secara fisik. *Exergaming* dengan *Fitness Boxing 2* yang diluncurkan untuk Nintendo Switch, menggunakan pengontrol gerak *Joy-Con*TM untuk melakukan manuver pukulan dan menghindar yang dilengkapi dengan grafik yang menentukan perkiraan kebugaran menurut usia dan pembakaran kalori berdasarkan tinggi badan dan berat badan pemain. Rutinitas, durasi dan intensitas latihan harian dapat disesuaikan oleh pemain kapan saja.

Konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) adalah kapasitas maksimal seseorang untuk melakukan aktivitas aerobik. VO_{2max} merupakan produk perbedaan *cardiac output* (CO) dan *arteriovenous oxygen* (AV-O₂) saat kelelahan, dan menjadi *gold standard* untuk kebugaran aerobik seseorang. Uji latih submaksimal *six-minute walking test* (6-MWT) sering digunakan untuk menghitung VO_{2max} prediksi karena mudah dan tidak memerlukan peralatan yang mahal. Tujuan penelitian ini

adalah mengevaluasi pengaruh pemberian latihan “*Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2*” menggunakan Nintendo Switch™ selama 3 kali seminggu selama 4 minggu terhadap VO_{2max} pada pria sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo.

Penelitian ini adalah *experimental series* dengan pengukuran berulang (*repeated measure*) yang dilakukan pada pria dewasa sehat 25-44 tahun dalam lingkup Rumah Sakit Dr Soetomo Surabaya. Subjek penelitian mengikuti latihan dengan menggunakan *Virtual Reality Exergame* (VR EXG) “*Fitness Boxing*” Nintendo Switch™ dengan mode intensitas tinggi dengan durasi ± 38 menit menit yang terdiri dari pemanasan, latihan inti yang meliputi variasi pukulan *Straight*, *Hook*, dan *Upper cut*, dan pendinginan, sebanyak 3 kali seminggu, selama 1 bulan. Pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dilakukan 1 hari sebelum latihan I dan pemeriksaan VO_{2max} setelah perlakuan dilakukan 1 hari setelah latihan XII.

Penelitian ini mengikutsertakan 13 pria dewasa sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Usia subjek penelitian berkisar antara 26-37 tahun, berat badan antara 50,0-74,2 kg, dan tinggi badan antara 160,0-183,0 cm. Seluruh subjek penelitian ($n = 13$ atau 100%) memiliki indeks massa tubuh normal ($18,5 - 22,9 \text{ kg.m}^{-2}$) dengan kisaran antara $18,82 - 22,9 \text{ kg.m}^{-2}$. Pemeriksaan VO_{2max} dilakukan dengan menggunakan *6-minutes walking test* berdasar rumus NUSDWINURINGTYAS. Pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dilakukan 1 hari sebelum latihan I dan pemeriksaan VO_{2max} didapatkan rerata $23,39 \pm 2,82 \text{ (mL/kg/menit)}$. Pemeriksaan VO_{2max} setelah perlakuan dilakukan 1 hari setelah latihan XII dengan pemeriksaan VO_{2max} didapatkan rerata $30,69 \pm 4,95 \text{ (mL/kg/menit)}$. Perbandingan pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dan setelah

perlakuan didapatkan rerata perbedaan sebesar $7,30 \pm 4,04$ (mL/kg/menit), dengan uji parametrik didapatkan perbedaan yang bermakna antara pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dengan nilai $p = 0,000$. Temuan pada penelitian ini adalah didapatkan peningkatan yang signifikan pada VO_{2max} sebelum dilakukan intervensi dan VO_{2max} setelah diberikan intervensi dengan latihan “*Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2*” menggunakan Nintendo Switch™ selama 3 kali seminggu selama 4 minggu.

