

LAPORAN PENELITIAN

Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Terapi Latihan Tradisional Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia



umsurabaya
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

**Fakultas
Ilmu Kesehatan**

Oleh:

Khabib Abdullah S.ST, M.Kes (0715088406)

Atik Swandari S.ST, M.Kes (0704038305)

Desi Tri Syawatul Fitri (20201668006)

Muhammad Dhofarul Wahid (20201668018)

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

Jl. Sutorejo, No. 59 Surabaya 60113

Telp. 031-3811966

<http://www.um-surabaya.ac.id>

Tahun Ajaran 2020-2021

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Terapi Latihan Tradisional Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia

Skema : Penelitian

Jumlah Dana : Rp10.252.000

Ketua Penelitian

- a. Nama Peneliti : Khabib Abdullah S.ST, M.Kes
- b. NIDN : 0715088406
- c. Jabatan Fungsional : Dosen Pengajar
- d. Program Studi : Sarjana Fisioterapi
- e. Nomor Hp : 081548337587
- f. Alamat Email : khabibabdullah@um-surabaya.ac.id

Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap : Atik Swandari S.ST, M.Kes
- b. NIDN : 0704038305
- c. Perguruan Tinggi/ Instansi : Universitas Muhammadiyah Surabaya

Anggota Mahasiswa 1

- a. Nama Mahasiswa : Desi Tri Syawatul Fitri
- b. NIM : 20201668006

Anggota Mahasiswa 2

- a. Nama Mahasiswa : Muhammad Dhofarul Wahid
- b. NIM : 20201668018

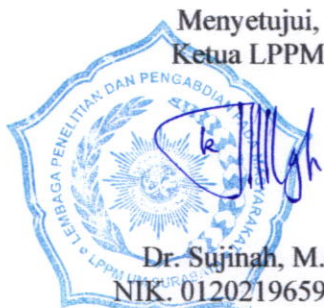


Mengetahui,
Dekan Ketua

Dr. Nur Mukarromah, S.KM., M.Kes
NIP. 012051197297019

Surabaya, 20 April 2021
Ketua Peneliti

Khabib Abdullah S.ST, M.Kes
NIDN. 0715088406



Menyetujui,
Ketua LPPM

Dr. Sujinah, M.Pd
NIK. 01202196590004

DAFTAR ISI

Halaman cover	1
Halaman pengesahan	2
Daftar isi	3
Abstrak	4
Abstract	5
Bab 1 . Pendahuluan	6
Bab 2. Tinjauan pustaka	8
Bab 3. Metode penelitian	16
Bab 4. Hasil dan luaran yang dicapai	18
Bab 5. Penutup	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN ,.....	29

ABSTRAK

Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Senam Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia

Khabib Abdullah

Pendahuluan : Indonesia memasuki periode aging population dengan prevalensi cedera akibat terjatuh adalah 67,1 persen pada usia 65-74 tahun, dan 78,2 persen pada usia 75 tahun keatas. Salah satu cara untuk menangani hal tersebut adalah dengan meningkatkan keseimbangan lansia. Dua teknik latihan gerak yang sudah terbukti meningkatkan keseimbangan lansia adalah stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam *tai chi*. Namun belum ada yang membandingkan kedua metode tersebut, manakah metode yang lebih baik dalam meningkatkan keseimbangan lansia. **Tujuan penelitian** : untuk mengetahui metode manakah yang terbaik dalam meningkatkan keseimbangan lansia, stimulasi somatosensorik pada kaki atau senam tai chi? **Metode** : Penelitian eksperimental lapangan, sampel 10 lansia diberikan stimulasi somatosensorik pada kaki (kelompok 1) dan 10 lansia diberikan latihan senam Tai chi (kelompok 2). Pengukuran keseimbangan dinamis dengan *time up and go test* (TUG), dilakukan pada pra dan paska 6 kali perlakuan. Kelompok 1 diberikan stimulasi somatosensorik pada kaki selama 30 menit, kelompok 2 diberikan latihan senam Tai Chi selama 30 menit. **Hasil** : terjadi peningkatan rerata keseimbangan dinamis pada kedua kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Tidak ada perbedaan peningkatan keseimbangan antar kelompok, kedua kelompok masing-masing mampu meningkatkan keseimbangan. **Kesimpulan** : Stimulasi somatosensorik pada kaki sama baiknya dengan senam Tai chi dalam meningkatkan keseimbangan lansia.

Kata Kunci : lansia, stimulasi somatosensorik pada kaki, senam Tai chi, keseimbangan

ABSTRACT

FOOT'S SOMATOSENSORY STIMULATION VERSUS TAI CHI ON THE BALANCE OF THE ELDERLY

Introduction : Indonesia enters the aging population period with the prevalence of injuries due to falls is 67.1 percent at the age of 65-74 years, and 78.2 percent at the age of 75 years and above. One way to deal with this is to improve the balance of the elderly. Two techniques of exercises that have been shown to improve the balance of the elderly are foot's somatosensory stimulation and *tai chi*. But no one has compared the two methods, which is a better method in improving the balance of the elderly **Objectives**: to find out which method is best in improving elderly balance, foot's somatosensory stimulation or *tai chi*? **Method** : Experimental field study, a sample of 10 elderly given foot's somatosensory stimulation (group 1) and 10 elderly given *tai chi* (group 2). Dynamic balance measurement with time up and go test (TUG tes), performed on pre and post-treatment 6 times. Group 1 was given foot's somatosensory stimulation of the legs for 30 minutes, group 2 was given Tai Chi for 30 minutes. **Result** : There was an increase dynamic balance in both groups with a value of $p < 0.05$. There is no difference in improved balance between groups, both groups can improve balance. **Conclusion**: Foot's somatosensory stimulation is as good as *tai chi* in improving the balance of the elderly.

Keyword : *elderly, ta chi, foot's somatosensory stimulation, balance*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Salah satu reseptor sensoris yang berperan pada keseimbangan adalah reseptor somatosensorik pada kaki (Kars et al., 2009). Reseptor somatosensorik terdiri dari reseptor cutaneous yang terdapat pada kulit, dan reseptor proprioceptor yang terdapat pada otot dan persendian (Vaillant et al., 2009). Saat berdiri dan berjalan, otak memerlukan input somatosensorik tersebut secara konsisten untuk memberikan informasi posisi kaki dan mempertahankan keseimbangan tubuh (Vaillant et al., 2009). Ketika terjadi penurunan fungsi reseptor somatosensorik pada kaki, misal pada pasien diabetes melitus dan pasien lansia, maka akan berisiko terjadi gangguan keseimbangan dan risiko jatuh (Chatchawan et al, 2015), (Vaillant et al., 2009). Pasien diabetes melitus akan mengalami penurunan rasa gerak pada kaki, sehingga meningkatkan goyangan/sway saat berjalan (Chatchawan et al, 2015). Jika dianalogikan, proses tersebut dapat dialami lansia karena secara fisiologis, lansia akan mengalami penurunan sensitivitas reseptor cutaneous dan proprioseptif pada kaki, sehingga lansia akan memiliki risiko jatuh yang lebih besar karena gangguan orientasi posisi kaki (Mesquita et al., 2015), (Goble et al., 2009).

