

TESIS

**PERBEDAAN AKTIVITAS OTOT TUBUH BAGIAN
ATAS SISI DOMINAN POSISI BERDIRI DAN DUDUK
SAAT MELAKUKAN PUKULAN DALAM *VIRTUAL
REALITY EXERGAME***



Bayu Aji Mayogya Putra

NIM 011428166301

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

TESIS

**PERBEDAAN AKTIVITAS OTOT TUBUH BAGIAN
ATAS SISI DOMINAN POSISI BERDIRI DAN DUDUK
SAAT MELAKUKAN PUKULAN DALAM *VIRTUAL
REALITY EXERGAME***



Bayu Aji Mayogya Putra
NIM 011428166301

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

HALAMAN PRASYARAT GELAR

TESIS

Untuk Memperoleh Gelar **Magister Kedokteran Klinik**

dalam

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

Oleh: Bayu Aji Mayogya Putra

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Bayu Aji Mayogya Putra

NIM : 011428166301

Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik

Jenjang : Magister

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

**“PERBEDAAN AKTIVITAS OTOT TUBUH BAGIAN ATAS SISI
DOMINAN POSISI BERDIRI DAN DUDUK SAAT MELAKUKAN
PUKULAN DALAM *VIRTUAL REALITY EXERGAME***

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,



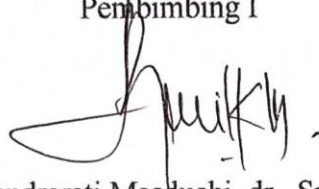
Bayu Aji Mayogya Putra

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS INI TELAH DISETUJUI PADA
PADA TANGGAL 18 MEI 2020

Oleh:

Pembimbing I



Reni Hendrarati Masduchi, dr., Sp.KFR(K)
NIP. 195410041983022001

Pembimbing II



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR(K)
NIP. 197102122006042031

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister



Dr. Aditiawarman, dr. Sp. OG(K)
NIP: 195811011986101002

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Bayu Aji Mayogya Putra
NIM : 011428166301
Program Studi : Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Judul : Perbedaan Aktivitas Otot Tubuh Bagian Atas Sisi Dominan
Posisi Berdiri dan Duduk Saat Melakukan Pukulan dalam
Virtual Reality Exergame

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Pada tanggal 18 Mei 2020

Panitia Penguji:

1. Ketua : Reni Hendrarati Masduchi, dr., Sp.KFR(K)
2. Anggota : Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR(K)
3. Penguji : Indrayuni Lukitra Wardhani, dr., Sp.KFR(K)
4. Penguji : I Putu Alit Pawana, dr., Sp.KFR(K)
5. Penguji : Dr. Ir. Soenarnatalina Melaniani, M.Kes

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Perbedaan Aktivitas Otot Tubuh Bagian Atas Sisi Dominan Posisi Berdiri dan Duduk Saat Melakukan Pukulan dalam *Virtual Reality Exergame*.”

Dengan tersusunnya tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Reni H. Masduchi, Sp.KFR-K dan Dr. dr. Damayanti Tinduh, Sp.KFR-K dan dr. I Putu Alit Pawana, Sp.KFR-K selaku pembimbing, yang berkenan memberi bimbingan, arahan, masukan dan dorongan dalam penyelesaian tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Samsudini dan Ibu Tri Wanti Astuti, Bapak Budhayana dan Ibu Cholifah atas kasih sayang, dukungan moril maupun materiil, dan doanya hingga detik ini.
2. Istri saya tercinta, Elia Putrisia beserta putri kami Lareina Azqiara Abia, serta adikku Dyah Ayu Rahmatika Mayogya Putri, atas kesabarannya, perhatian, pengorbanan, dukungan dan doa hingga saat ini.
3. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE, M.T., Ak., CMA selaku rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. dr. Soetojo, Sp.U(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya dan dr. Joni Wahyuhadi, Sp.BS(K) selaku direktur Rumah sakit dr. Soetomo Surabaya, yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam penyelesaian karya akhir ini.