SUMMARY

The Effect of Boxing Exercise Virtual Reality Exergame on VO_{2max} in Healthy Men in the Installation of Medical Rehabilitation at RSUD Dr. Soetomo

Lack of physical activity and high sedentary behavior is one of the main causes of non-communicable diseases at a young age. Regular physical activity has a good effect on the development of a number of chronic diseases and has a positive effect on society, physical activity is believed to be an important determinant of a person's physical and psychological health. Exergaming (EXG) is a game where the user is specifically engaged in coordination with the video system. Active play becomes a fitness tool to improve or maintain cardiovascular fitness, balance, and strength, so it can be considered to reduce sedentary lifestyle. Exergaming with Fitness Boxing 2, launched for Nintendo Switch, uses the Joy-Con™ motion controller to perform punch and dodge maneuvers equipped with a graph that determines fitness estimates by age and calorie burn based on the player's height and weight. Daily exercise routine, duration and intensity can be adjusted by the player at any time

Maximum oxygen consumption (VO_{2max}) is a person's maximum capacity to perform aerobic activity. VO_{2max} is the product of differences in cardiac output (CO) and arteriovenous oxygen (AV-O₂) during fatigue, and is the gold standard for a person's aerobic fitness. The submaximal six-minute walking test (6-MWT) is often used to calculate predictive VO_{2max} because it is easy and does not require expensive equipment. The purpose of this study was to evaluate the effect of giving exercise "Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2" using Nintendo Switch™ for

3 times a week for 4 weeks on VO_{2max} in healthy men at the Instalation of Medical Rehabilitation at RSUD Dr. Soetomo.

This study is an experimental series with repeated measures carried out on healthy adult men 25-44 years in the scope of the Installation of Medical Rehabilitation at Dr Soetomo Hospital Surabaya. All subjects followed the exercise using Virtual Reality Exergame (VR EXG) “Fitness Boxing” Nintendo Switch™ with high intensity mode with a duration of 38 minutes consisting of warm-up, core training which included variations of Straight, Hook, and Upper cut strokes, and cooling down, 3 times a week, for 1 month. During the exercise, the blood lactate examination was carried out 3 times, and was carried out before exercise and after exercise in exercises I, VI, and XII.

This study included 13 healthy adult men at RSUD Dr. Soetomo Surabaya. The age of the research subjects ranged from 26-37 years, body weight between 50.0-74.2 kg, and height between 160.0-183.0 cm. All study subjects ($n = 13$ or 100%) had a normal body mass index ($18.5 - 22.9 \text{ kg.m}^{-2}$) with a range between $18.82 - 22.9 \text{ kg.m}^{-2}$. VO_{2max} examination was carried out using the 6-minutes walking test based on the NUSDWINURINGTYAS formula. Examination of VO_{2max} before treatment was carried out 1 day before exercise I and examination of VO_{2max} after treatment was carried out 1 day after exercise XII. Examination of VO_{2max} before treatment was carried out 1 day before exercise I and examination of VO_{2max} obtained an average of $23.39 \pm 2.82 \text{ (mL/kg/minute)}$. VO_{2max} examination after treatment was carried out 1 day after exercise XII with VO_{2max} examination obtained an average of $30.69 \pm 4.95 \text{ (mL/kg/minute)}$. Comparison of VO_{2max} examination before treatment and after treatment, the mean difference was 7.30

4.04 (mL/kg/min), with parametric test there was a significant difference between VO_{2max} examination before treatment and after treatment with p value = 0.000. The findings in this study were that there was a significant increase in VO_{2max} before the intervention and VO_{2max} after being given an intervention with the "Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2" exercise using Nintendo Switch™ for 3 times a week for 4 weeks.

Pengaruh Latihan *Boxing Virtual Reality Exergame* Terhadap VO_{2max} pada Pria Sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo

Fairuz, Rr I Lukitra Wardhani, Yudith Dian Prawitri, Inggar Narasinta,

ABSTRAK

Latar Belakang: Kurangnya aktivitas fisik dan perilaku *sedentary* yang tinggi adalah salah satu penyebab utama penyakit tidak menular di usia muda. *Exergaming* (EXG) dengan *Fitness Boxing 2* merupakan permainan yang penggunaanya secara khusus bergerak dalam koordinasi dengan sistem video. Konsumsi oksigen maksimal (VO_{2max}) adalah kapasitas maksimal seseorang untuk melakukan aktivitas aerobik. VO_{2max} merupakan produk perbedaan *cardiac output* (CO) dan *arteriovenous oxygen* (AV- O_2) saat kelelahan, dan menjadi *gold standard* untuk kebugaran aerobik seseorang.