Kejadian jatuh pada lansia perlu dihindari, karena akan mengakibatkan trauma fisik dan psikis dan menurunkan fungsi kemandirian (Vaillant et al., 2009). Salah satu teknik latihan untuk meningkatkan keseimbangan adalah stimulasi somatosensorik pada kaki (Chatchawan et al., 2015). Penelitian stimulasi somatosensorik oleh Chatchawan et al., (2015) dengan memberikan dosis 6 kali berturut-turut mampu meningkatkan keseimbangan dinamis pada pasien diabetes melitus. Hal tersebut terjadi karena peningkatan sensasi rasa/taktil dan rasa gerak pada telapak kaki, sehingga pasien diabetes lebih ringan dan stabil

dalam berjalan. Namun hingga saat ini, belum ada penelitian serupa yang dilakukan pada lansia, Lansia mengalami permasalahan yang hampir sama dengan penderita DM yaitu penurunan sensasi taktil dan rasa gerak pada kaki, sehingga perlu dilakukan percobaan adopsi teknik stimulasi tersebut untuk lansia. Jika penelitian berhasil, maka akan memberikan alternatif lain teknik stimulasi untuk meningkatkan keseimbangan lansia di kemudian hari. Lanjut usia merupakan individu yang mengalami perubahan fisik. Kondisi tersebut dapat menurunkan keseimbangan dan meningkatkan risiko jatuh. Sekitar 30-50% dari populasi lanjut usia mengalami jatuh setiap tahunnya (Nugroho, 2014).

Salah satu teknik untuk meningkatkan keseimbangan lansia adalah stimulasi somatosensorik pada kaki. Stimulasi ini berupa stimulasi secara langsung pada *reseptor* sensorik pada kaki yang dilakukan oleh orang lain/fisioterapis. Reseptor sensorik pada kaki merupakan salah satu komponen pada fungsi keseimbangan gerak. Yang terdiri dari reseptor *cutaneous* dan *proprioceptor*. Penelitian oleh Vaillant et al.,(2009) menyatakan bahwa stimulasi somatosensorik pada kaki mampu meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Teknik lain untuk meningkatkan keseimbangan lansia adalah senam Tai chi (Taylor et al.,2012). Teknik ini berupa gerakan aktif lansia mengikuti gerakan yang merubah-ubah *base of support* dan gerakan eksentrik yang perlahan-lahan pada anggota gerak. Dengan dirubahnya posisi *base of support* tersebut, maka lansia akan terbiasa berada pada posisi tubuh yang labil, sehingga keseimbangan tubuh akan terlatih dengan repetisi gerakan.

Hingga saat ini, belum ada penelitian yang membandingkan pengaruh antara stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam Tai chi terhadap keseimbangan lansia, manakah dari kedua jenis intervensi tersebut yang lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan pada lansia.

1.2 Rumusan penelitian

Apakah terdapat perbedaan pengaruh stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam tai chi terhadap perubahan keseimbangan dinamis pada lansia?

1.3 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam tai chi terhadap perubahan keseimbangan dinamis pada lansia?

1.4 Manfaat penelitian

Sebagai dasar untuk mengembangkan jenis terapi latihan pada lansia

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiologi keseimbangan

Keseimbangan adalah hasil interaksi antara sensoris, motoris dan proses kognitif. Keseimbangan merupakan kerjasama yang holistik antara sensori- motor dan persepsi antara tubuh dengan lingkungan yang membutuhkan koordinasi dari neuromuskuler pada saat yang bersamaan (Gjelsvik, 2008). menurut Tabrizi dan Abbasi (2013), keseimbangan merupakan kemampuan tubuh untuk mempertahankan pusat masa tubuh/CoM/*center of mass* pada bidang tumpu/*base of support* (BoS) pada posisi yang paling stabil, tanpa adanya goyangan/*body sway*. Mempertahankan tubuh agar tetap seimbang membutuhkan kooordinasi antara sistem sensoris, neuromuskuler dan muskuloskeletal. Keseimbangan dapat dibagi menjadi keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis yaitu kemampuan mempertahankan keseimbangan pada posisi diam/tubuh tidak bergerak/CoM tetap. Keseimbangan dinamis adalah kemampuan mempertahankan keseimbangan pada saat tubuh bergerak/CoM berubah (*stability in mobility*) (Gjelsvik, 2008).

Menurut Sherwood (2001), bahwa keseimbangan juga dipengaruhi oleh kerja *nucleus vestibularis* di batang otak yang akan berkoordinasi dengan *cerebellum* untuk mencetuskan reaksi keseimbangan. Seperti pada Bagan 2.4, bahwa *nucleus vestibularis* di batang otak akan menerima *input*/rangsang dari beberapa reseptor sensoris pada tubuh yaitu reseptor pada mata, reseptor pada kulit/*cutaneous*, reseptor pada sendi dan otot/*proprioceptor* dan reseptor *vestibular* pada *canalis semicircularis* di dalam telinga. Khusus untuk reseptor *vestibular*, selain *input* menuju *nucleus vestibularis*, maka *input* yang lain juga menuju *cerebellum* secara langsung. Proses selanjutnya adalah koordinasi

dari *nucleus vestibularis* dan *cerebellum* akan menghasilkan *output* menuju neuron motorik pada otot-otot *postural* dan otot-otot ekstremitas sehingga terjadi pemeliharaan kontraksi otot-otot *postural* yang diinginkan untuk mempertahankan keseimbangan. Selain itu, *output* yang lain akan menuju neuron motorik otot-otot mata sehingga gerakan mata akan lebih terkontrol dan mengakibatkan *visual tracking* terhadap lingkungan sekitar akan lebih optimal. *Output* dari *nucleus vestibularis* yang lain akan menuju ke otak untuk membentuk persepsi dan orientasi gerakan.

Menurut Ekman (2013), bahwa keseimbangan merupakan interaksi dari tiga sistem sensoris yaitu visual, *vestibular* dan somatosensorik pada kaki. Visual akan memberikan informasi mengenai interaksi lingkungan dan gerakan, *vestibular* akan memberikan informasi tentang reaksi tegak kepala terhadap gravitasi, dan somatosensorik kaki akan memberikan informasi tentang posisi tubuh/*body awareness* saat menumpu berat badan. Ketiga interaksi dari sensoris diatas akan membentuk *postural control* sebagai dasar terbentuknya keseimbangan tubuh (Gambar 2.11). Menurut Inglis et al., (2002) yang dikutip Qiu (2002) bahwa selama berdiri dan berjalan, informasi dari reseptor *cutaneous* pada telapak kaki akan memberikan *input* tentang kontak kaki dengan alas/lantai. Informasi tersebut akan dibutuhkan bagi tubuh untuk mengatur gaya tekan dan kekuatan kontraksi otot-otot pada ekstremitas bawah yang akan membantu mempertahankan *postural control* dan keseimbangan baik statis maupun dinamis.

2.2 Komponen-komponen keseimbangan

Keseimbangan tidak hanya melibatkan sebuah mekanisme dan sistem yang sederhana, tetapi merupakan interaksi yang kompleks antara beberapa komponen. Komponen-komponen tersebut antara lain (Horak, 2006) :

1. Informasi dari sistem sensoris tubuh yaitu visual, *vestibular* dan somatosensorik harus terintegrasi untuk memberikan *input* kepada sistem saraf pusat tentang keadaan lingkungan di mana gerakan terjadi. Ketika lingkungan berubah, maka reseptor-reseptor sensoris tersebut akan memberikan *input* ulang yang baru tentang perubahan lingkungan tersebut. Pada lingkungan yang biasa (datar, tidak ada konflik sensoris) maka seseorang yang sehat akan menggunakan *input* somatosensorik sebesar 70%, *input* visual 10% dan *input vestibular* sebesar 20%. Namun ketika berada pada lingkungan yang tidak datar (misal berdiri pada *foam* yang lunak) maka

2. *input* somatosensorik akan diturunkan dan diganti dengan *input vestibular* dan visual sebagai cara untuk melakukan orientasi *postural*. Kemampuan untuk memperbaharui *input* somatosensorik dari satu permukaan ke permukaan yang lain sangat diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh seperti berjalan pada permukaan yang kasar berpindah ke permukaan yang licin. Seseorang yang mengalami penurunan *input* somatosensorik akan mengakibatkan ketidakmampuan dalam menghantarkan *input* ke sistem saraf pusat, sehingga risiko untuk terjadi gangguan keseimbangan akan semakin besar (Horak, 2006).