4. Dr. dr. Sri Mardjiati Mei Wulan, Sp.KFR(K) selaku kepala departemen/SMF IKFR Unair/rumah sakit dr. Soetomo, Ketua Bidang Penelitian departemen IKFR FK Unair/rumah sakit dr. Soetomo, serta sebagai guru/staf pengajar departemen IKFR FK Unair/ rumah sakit dr. Soetomo Surabaya atas kesempatan, bimbingan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
5. dr. Nuniek Nugraheni, Sp.KFR(K) selaku kepala instalasi Rehabilitasi Medik rumah sakit dr. Soetomo dan guru/staf pengajar departemen IKFR FK Unair/ rumah sakit dr. Soetomo atas bimbingan, arahan selama pendidikan, serta kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
6. Dr. dr. RA Meisy Andriana, Sp.KFR(K) selaku ketua program studi dan staf pengajar IKFR FK Unair/rumah sakit dr. Soetomo Surabaya, khususnya sebagai ibu asuh saya. atas arahan, masukan, nasehat, dorongan dan bantuan selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan karya akhir ini.
7. dr. Dewi Poerwandari, Sp.KFR(K) selaku sekretaris program studi IKFR FK Unair/rumah sakit dr. Soetomo Surabaya atas arahan, masukan, dorongan selama menjalani pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
8. Dr. Ir. Soenarnatalina Melaniani, M.Kes selaku pembimbing metodologi penelitian dan statistik dalam karya akhir ini.
9. dr. Bayu Santoso, Sp.KFR(K), Dr. dr. Ratna D. Hariyadi, Sp. KFR(K), Prof. Dr. dr. Hening Laswati P., Sp.KFR(K), serta seluruh staf pengajar departemen/SMF IKFR FK Unair/rumah sakit dr. Soetomo Surabaya yang

sangat saya hormati, atas segala curahan ilmu, arahan, masukan, nasehat dan dorongan selama menjalani pendidikan dan menyelesaikan karya akhir ini.

10. Saudara/i seperjuangan, para PPDS IKFR FK Unair/rumah sakit dr. Soetomo Surabaya, terutama Rehabaya 2015, dr. Meta Novantisari, dr. Yuli Indah Kurnia, dr. Wahyu Sita Wardhani, dr. Benni Azhari, dr. Gde Ganjar Oka Narasara, dr. Fitria Kusuma Wardani, dr. Astrina Nur Bahrn atas tawa dan tangis bersama selama pendidikan dan seterusnya.
11. Seluruh terapis fisik, terapis okupasi, terapis wicara, ortotik-prostetik, kesekretariatan, dan karyawan Instalasi Rehabilitasi Medik RS 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, 18 Mei 2020
Peneliti,

Bayu Aji Mayogya Putra

RINGKASAN

PERBEDAAN AKTIVITAS OTOT TUBUH BAGIAN ATAS SISI DOMINAN POSISI BERDIRI DAN DUDUK SAAT MELAKUKAN PUKULAN DALAM *VIRTUAL REALITY EXERGAME*

Aktivitas fisik berasosiasi dengan perbaikan fungsi fisik dan kesehatan secara umum, namun, populasi global tidak memenuhi rekomendasi yang ditetapkan. Individu disabilitas dapat mengalami masalah kesehatan halangan yang lebih besar terhadap partisipasi aktivitas fisik dibanding populasi umum. Strategi seperti aktivitas yang menarik dan memotivasi, diperlukan untuk mendorong masyarakat, terutama individu disabilitas menjadi lebih aktif secara fisik. *Virtual reality exergame* dapat menjadi opsi alternatif peningkatan aktivitas fisik karena menyenangkan, relatif mudah diakses dan biaya terjangkau.

“*Fitness Boxing*” adalah *exergame* tinju eksklusif untuk Nintendo Switch™. Pukulan dalam tinju membutuhkan gerakan yang kompleks dari lengan, tolok, dan tungkai. Tubuh bagian bawah merupakan kontributor utama pukulan efektif. Pemahaman menyeluruh mengenai aktivitas otot yang terlibat selama VR EXG penting untuk menilai potensi manfaat VR EXG pada otot. Masih sedikit penelitian yang mengeksplorasi aktivitas otot selama aktivitas VR EXG dan sepengetahuan peneliti, belum ada studi apapun berbasis konsol Nintendo Switch™. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan aktivitas otot tubuh bagian atas (*upper limb*) sisi dominan posisi berdiri dan duduk saat melakukan pukulan dalam VR EXG “*Fitness Boxing*” menggunakan Nintendo

Switch™ dengan tujuan penggunaan pada individu dengan masalah tubuh bagian bawah.