Obyektif: Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pemberian latihan “*Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2*” menggunakan Nintendo Switch™ selama 3 kali seminggu selama 4 minggu terhadap VO_{2max} pada pria sehat di RSUD Dr. Soetomo.

Metode: *experimental series* dengan pengukuran berulang (*repeated measure*) yang dilakukan pada pria dewasa sehat 25-44 tahun dalam lingkup Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Dr Soetomo Surabaya. Subjek penelitian mengikuti latihan dengan menggunakan *Virtual Reality Exergame* (VR EXG) “*Fitness Boxing*” Nintendo Switch™ dengan mode intensitas tinggi dengan durasi ± 38 menit yang terdiri dari pemanasan, latihan inti yang meliputi variasi pukulan *Straight*, *Hook*, dan *Upper cut*, dan pendinginan, sebanyak 3 kali seminggu, selama 1 bulan. Selama melakukan latihan dilakukan Pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dilakukan 1 hari sebelum latihan I dan pemeriksaan VO_{2max} setelah perlakuan dilakukan 1 hari setelah latihan XII.

Hasil: Penelitian ini mengikutsertakan 13 pria dewasa sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Soetomo, dengan rerata usia $30,77 \pm 3,632$. Pemeriksaan VO_{2max} dilakukan dengan menggunakan *6-minutes walking test* berdasar rumus Nusdwinuringtyas. Pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan didapatkan rerata $23,39 \pm 2,82$ (mL/kg/menit), pemeriksaan VO_{2max} setelah perlakuan didapatkan rerata $30,69 \pm 4,95$ (mL/kg/menit). Perbandingan pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dan setelah perlakuan didapatkan rerata perbedaan sebesar $7,30 \pm 4,04$ (mL/kg/menit), didapatkan perbedaan yang bermakna antara pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dengan nilai $p = 0,000..$

Kesimpulan: Pemberian latihan “*Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2*” menggunakan Nintendo Switch™ menaikkan VO_{2max} pada pria sehat di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo

Kata Kunci: *sedentary*, VO_{2max} , *Boxing Virtual Reality Exergame*, pria sehat

**The Effect of Boxing Exercise Virtual Reality Exergame
on VO_{2max} in Healthy Men at the Installation of Medical Rehabilitation
at RSUD Dr. Soetomo**

Fairuz, Rr I Lukitra Wardhani, Yudith Dian Prawitri, Inggar Narasinta,

ABSTRACT

Background: Lack of physical activity and high sedentary behavior is one of the main causes of non-communicable diseases at a young age. Exergaming (EXG) with Fitness Boxing 2 is a game in which the user specifically moves in coordination with the video system. Maximum oxygen consumption (VO_{2max}) is a person's maximum capacity to perform aerobic activity. VO_{2max} is the product of differences in cardiac output (CO) and arteriovenous oxygen (AV-O₂) during fatigue, and is the gold standard for a person's aerobic fitness.

Objective: The purpose of this study was to analyze the effect of giving exercise "Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2" using Nintendo Switch™ for 3 times a week for 4 weeks on VO_{2max} in healthy men in the Installation of Medical Rehabilitation of RSUD Dr. Soetomo.

Methods: Experimental series with repeated measures conducted on healthy adult men 25-44 years in the scope of the Medical Rehabilitation Installation at Dr Soetomo Hospital Surabaya. The research subjects followed the exercise using Virtual Reality Exergame (VR EXG) "Fitness Boxing" Nintendo Switch™ with high intensity mode with a duration of 38 minutes consisting of warm-up, core training which included variations of Straight, Hook, and Upper cut strokes, and cooling down, 3 times a week, for 1 month. During the exercise, VO_{2max} examination before treatment was carried out 1 day before exercise I and VO_{2max} examination after treatment was carried out 1 day after exercise XII.