3. Komponen biomekanik yang berperan dalam keseimbangan adalah kekuatan otot, fleksibilitas dan lingkup gerak sendi, serta ukuran dan kualitas dari *base of support* (anatomi kaki) saat berdiri dan berjalan. Interaksi dari beberapa komponen tersebut akan menghasilkan *limits of stability* yaitu kemampuan tubuh untuk mengontrol *centre of mass* (CoM) dengan *base of support* (BoS) seperti pada Gambar 2.12. Keseimbangan

digambarkan oleh sistem saraf pusat sebagai area berbentuk kerucut (Horak, 2006).

Ketika tubuh mengalami gangguan keseimbangan, maka terdapat 3 reaksi gerakan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan yaitu : *Ankle*, *hip*, dan *stepping strategy* (Gambar 2.13). *Ankle strategy* merupakan reaksi tubuh yang minimal ketika terjadi gangguan keseimbangan pada permukaan bidang tumpu yang datar. *Hip strategy* akan diambil ketika terjadi gangguan keseimbangan yang lebih besar dan cepat sehingga tubuh seperti melakukan gerakan menunduk. *Stepping strategy* akan dilakukan ketika gangguan keseimbangan semakin besar dan CoM jatuh di luar area BoS (Kisner dan Colby, 2012).

Orientasi bertujuan untuk mengenali lingkungan disekitar gerakan terjadi diawali dengan persepsi posisi tubuh/*body image*. Dengan adanya orientasi yang bagus dan tepat, maka tubuh bisa bergerak dan memposisikan diri secara proporsional terhadap lingkungan. Misalnya ketika berjalan pada lingkungan yang gelap, maka secara otomatis tubuh akan berorientasi dengan lingkungan dan menetapkan strategi gerakan berupa berjalan dengan pelan- pelan dan berusaha mencari pegangan agar tidak jatuh/terbentur (Horak, 2006).

2.3 Lansia

Lansia merupakan kependekan dari kata lanjut usia. Lansia bukan merupakan suatu keadaan patologis, tetapi merupakan tahapan lanjut dari proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi terhadap *stressor* dari lingkungan (Efendi, 2009). Menurut beberapa pendapat dalam Efendi (2009), bahwa batasan-batasan umur yang termasuk dalam kategori lansia adalah :

1. Menurut *World Health Organization* (WHO), bahwa usia lanjut dibagi dalam empat kriteria yaitu : usia pertengahan (45-59 tahun), lanjut usia (60-74 tahun), lanjut usia tua (75-90 tahun) dan usia sangat tua (>90 tahun).
2. Menurut Undang-Undang RI nomor 13 tahun 1998 tentang kesejahteraan lanjut usia

bahwa yang disebut lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun keatas.

3. Menurut Prof. Dr. Koesoemato Setyonegoro, yang disebut lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia lebih dari 65 tahun atau 70 tahun.

3 Lansia sangat dekat dengan risiko terjatuh karena komponen-komponen keseimbangan akan menurun sejalan dengan penambahan usia. Beberapa komponen yang akan mengalami penurunan fungsi antara lain komponen muskuloskeletal, komponen neuromuskuler dan komponen sistem sensoris (Shumway-Cook dan Woollacott, 2007).

2.4 Stimulasi somatosensorik

Selain faktor muskuloskeletal, kontrol keseimbangan juga dipengaruhi oleh faktor reseptor sensoris. Salah satu faktor reseptor sensoris adalah *input* somatosensorik yang akurat dari kaki. *Input* somatosensorik tersebut berupa *input* dari reseptor *cutaneous* dan reseptor *proprioceptor*. Reseptor *cutaneous* akan menerima *input* berupa sentuhan/raba, tekanan, tarikan/regangan pada permukaan kulit. reseptor *proprioceptor* akan menerima *input* berupa kontraksi dan regangan/*stretch* pada otot serta gerakan pada persendian (Vaillant et al., 2009). Sehingga definisi stimulasi somatosensorik pada kaki adalah pemberian stimulasi reseptor sensoris (*cutaneous* dan *proprioceptor*) pada punggung kaki dan telapak kaki serta persendian pada area tersebut. Fungsi stimulasi somatosensorik pada kaki adalah untuk meningkatkan sensitivitas pada kulit kaki (punggung dan telapak) karena dengan kualitas *input* sensoris yang meningkat, maka *postural control* akan lebih terbangun sehingga tubuh akan lebih siaga ketika terjadi perubahan keseimbangan. Selain itu, stimulasi gerakan pada persendian akan meningkatkan rasa gerak sendi/*propioseptif*, karena menurut Mecagni (2000) dalam Vaillant et al. (2009), bahwa peningkatan *propioseptif* pada sendi *ankle* dan jari-jari kaki akan membantu meningkatkan keseimbangan saat berdiri dan berjalan.

Stimulasi sentuhan diberikan pada punggung dan telapak kaki. Sentuhan raba halus dengan menggunakan tangan terapis (yang sudah diolesi dengan minyak zaitun), sentuhan raba kasar dengan menggunakan handuk kering dengan tekstur yang kasar. Stimulasi raba halus untuk menstimulasi reseptor *meissner's* dan *pacini*, stimulasi raba kasar untuk menstimulasi reseptor *free nerve ending* (Vaillant et al., 2009).

Stimulasi tekanan yaitu dengan menekan sepanjang punggung kaki dan telapak kaki dengan arah distal menuju proksimal bolak balik. Penekanan menggunakan ibu jari terapis. Tujuan stimulasi tekanan ini adalah untuk menstimulasi *reseptor merkel's* dan *reseptor hair follicle* (Vaillant et al., 2009).

Stimulasi getaran yaitu dengan memberikan *input* getaran sepanjang punggung kaki dan telapak kaki dengan menggunakan telapak tangan terapis. Tujuan stimulasi getaran ini adalah untuk menstimulasi *reseptor meissner's* dan *reseptor pacinian* (Vaillant et al., 2009).

2.5. Senam tai chi

Senam Tai Chi adalah kombinasi dari meditasi, pengaturan pernapasan dan latihan peregangan secara menyeluruh yang meliputi berbagai gerakan olah tangan dan kaki dengan kecepatan tetap dimana melibatkan otot-otot besar. Tidak hanya membina kaki, tangan, dan tubuh saja melalui berbagai gerakan, tetapi juga memperkuat organorgan dalam dan sistem saraf pusat dengan menggunakan pernapasan perut yang lambat dan dalam, serta pemusatan pikiran⁸. Olahraga ini terdiri dari berbagai urutan gerakan untuk melatih koordinasi tubuh, keseimbangan, fleksibilitas, dan pernapasan. Senam Bugar Lansia merupakan serangkaian gerak ritmis yang teratur dan terarah serta terencana yang diikuti oleh orang lanjut usia yang dilakukan dengan maksud meningkatkan kemampuan fungsional tubuh. Senam lansia ini dirancang secara khusus untuk melatih bagian-bagian tubuh seperti pinggang, kaki serta tangan agar mendapatkan peregangan namun dengan gerakan yang tidak berlebihan.