Subjek penelitian ini adalah 15 pria dewasa sehat berusia 21-39 tahun yang menjalani pemeriksaan *surface electromyography* pada empat otot tubuh bagian atas sisi dominan (*upper trapezius*, deltoid anterior, bisep, trisep) pada saat melakukan pukulan *straight*, *hook* dan *uppercut* selama bermain *Virtual Reality Exergame (VR EXG) "Fitness Boxing"* Nintendo Switch™. Pemeriksaan dilakukan dalam dua posisi bermain, yaitu posisi berdiri dan duduk.

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna nilai %MVIC otot *upper trapezius* (UT), deltoid anterior (DA), bisep (B) dan trisep (T) sisi dominan saat subjek melakukan pukulan *straight* (nilai $p_{UT} = 0,465$; $p_{DA} = 0,904$; $p_T = 0,865$; $p_T = 0,319$), *hook* (nilai $p_{UT} = 0,866$; $p_{DA} = 0,753$; $p_T = 0,509$; $p_T = 0,801$), dan *uppercut* (nilai $p_{DA} = 0,776$; $p_B = 0,478$; $p_T = 0,733$). Perbedaan signifikan hanya ditemukan pada variabel %MVIC otot *upper trapezius* saat melakukan pukulan *uppercut* posisi berdiri dibandingkan posisi duduk (nilai $p_{UT} = 0,041$).

Tidak adanya perbedaan aktivitas otot tubuh bagian atas sisi dominan saat melakukan pukulan antara posisi berdiri dan duduk mengarah pada kesimpulan bahwa kedua posisi dapat dilakukan saat bermain VR EXG "Fitness Boxing" Nintendo Switch™ dengan efek yang serupa pada individu yang memerlukan peningkatan aktivitas fisik namun memiliki kondisi yang menyebabkan mereka tidak dapat melakukannya dalam posisi normal (berdiri), seperti paraplegia, amputasi, nyeri, atau dalam masa pemulihan cedera atau pasca operasi.

SUMMARY

UPPER LIMB MUSCLES ACTIVITY DIFFERENCES OF THE DOMINANT SIDE ON STANDING AND SITTING POSITION WHEN DELIVERING PUNCH IN VIRTUAL REALITY EXERGAME

Physical activity is associated with improving physical functioning and general health, however, the global population does not meet the recommendations. Individuals with disabilities can experience health problems and face greater obstacles to physical activity participation than the general population. Strategies such as engaging and motivating activities are needed to encourage the community, especially individuals with disabilities to become more physically active. Virtual reality-based exergames can be an alternative option to increase physical activity level because it is fun, relatively accessible and affordable. "Fitness Boxing" is an exclusive boxing exergame for the Nintendo Switch™. Boxing punch requires complex movements of the arms, trunks, and legs, which the lower body is an effective contributor. A thorough understanding of the muscle activities involved during VR EXG is important to assess the potential benefits of VR EXG. At present, there is still little research that explores muscle activities during VR EXG and to the author's knowledge, there have not been any studies based on the Nintendo Switch™. This study aims to evaluate the differences in upper limb muscle activity of the dominant side on standing and sitting position when delivering punch in the VR EXG "Fitness Boxing" Nintendo Switch™ with the aim of using it on individuals with lower limb problems.

The subjects of this study were 15 healthy adult men aged 21-39 years who underwent surface electromyography examinations on the four muscles of the upper limb of the dominant side (upper trapezius, anterior deltoid, biceps, triceps) delivering straight, hook and uppercut punches during playing VR EXG "Fitness Boxing" Nintendo Switch™. The examination is carried out in two playing positions, namely standing and sitting positions.

The results of this study showed no significant difference in the %MVIC values of upper trapezius (UT), anterior deltoid (DA), biceps (B) and triceps (T) of the dominant sides when the subject made a straight punch (*p-value* UT = 0.465; pDA = 0.904; pT = 0.865; pT = 0.319), hook (*p-value* UT value = 0.866; pDA = 0.753; pT = 0.509; pT = 0.801), and uppercut (*p-value* DA = 0.776; pB = 0.478; pT = 0.733). The only significant difference was the %MVIC of upper trapezius muscle when doing uppercut punch in standing compared to sitting position (*p-value* UT = 0.041).

No differences were found meaning that the upper body muscle activity of the dominant side, when delivering punches in VR EXG on standing and sitting position, so it can be concluded both standing and sitting position can be done while playing VR EXG "Fitness Boxing" Nintendo Switch™. These conditions should have the same effect on individuals who need increased physical activity but have conditions that cause them not able to do so in a normal (standing) position, such as in paraplegia, amputation, pain, injury recovery periods or postoperative.