Results: This study included 13 healthy adult men in the Installation of Medical Rehabilitation of dr. Soetomo, with a mean age of 30.77 ± 3.632 . VO_{2max} examination was carried out using the 6-minutes walking test based on the Nusdwiningtyas formula. Examination of VO_{2max} before treatment obtained an average of 23.39 ± 2.82 (mL/kg/minute), examination of VO_{2max} after treatment obtained an average of 30.69 ± 4.95 (mL/kg/minute). Comparison of VO_{2max} examination before treatment and after treatment, an average difference of 7.30 ± 4.04 (mL/kg/min), obtained a significant difference between VO_{2max} examination before treatment and after treatment with p value = 0.000.

Conclusion: Exercise with "Virtual Reality Exergame Fitness Boxing 2" using Nintendo Switch™ increases VO_{2max} in healthy men at the Installation of Medical Rehabilitation at RSUD Dr. Soetomo

Keywords: sedentary, VO_{2max}, Boxing Virtual Reality Exergame, healthy men

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN COVER DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR SINGKATAN.....	xxi
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan	4
1.4.2 Manfaat bagi pelayanan	5
1.4.3 Manfaat bagi subjek penelitian	5
1.5 Risiko Penelitian Dan Antisipasi	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Aktifitas Fisik	6
2.1.1 Definisi	6
2.2. <i>Virtual Reality</i> (VR)	7
2.2.1 Definisi	7

2.2.2 Penggunaan VR di dalam rehabilitasi	7
2.3 <i>Exergame</i>	8
2.4 VR <i>Exergame Fitness Boxing</i> menggunakan konsol Nintendo Switch TM	10
2.5 Neurofisiologi gerakan saat bermain VR <i>Exergame</i> “ <i>Fitness Boxing</i> ”	11
2.5.1 Pukulan dalam tinju	18
2.5.2 Pengaruh aktifitas otot terhadap VO_{2max}	22
2.6 <i>Cardiorespiratory Fitness</i>	25
2.6.1 Konsep <i>Maximal Oxygen Uptake</i>	26
2.6.2 Faktor yang mempengaruhi nilai VO_{2max}	26
2.6.3 Pengukuran VO_{2max}	30
2.6.4 Pengujian latihan maksimal versus submaksimal	31
2.6.5 Tes latihan submaksimal	32
2.6.6 Pengujian langsung dan tidak langsung	34
2.6.7 Urutan dan pengukuran tes kardiopulmonar	36
2.6.8 Kriteria penghentian tes	37
2.6.9 <i>Six-minutes walk test</i> (6-MWT)	38
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	46
3.1 Penjelasan Kerangka Konsep	47
3.2 Hipotesis	49
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	50
4.1 Rancangan Penelitian	50
4.2 Populasi, Besar sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	51
4.2.1 Populasi	51
4.2.2 Subjek penelitian	51
4.2.3 Teknik pengambilan sampel	51
4.2.4 Besar sampel	51
4.3 Kriteria Subjek Penelitian	52
4.3.1 Kriteria inklusi	52
4.3.2 Kriteria eksklusi	52