Berdasarkan uraian di atas maka fleksibilitas dan keseimbangan pada lansia perlu untuk dikaji dan dicari solusinya agar kemampuan lansia dalam beraktivitas menjadi lebih baik dan terkontrol. Hal ini tentunya akan mengoptimalkan kemandirian lansia dan mengurangi resiko cedera. Pemberian program Senam Tai Chi dan Senam Bugar Lansia tentunya akan lebih menarik dan variatif karena terkesan tidak monoton.

BAB 3

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah suatu strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun penelitian pada seluruh proses penelitian (Nursalam, 2008). Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah eksperimental lapangan.

4.2 Waktu, Sampel dan perlakuan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 – Januari 2021, menggunakan rancangan penelitian *randomized pre and post test control group design*. Penelitian ini mengambil sampel di UPTD Griya Wreda Rungkut Surabaya. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh lansia di panti tersebut (75 lansia), dengan kriteria pengambilan sampel adalah : lansia 60-68 tahun, indeks massa tubuh antara 18,5 sampai 24,9 kg/m², tidak ada riwayat sakit stroke, parkinson dan patah tulang pada ekstremitas bawah, dapat berjalan mandiri tanpa menggunakan alat bantu seperti tripod, walker, tongkat dan kursi roda, mampu berkomunikasi dua arah. Dari 75 lansia, didapatkan 20 lansia sebagai sampel. Kemudian dilakukan randomisasi dengan undian, untuk menentukan 10 lansia masuk pada kelompok perlakuan, dan 10 lansia masuk dalam kelompok kontrol. Kelompok 1 adalah kelompok perlakuan dan kelompok 2 adalah kontrol.

4.3 Pengumpulan dan Analisis Data

4.3.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini prosedur penelitian akan dibagi menjadi beberapa tahap mulai

dari tahap persiapan, prosedur pengukuran hingga tahap penelitian.

1. Mempersiapkan tempat penelitian dengan menghubungi pengurus UPTD Griya Wreda Rungkut Surabaya.
2. Mempersiapkan populasi penelitian yaitu seluruh lansia pada panti tersebut.
3. Mempersiapkan sarana dan prasarana penelitian (alat, bahan, formulir).
4. Memilih calon sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu dengan pengukuran IMT, observasi kondisi kaki kanan dan kiri, penelusuran riwayat penyakit terdahulu dan observasi kemampuan fungsional.
5. Mendapatkan sampel penelitian, membagi dalam grup kontrol dan perlakuan.
6. Memberi penjelasan tentang penelitian (*information for consent*) dan meminta calon sampel mengisi *inform consent*.
7. Memberikan pengarahan kepada sampel mengenai tata cara pengambilan data, dan pemberian stimulasi serta jadwal stimulasi.
8. Dilakukan pengukuran FRT dan TUG pada keempat kelompok oleh fisioterapis sebagai data *pre test*. Selama pengukuran, sampel harus didampingi perawat panti untuk mencegah risiko terjatuh saat tes berlangsung.
9. Dilakukan pemberian stimulasi somatosensorik pada kaki kanan dan kiri selama 20 menit pada setiap sampel pada kelompok perlakuan. Stimulasi dilakukan satu kali untuk kelompok 1 (1 sesi) dan setiap hari selama 6 hari untuk kelompok 3 (6 sesi).
10. Pada kelompok kontrol, diberikan perlakuan pengolesan minyak zaitun pada punggung dan telapak kaki kanan dan kiri, kemudian sampel diajak mengobrol selama 20 menit. Untuk kelompok 2 dilakukan satu kali saja, dan

untuk kelompok 4 dilakukan setiap hari selama 6 hari berturut-turut.

11. Sebagai data *post test*, dilakukan pengukuran FRT dan TUG pada semua kelompok. Untuk kelompok 1 dan 2, pengukuran *post test* dilakukan pada hari 1-4, untuk kelompok 3 dan 4 pengukuran *post test* dilakukan pada hari 6-9.
12. Selama penelitian berlangsung, semua sampel dikontrol dan diedukasi untuk tidak melakukan pemijatan pada area kaki (misal pijat refleksi), tidak menggunakan alas kaki yang bertekstur/bergerigi, tidak jalan pagi pada batu-batu (seperti pada batu-batu di taman).

4.1.1.1 Proses Perizinan

Proses perizinan yang dilakukan adalah mengurus surat izin penelitian melalui surat pengantar dari LPPM Universitas Muhammadiyah Surabaya.

4.1.1.2 Informed consent

Proses pengambilan data pada penelitian ini dengan meminta tanda tangan persetujuan dari subyek (lansia penghuni panti).

4.4 Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan dalam penelitian adalah alat ukur TUG (timed up and go test) dengan satuan detik.

4.5 Teknik Analisis

Analisis data pada penelitian ini menggunakan penghitungan statistik deskriptif dalam prosentase dan analitik untuk statistik inferensial. Pengukuran keseimbangan dinamis dengan TUG (time up and go test dalam satuan detik). Pengukuran keseimbangan dinamis dilakukan pada pra dan paska perlakuan. Data

lain yang diperoleh dari sampel adalah usia, dan nilai indeks masa tubuh. Data keseimbangan dinamis dikumpulkan dengan cara mengukur langsung pada sampel, kemudian dicatat pada formulir pengumpul data. Data yang sudah terkumpul dilakukan input pada program SPSS 17.0 kemudian dilakukan analisis deskriptif, uji normalitas, uji beda dengan paired t tes dan Wilcoxon dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

BAB 4

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 Hasil

Rerata dan simpangan baku umur dan IMT kelompok 1/perlakuan ($63,8 \pm 1,8$ tahun) dan ($22,1 \pm 1,5$ kg/m²). Sedangkan kelompok 2/kontrol ($64,1 \pm 2,5$ tahun) dan ($22,4 \pm 1,6$ kg/m²). Data umur dan IMT antar kelompok adalah homogen karena nilai $p > 0,05$ pada uji homogenitas (pada tabel 1). Tabel 1 Rerata dan simpangan baku umur dan IMT sampel kedua kelompok :

Tabel 1 Rerata dan simpangan baku umur dan IMT sampel kedua kelompok

Karakteristik	Rerata \pm SD kelompok		p*
	1	2	
Indeks masa tubuh (kg/m ²)	22,1 \pm 1,5	22,4 \pm 1,6	0.77
Usia (tahun)	63,8 \pm 1,8	64,1 \pm 2,5	0.55
Jumlah	10	10	

*nilai p uji homogenitas

Rerata dan simpangan baku nilai TUG pra perlakuan pada kelompok 1 adalah $12,9 \pm 0,9$, sedangkan paska perlakuan menjadi $11,1 \pm 1,3$. Keduanya memiliki data dengan distribusi tidak normal, sehingga uji beda menggunakan uji Wilcoxon. Sedangkan untuk rerata dan simpangan baku nilai TUG pra perlakuan pada kelompok 2 adalah $12,4 \pm 1,5$ kemudian pada paska perlakuan menjadi $12,3 \pm 1,6$. Keduanya memiliki distribusi data yang normal, sehingga uji beda menggunakan uji Ipaired t test (pada tabel 2).

Tabel 2. Nilai rerata dan simpangan baku uji normalitas variabel penelitian

Karakteristik	Rerata±SD kelompok	
	1	2
TUG (detik)		
Pra perlakuan	12,9±0,9*	12,4±1,5
Paska perlakuan	11,1±1,3*	12,3±1,6

*Distribusi data tidak normal

Untuk menentukan perbedaan signifikansi pada kelompok 1 menggunakan uji Wilcoxon dan didapatkan hasil berbeda bermakna pada tabel 3.

Tabel 3. Uji wilcoxon keseimbangan dinamis kelompok 1

Variabel	Rerata±Sd	p
TUG pra	12,9±0,9	0.002*
paska	11,1±1,3	

Keterangan : * signifikan jika $p < 0,05$

Sedangkan untuk mengetahui signifikansi perbedaan keseimbangan dinamis pada kelompok 2, dilakukan uji paired t test, dan didapatkan hasil tidak berbeda bermakna. (tabel 4)

Tabel 4. Uji *paired t test* keseimbangan dinamis kelompok 2

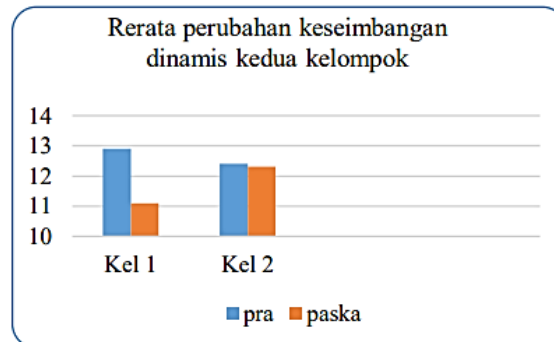
Variabel	Rerata±Sd	p
TUG pra	12,4±1,5	0.343
paska	12,3±1,6	

Keterangan : * signifikan jika $p < 0,05$

Jika digambarkan dalam grafik batang, maka kelompok 1 terlihat terjadi peningkatan keseimbangan dinamis dengan menurunnya waktu tempuh tes, sedangkan kelompok

2 tidak terjadi (grafik 1).

Grafik 1. Perbedaan keseimbangan dinamis pra dan paska perlakuan pada kedua kelompok



Analisa deskriptif

Rerata dan simpangan baku umur pada kelompok 1 ($63,8 \pm 1,8$ tahun) kelompok 2 ($62 \pm 2,2$ tahun) sedangkan rerata dan simpangan baku IMT pada kelompok 1 ($22,1 \pm 1,5$ kg/m²) dan kelompok 2 ($22,1 \pm 1,4 \pm$ kg/m²). Data umur dan IMT pada semua kelompok adalah homogen karena nilai $p > 0,05$ pada uji homogenitas.

Menurut Sihvonen (2004), bahwa pada wanita usia 60 hingga 70 tahun paling tidak stabil saat berdiri pada lantai yang datar karena *body sway* yang semakin meningkat pada usia tersebut. Sehingga pada penelitian ini memilih subyek pada rentang tersebut. Subyek pada penelitian ini memiliki berat badan yang *normal weight* karena menurut Sihvonen (2004) dan Greve et al. (2007), bahwa pada seseorang yang obesitas akan mengalami instabilitas *postur* karena tidak memiliki reaksi yang cepat dari tubuh ketika terjadi gangguan keseimbangan. Obesitas juga akan menurunkan fleksibilitas, dimana hal tersebut akan menghambat keseimbangan serta berat badan yang berlebihan akan menurunkan keseimbangan dinamis. Sehingga pada penelitian ini nilai IMT sampel dibatasi dibawah 24,9 kg/m² (normal weight) agar hasil penelitian lebih valid.

Variabel penelitian dan analisis perbedaan keseimbangan pada masing-masing kelompok

Tabel 1. Nilai rerata dan simpangan baku variabel penelitian

Variabel	Kel 1	Kel 2
	Rerata±SD	Rerata±SD
TUG (detik)		
Pra	12,9±0,9*	10,8±0,6
Paska	11,1±1,3*	8,7±0,5
P	0.02**	0.00**
N	10	10

Ket : * data distribusi tidak normal

** signifikan jika $p < 0,05$,

Dari tabel 1 di atas terlihat bahwa pada kelompok 1 dan 2 berbeda bermakna antara nilai TUG pra dan paska perlakuan. Terjadi penurunan nilai TUG yang berarti keseimbangan meningkat pada masing-masing kelompok. Semua data berdistribusi normal kecuali pada TUG kelompok 1.

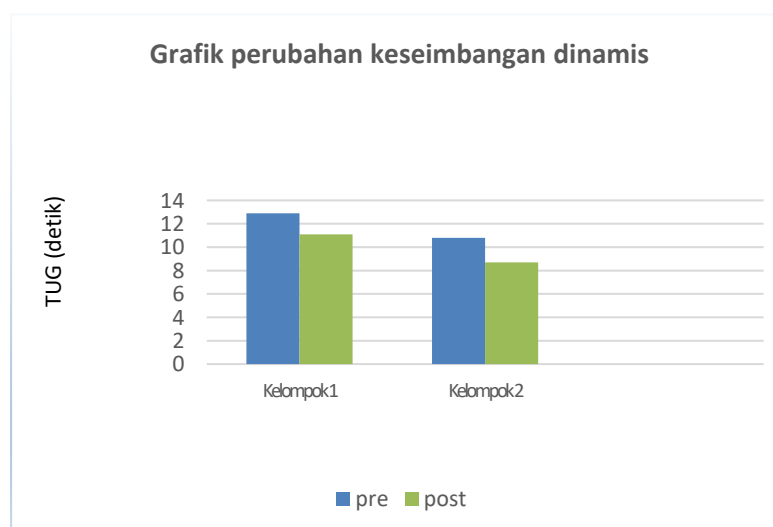
Analisis perbedaan keseimbangan dinamis pada kedua kelompok

Tabel 2. Uji Mann hitney keseimbangan diamis kedua kelompok

Variabel	Delta	P
Δ TUG kelompok 1	1,8±1,6	0,54
Δ TUG kelompok 2	2,1±0,3	

Keterangan : * signifikan jika $p < 0,05$,

Grafik 1. Perubahan keseimbangan dinamis pada kedua kelompok



Dari tabel 2 dan grafik 1 dapat dijelaskan bahwa antara stimulasi somatosensorik pada kaki (kelompok 1) dan senam Tai chi (kelompok 2) sama-sama akan meningkatkan keseimbangan dinamis. Keduanya tidak berbeda bermakna dalam meningkatkan kemampuan keseimbangan, ditandai dengan nilai uji *mann whitney* pada kedua kelompok yang tidak berbeda bermakna, sehingga tidak ada yang lebih baik.

5.2 Pembahasan

Menurut Sihvonen (2004), bahwa pada usia 60-70 tahun akan mengalami penurunan kestabilan tubuh saat berdiri, karena peningkatan body sway, sehingga pada penelitian ini memilih sampel pada rentang usia tersebut. Sampel pada penelitian ini juga dipilih dengan kategori berat badan yang normal weight, karena menurut Sihvonen (2004) dan Greve et al. (2007), pada seseorang yang obesitas akan mengalami instabilitas postur karena tidak memiliki reaksi yang cepat tubuh ketika terjadi gangguan keseimbangan. Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki homogenitas dari variabel usia dan indeks masa tubuh, sehingga lebih valid untuk dibandingkan.