4.3.3 Kriteria Putus Uji	52
4.4 Variabel Penelitian	53
4.4.1 Variabel bebas	53
4.4.2 Variabel tergantung	53
4.4.3 Variabel perancu	53
4.5 Definisi Operasional Variabel.....	54
4.6 Instrumen Penelitian	57
4.7 Tempat Dan Waktu Penelitian	58
4.8 Alur Penelitian	59
4.9 Cara Kerja	60
4.10 Analisis Data.....	61
4.11 Kelaikan Etik	61
4.12 Jadwal Dan Biaya Penelitian	61
4.13 Personalia Penelitian	61
BAB 5 HASIL PENELITIAN	62
5.1 Karakteristik Subyek Penelitian.....	62
5.2 Pemeriksaan VO_{2max} Sebelum Perlakuan.....	63
5.3 Pemeriksaan VO_{2max} Setelah Perlakuan	64
5.4 Pemeriksaan VO_{2max} Sebelum Perlakuan dan Setelah Perlakuan .	64
BAB 6 PEMBAHASAN	65
6.1 Karakteristik Subyek Penelitian.....	65
6.2 Pemeriksaan VO_{2max} Sebelum Perlakuan	69
6.3 Pemeriksaan VO_{2max} Setelah Perlakuan	69
6.4 Pemeriksaan VO_{2max} Sebelum Perlakuan dan Setelah Perlakuan .	70
6.5 Manfaat Temuan Penelitian	70
6.6 Keterbatasan Penelitian	71
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	72
7.1 Kesimpulan.....	72
7.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elemen aktivitas fisik dan latihan.....	6
Tabel 2.2 Perbedaan VO_{2max} terhadap kelompok usia pada populasi di Korea.....	28
Tabel 2.3 Prosedur umum untuk tes CRF submaksimal.....	33
Table 2.4 Persentil dari tes latihan kardiopulmonar dengan pengukuran VO_{2max}	34
Tabel 2.5 Skala Borg.....	37
Tabel 2.6 Indikasi umum untuk menghentikan tes latihan.....	38
Tabel 2.7 Indikasi 6-MWT.....	40
Tabel 2.8 Variabel yang memengaruhi jarak dalam 6-MWT.....	41
Tabel 4.1 Tabel definisi operasional variabel.....	54
Tabel 5.1 Uji normalitas karakteristik subjek penelitian.....	62
Tabel 5.2 Rerata skor akhir Latihan.....	63
Tabel 5.3 Uji normalitas hasil pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan.....	64
Tabel 5.4 Uji parametrik perbedaan pemeriksaan VO_{2max} sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsol dan Joy-Con Nintendo Switch™.....	10
Gambar 2.2 Sampul <i>game card</i> dan tampilan <i>gameplay</i> “Fitness Boxing 2”.....	11
Gambar 2.3 Proses dan pemetaan sensori (visual) - motor dalam menghasilkan gerakan.....	13
Gambar 2.4 Metabolisme energi pada otot skeletal.....	14
Gambar 2.5 Jalur metabolisme otot rangka selama latihan.....	15
Gambar 2.6 Penggambaran jenis latihan aerobik.....	16
Gambar 2.7 Latihan interval	18
Gambar 2.8 Pukulan <i>straight</i>	19
Gambar 2.9 Pukulan <i>hook</i>	20
Gambar 2.10 Pukulan <i>uppercut</i>	21
Gambar 2.11 Mikroskop elektron mitokondria.....	22
Gambar 2.12 Perubahan fisiologi mitokondria pada otot rangka manusia.....	24
Gambar 2.13 Menghitung VO_{2max}	35
Gambar 2.14 Formula VO_{2max} untuk 6-MWT Nurdwinuringtyas.....	44
Gambar 2.15 Formula VO_{2max} untuk 6-MWT ACSM 2018.....	45
Gambar 2.16 Formula VO_{2max} untuk 6-MWT Manttari.....	45
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	46
Gambar 4.2 Bagan Rancangan Penelitian.....	50

DAFTAR SINGKATAN

AC	<i>Alternating Current</i>
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
BP	<i>Blood pressure</i>
BPS	Badan Pusat Statistik
CO	<i>Cardiac output</i>
CP	<i>Cerebral palsy</i>
CRF	<i>Cardiorespiratory fitness</i>
CVD	<i>Cardiovascular disease</i>
DBP	<i>Diastolik blood pressure</i>
ECG	Elektrokardiogram
EXG	<i>Exergame</i>
FRIEND	<i>Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database</i>
FT	<i>Field test</i>
HDMI	<i>High Definition Multimedia Interface</i>
HMDs	<i>Head-mounted displays</i>
HR	<i>Heart rate</i>
IPL	<i>Inferior Parietal Lobules</i>
MOU	<i>Maximal oxygen uptake</i>
PPC	<i>Posterior Parietal Cortex</i>
PTM	Penyakit tidak menular
SBP	<i>Sistolik blood pressure</i>
SPL	<i>Superior Parietal Lobule</i>
RPE	<i>Rating of perceived exertion</i>
VE	<i>Virtual Environments</i>
VR	<i>Virtual Reality</i>