Sesuai dengan tabel 3 dan 4, maka kelompok 1/perlakuan memiliki perbedaan bermakna pada variabel keseimbangan dinamis dibandingkan dengan kelompok 2. Nilai p kelompok 1 = 0.002 dan nilai p kelompok 2 = 0.343. Kemudian pada grafik 1, dapat dilihat bahwa pada kelompok 1 terjadi penurunan waktu tempuh saat berjalan ($12,9 \pm 0,9$ menjadi $11,1 \pm 1,3$ detik), sehingga dapat dikatakan bahwa keseimbangan dinamis kelompok 1 meningkat dibandingkan kelompok 2/kontrol ($12,4 \pm 1,5$ menjadi $12,3 \pm 1,6$ detik). Pemberian stimulasi somatosensorik pada kaki yang berulang (setiap hari selama 6 hari) pada kelompok 1, akan semakin meningkatkan sensitivitas reseptor somatosensorik, meningkatkan stimulasi neuromuskuler ke sistem saraf pusat dan meningkatkan elastisitas otot area kaki. Peningkatan keseimbangan pada kelompok 1 juga dimungkinkan terjadi karena stimulasi proprioseptif pada kaki direspon secara kontinyu oleh cerebellum

(Gjelsvik, 2008). Secara fisiologis, cerebellum bertugas sebagai error correction pada setiap gerakan tubuh yang berulang-ulang, sehingga muncul output gerakan yang lebih halus dan menjadi skill (Gjelsvik, 2008). Sedangkan menurut Goble et al., (2009) bahwa input somatosensorik dari kaki digunakan tubuh untuk memonitor posisi dan kecepatan gerak sehingga berperan dalam keseimbangan dinamis saat berjalan. Sehingga ketika input tersebut dikuatkan dengan stimulasi, maka monitoring posisi kaki dan kecepatan bergerak menjadi optimal.

Menurut Kafa (2015) bahwa rangsangan tekanan pada telapak kaki seperti pada gerakan stimulasi penelitian ini akan direspon oleh reseptor merkel's dan rangsangan regangan pada kulit kaki akan direspon oleh reseptor ruffini's, aktivasi kedua reseptor ini sangat berpengaruh dalam mempertahankan keseimbangan. Aplikasi vibrasi manual pada kaki sampel juga berpengaruh terhadap sensitivitas raba kulit, hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Dhruv et al.,(2002) yang menyatakan bahwa pemberian stimulasi somatosensorik dengan vibrasi pada telapak kaki lansia sehat selama beberapa menit, mampu memberikan efek segera terhadap peningkatan sensitivitas raba pada telapak kaki. Gerakan pasif pada sendi ankle berulang-ulang juga akan merangsang reseptor otot muscle spindle. Menurut Kafa (2015), bahwa muscle spindle sebagai komponen utama pembangun proprioseptif pada sendi ankle yang akan memberikan input menuju cerebellum sebagai pusat pengkoreksi reaksi gerakan yang mengganggu keseimbangan. Nilai keseimbangan dinamis yang meningkat pada kelompok 1 sesuai dengan penelitian oleh Chatchawan et al., (2015) yang memberikan intervensi masase dan gerakan pasif pada kaki dengan dosis 30 menit setiap sesi, 3 kali per minggu selama 2 minggu dan didapatkan hasil peningkatan keseimbangan dinamis pada pasien diabetes mellitus. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat dilakukan dengan melihat efek mempertahankan keseimbangan dinamis pada sampel lansia paska stimulasi.

Pemberian Senam Tai Chi secara terprogram tidak terlepas dari latihan peregangan aktif dinamis yang menggerakkan sekelompok otot dan merangsang refleks muscle spindle. Terjadinya gerakan peregangan dalam setiap Senam Tai Chi akan meningkatkan restorasi mobilitas dan ruang gerak sendi serta elongasi jaringan ikat¹⁰, disamping itu dengan mengaktivasi muscle postural guna merangsang muscle berkontraksi secara eccentric dan dengan adanya kontraksi isotonik akan membantu menggerakkan stretch reseptor dari spindel muscle untuk segera mengulur panjang muscle yang maksimal. GTO akan terlibat dan menghambat ketegangan muscle bila sudah terulur maksimal maka dengan mudah muscle dipanjangkan¹¹. Keseimbangan sangat dipengaruhi oleh kekuatan otot dan sensitivitas dari proprioceptor. Senam Tai Chi merupakan satu jenis senam yang menonjolkan unsur kelenturan, keseimbangan, koordinasi gerakan, dan pengaturan pernapasan. Dengan adanya gerakan Senam Tai Chi dalam posisi semi fleksi akan terjadi kontraksi baik isometrik maupun isotonik pada otot-otot ekstremitas bawah sehingga merangsang proprioceptor untuk membentuk stimulus sensory-feedback yang kuat, yang selanjutnya memperkuat proses sensorimotor secara umum

Perlakuan stimulasi somatosensorik pada kaki yang berulang pada kelompok 1, akan semakin meningkatkan sensitivitas reseptor somatosensorik, meningkatkan stimulasi neuromuskuler ke sistem saraf pusat dan meningkatkan elastisitas otot area kaki. Peningkatan keseimbangan pada kelompok 1 juga dimungkinkan terjadi karena stimulasi *proprioseptif* pada kaki direspon secara kontinyu oleh *cerebellum*. Secara fisiologis, *cerebellum* bertugas sebagai *error correction* pada setiap gerakan tubuh yang berulang-ulang (Gjelsvik, 2008).

Menurut Kafa (2015) bahwa rangsangan tekanan pada telapak kaki seperti pada gerakan stimulasi akan direspon oleh reseptor *merkel's* dan rangsangan regangan pada kulit kaki akan direspon oleh reseptor *ruffini's*, dimana aktivasi kedua reseptor ini sangat berpengaruh dalam mempertahankan keseimbangan. Aplikasi vibrasi manual pada kaki

sampel juga berpengaruh terhadap sensitivitas raba kulit, hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Dhruv et al.,(2002) yang menyatakan bahwa pemberian stimulasi somatosensorik dengan vibrasi pada telapak kaki lansia sehat selama beberapa menit, mampu memberikan efek segera terhadap peningkatan sensitivitas raba pada telapak kaki.

Gerakan pasif pada sendi *ankle* berulang-ulang juga akan merangsang reseptor otot *muscle spindle*, dimana menurut Kafa (2015), bahwa *muscle spindle* sebagai komponen utama pembangun *proprioseptif* pada sendi *ankle* yang akan memberikan input menuju *cerebellum* sebagai pusat pengkoreksi reaksi gerakan yang mengganggu keseimbangan.

Nilai keseimbangan yang meningkat pada kelompok 1 sesuai dengan penelitian oleh Chatchawan et al., (2015) yang memberikan intervensi massase dan gerakan pasif pada kaki dengan dosis 30 menit setiap sesi, 3 kali per minggu selama 2 minggu dan mendapatkan hasil peningkatan keseimbangan dinamis.

Senam tai chi memberikan rangsangan motorik (motor order) dan sensorik (sensory order) pada tubuh. Rangsangan motorik yang diberikan berupa kontraksi otot dapat meningkatkan kekuatan otot sehingga dapat mempengaruhi keseimbangan dinamis. Sedangkan rangsangan sensorik yang diberikan adalah rangsangan sensori pada otot dan sendi yang akan meningkatkan fungsi propioseptif. Dengan meningkatnya fungsi muskuloskeletal dan fungsi propioseptif maka akan meningkatkan postural kontrol sehingga keseimbangan dinamis juga akan meningkat. Hal tersebut jelas terlihat pada kelompok 2 yang meningkat keseimbangannya. Keseimbangan yang meningkat pada kelompok 2 sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lie et al., (2005) dan Thornton et al., (2004) yang memberikan intervensi berupa senam Tai Chi sebanyak 3x per minggu selama 2 minggu dan mendapatkan peningkatan keseimbangan dinamis.

5.3 Rencana tahap berikutnya

5.3.1. Jangka pendek

Publikasi ilmiah pada jurnal internasional Q4

5.3.2 Jangka panjang

1. Dapat dijadikan bahan untuk penelitian spesifik pada masalah keseimbangan lansia
2. Hasil penelitian akan diabdikan pada panti lansia yang lain

BAB 5

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam Tai chi dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia, keduanya sama baiknya dalam meningkatkan keseimbangan pada lansia. Perlu diteliti berapa lama waktu mempertahankan efek peningkatan keseimbangan pada kedua jenis latihan tersebut.

7.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut, dapat diteliti tentang berapa lama mempertahankan efek keseimbangan dinamis yang telah didapatkan sehingga dapat memformulakan dosis yang sesuai

DAFTAR PUSTAKA

- Af'idah, Frida; Dewi, Setya; Hadhisuyatmana, Setho (2012), *Studi risiko jatuh melalui pemeriksaan dynamic gait index (DGI) pada lansia di Panti Werdha Hargodedali Surabaya*, Jurnal UNAIR 2 (4-6).
- Chatchawan, Uraiwan; Eungpinichpong, Wichai; Plandee, Piyawan; Yamauchi, Junichiro (2015), *Effect of Thai Foot Massage on balance performance*, Medical Science Monitor Basic Research, 21 : 68-75.
- Cho, Byo; Ko, Thio; Lee, Doyyi (2012), *Effect of ankle joint mobilization on range of motion and functional balance of elderly adults*, J Phys Ther Sci, 2012; 24(4): 331–33.
- Dhruv, Neel ; Niemi, James; Harry, Jason; Lipsitz, Lewis; Collins, James; (2002), *Enhancing tactile sensation in older adults with electrical noise stimulation*, NEURO REPORT, Vol 13 No 5 16 April 2002.
- Duncan, Paul; Weiner, Daves; Chandler, Joseph (1990), *Functional reach : a new clinical measure of balance*, Journal of Gerontology : MEDICAL SCIENCES, 45(6), M192-M197.
- Efendi, Ferry, (2009), *Keperawatan Kesehatan Komunitas : Teori Dan Praktek Dalam Keperawatan*, Jilid 1, Jakarta : Salemba Medika.
- Ekman, Laurie (2013), *Neuroscience Fundamentals for rehabilitation 4th edition*, Elsevier Saunders.
- Elbert, Thomas dan Rockstroh, Brigitte (2004), *Reorganization of Human Cerebral Cortex : The Range of Changes following Use and Injury*, Neuroscientist Journal (2004) 10th edition, hal : 195-200.
- Gjelsvik, Bente (2008), *The Bobath concept for adult neurology*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart Germany.
- Goble, Daniel; Coxon, James; Nicole, Annouchka; Swinnen, Stephan (2009), *Proprioceptive sensibility in the elderly : Degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes*, Neuroscience and Biobehavioral Reviews 33 (2009) 271–278.
- Greve, Julia; Alonso, Angelica; Bordini, Ana Carolina; Camanho, Gilberto (2007), *Correlation between body mass index and Postural balance*, Clinics. 2007; 62(6) : 717-20.

- Hobeika, Claude (2009), *Equilibrium and balance in the elderly*, Nose and throat Journal.
- Horak, Fay (2006), *Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?*, Age and Ageing 2006; 35-S2
Published by Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society.
- Kafa, Nihan (2015), *Foot Sensation, Balance and Proprioception*, OMICS Group eBooks 731 Gull Ave, Foster City, CA 94404, USA.
- Kars, Cojanne; Hijmans, Juha; Geertzen, Jan; Zijlstra, Wiebren (2009), *The effect of reduced somatosensation on standing balance : A systematic review*, Journal Of Diabetes Science and Technology Vol. 3 July 2009.
- Kato, Hiroyuki dan Izumiyama Masahiro (2013), *Activation of Brain Sensorimotor Network by Somatosensory Input in Patients with Hemiparetic Stroke: A Functional MRI Study*, INTECH Journal, Chapter 4 hal 68-83, <http://dx.doi.org/10.5772/51693>.
- Kisner, Carolyn dan Colby, Lynn (2012), *Therapeutic Exercise : Foundations and Techniques*, Sixth edition, F. A. Davis Company, Philadelphia, USA.
- Ladda, Aija Marie; Pfannmoeller, Joerg; Kalisch, Tobias; Roschka, Sybille; Platz, Thomas; Dinse, Hubert; Lotze, Martin (2014), *Effects of Combining 2 Weeks of Passive Sensory Stimulation with Active Hand Motor Training in Healthy Adults*, PLOS ONE, www.plosone.org 1 January 2014, Volume 9, Issue 1, e84402.
- Li, Fuzhong; Harmer, Peter; Fisher, John; McAuley, Edward; Chaumeton, Nigel; Eckstrom, Elizabeth; Wilson, Nicole (2005), *Tai Chi and Fall Reductions in Older Adults : A Randomized Controlled Trial*, Journal of Gerontology : MEDICAL SCIENCES, The Gerontological Society of America 2005, Vol. 60A, No. 2, 187–194.
- Liston, Matthew (2013), *Advances in the assessment and rehabilitation of older adult fallers*, Centre of Human and Aerospace Physiological Sciences School of Biomedical Sciences King's College London.
- Lowrey, Catherine (2012), *Investigation of the Role of Skin and Muscle Receptors in Proprioception at the Ankle Joint in Humans*, Human Health and Nutritional Sciences Guelph, Ontario, Canada.
- Mecagni, Smith; Roberts, O'Sullivan (2000), *Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years : a correlational study*, Physical Therapy 2000 ; 80:1004–11.

- Menz, Hylton; Morris, Meg; Lord, Stephen (2005), *Foot and ankle characteristic associated with impaired balance and functional ability in older people*, Journal of Gerontology Medical Sciences 2005 Vol 60A, No.12, 1546-1552.
- Mesquita, Laiana; Carvalho, Fabiana; Freire, Lara; Neto, Osmar; Zangaro; Renato (2015), *Effect of two exercise protocols on postural balance of elderly women : a randomized controlled trial*, Biomed Central Geriatrics Journal.
- Monireh, Asadi; Reza, Taheri; Mahdi, Sohrabi (2014), *The effects of a somatosensory interventions training on balance in healthy elderly*, International Journal of Sport Studies, Vol 4 (2), 225-228, 2014.
- Palluel, Estelle; Nougier, Vincent; Olivier, Isabelle, (2008), *Do spike insoles enhance postural stability and plantar surface cutaneous sensitivity in the elderly?*, AGE Journal (2008) 30 : 53–61.
- Pertille, Macedo (2012), *Immediate effects of bilateral grade III mobilization of the talocrural joint on the balance of elderly women*, J Manipulative Physiol Ther, 2012; 35(7): 549–55.
- Purves, Dale; Augustine, George; Fitzpatrick, David; Hall, William; Lamantia, Anthony, McNamara, James; Williams, Mark (2004), *Neuroscience* 3rd Edition, Sinauer Associates Inc, USA.
- Purwanto, Bambang dan Irwadi, Irfiansyah (2014), *Panduan Praktis Belajar Statistik*, PT. Revka Petra Medika, Surabaya.
- Qiu, feng, (2012), *Effects of enhanced somatosensory information on postural stability in older people and people with parkinson's disease*, thesis, Movement and Neuroscience Program Queensland University.
- Raju, Yadati (2012), *Maintenance of Balance and Rehabilitation in the elderly*, Medicine Update Journal Vol. 22.
- Ribeiro, Fernando dan Oliveira, José (2011), *Factors Influencing Proprioception: What do They Reveal?*, Biomechanics in Applications, InTech Journal, <http://www.intechopen.com>.
- Riemann, Bryan dan Lephart, Scott (2002), *The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability*, Journal of Athletic Training 2002; 37(1) :71–79.
- Riyadina (2009), *Cidera Akibat Jatuh Pada Penduduk Usia Lanjut (Usila) yang mengalami Obesitas di Indonesia*, E-Journal litbang DEPKES.

- Rockwood (2000), *Feasibility and measurement properties of the functional reach and the timed up and go tests in the Canadian study of health and aging*, J Gerontol Med Sci. 55A.
- Rogers, Michael; Rogers, Nicole; Takeshima, Nobuo (2005), *Balance training in older adults*, Future medicine Journal 10.2217, 2005.
- Shaffer, Scott dan Harrison, Anne (2007), *Aging of the somatosensory system : a translational perspective*, Journal of The American Physical Therapy Association, Vol 87 No 2.
- Sherwood, Lauralee (2001), *Fisiologi manusia : dari sel ke sistem*, Penerbit buku kedokteran EGC Jakarta.
- Shumway-Cook dan Woollacott, Brauer (2000), *Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test*, Phys Ther 2000; 80 : 896-903.
- Shumway-Cook dan Woollacott, Brauer (2007), *Motor control : translating research into clinical practice*, 3rd edition, Lippincott Williams and Wilkins.
- Sihvonen, Sanna (2004), *Postural balance and aging : Cross sectional comparative studies and balance training intervention*, University of Jyväskylä, Finlandia.
- Stevens, Judi (2008), *Preventing Falls : How to Develop Community-based Fall Prevention Programs for Older Adults*, National Center for Injury Prevention and Control Atlanta, Georgia.
- Surbala, Lourembam; Khuman, Ratan; Trivedi, Parth; Devanshi, Bhatt; Mital, Vasveliya (2014), *Pilates versus Conventional Balance Training on Functional Balance and Quality of Life in Elderly Individuals : A Randomized Controlled Study*, Scholars Journal of Applied Medical Sciences (SJAMS).
- Tabrizi, Hossein dan Abbasi, Ali, (2013), *Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports*, Middle-East Journal of Scientific Research 15 (2) : 216-221, 2013.
- Vaillant, Jacques; Vuillerme, Nicolas; Janvey, Audrey; Louis, Franc, Braujou, Renaud; Juvin, Robert; Nougier, Vincent (2008), *Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults*, Brain Research Bulletin 75 (2008) 18–22.
- Vaillant, Jacques; Rouland, Audrey; Martigne, Pascale; Braujou, Renaud; Nissen, Michael; Miousse, Jean; Vuillerme, Nicolas; Nougier, Vincent; Juvin, Robert (2009), *Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults :*

Effect on clinical balance performance, Manual Therapy Journal Elsevier.

Watson, Mary dan Black, Owen (2008) *The Human Balance System : A Complex Coordination of Central and Peripheral Systems*, Vestibular Disorders Association, Portland, www.vestibular.org.

Zainudin, M (2011), *Metodelogi penelitian*, Surabaya : Universitas Airlangga.

LAMPIRAN

1. DRAF MANUSKRIP

Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Terapi Latihan Tradisional Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia

¹Khabib Abdullah, ²Atik Swandari, ³Desi Tri Syawatul Fitri, ⁴Muhammad Dhofarul Wahid
^{1,2,3,4}Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email : khabibabdullah@um-surabaya.ac.id

Tanggal Submisi ; Tanggal Penerimaan:

ABSTRAK

Indonesia memasuki periode aging population dengan prevalensi cedera akibat terjatuh adalah 67,1 persen pada usia 65-74 tahun, dan 78,2 persen pada usia 75 tahun keatas. Salah satu cara untuk menangani hal tersebut adalah dengan meningkatkan keseimbangan lansia. Dua teknik latihan gerak yang sudah terbukti meningkatkan keseimbangan lansia adalah stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam *tai chi*. Namun belum ada yang membandingkan kedua metode tersebut, manakah metode yang lebih baik dalam meningkatkan keseimbangan lansia. **Tujuan:** untuk mengetahui metode manakah yang terbaik dalam meningkatkan keseimbangan lansia, stimulasi somatosensorik pada kaki atau senam tai chi? **Metode:** Penelitian eksperimental lapangan, sampel 10 lansia diberikan stimulasi somatosensorik pada kaki (kelompok 1) dan 10 lansia diberikan latihan senam Tai chi (kelompok 2). Pengukuran keseimbangan dinamis dengan *time up and go test* (TUG), dilakukan pada pra dan paska 6 kali perlakuan. Kelompok 1 diberikan stimulasi somatosensorik pada kaki selama 30 menit, kelompok 2 diberikan latihan senam Tai Chi selama 30 menit. **Hasil:** terjadi peningkatan rerata keseimbangan dinamis pada kedua kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Tidak ada perbedaan peningkatan keseimbangan antar kelompok, kedua kelompok masing-masing mampu meningkatkan keseimbangan. **Simpulan:** Stimulasi somatosensorik pada kaki sama baiknya dengan senam Tai chi dalam meningkatkan keseimbangan lansia.

Kata kunci: lansia, stimulasi somatosensorik pada kaki, senam Tai chi, Keseimbangan

ABSTRACT

Indonesia enters the aging population period with the prevalence of injuries due to falls is 67.1 percent at the age of 65-74 years, and 78.2 percent at the age of 75 years and above. One way to deal with this is to improve the balance of the elderly. Two techniques of exercises that have been shown to improve the balance of the elderly are foot's somatosensory stimulation and *tai chi*. But no one has compared the two methods, which is a better method in improving the balance of the elderly **Objective:** : to find out which method is best in improving elderly balance, foot's somatosensory stimulation or *tai chi*? **Methods:** Experimental field study, a sample of 10 elderly given foot's somatosensory stimulation (group 1) and 10 elderly given *tai chi* (group 2). Dynamic balance measurement with time up and go test (TUG tes), performed on pre and post-treatment 6 times. Group 1 was given foot's somatosensory stimulation of the legs for 30 minutes, group 2 was given Tai Chi for 30 minutes. **Results:** There was an increase dynamic balance in both groups with a value of $p < 0.05$. There is no difference in improved balance between groups, both groups can improve balance. **Conclusion:** Foot's somatosensory stimulation is as good as *tai chi* in improving the balance of the elderly

Keywords: elderly, tai chi, foot's somatosensory stimulation, balance

PENDAHULUAN

Salah satu reseptor sensoris yang berperan pada keseimbangan adalah reseptor somatosensorik pada kaki (Kars et al., 2009). Reseptor somatosensorik terdiri dari reseptor cutaneous yang terdapat pada kulit, dan reseptor proprioceptor yang terdapat pada otot dan persendian (Vaillant et al., 2009). Ketika terjadi penurunan fungsi reseptor somatosensorik pada kaki, misal pada pasien diabetes melitus dan pasien lansia, maka akan berisiko terjadi gangguan keseimbangan dan risiko jatuh (Chatchawan et al, 2015), (Vaillant et al., 2009). Pasien diabetes melitus akan mengalami penurunan rasa gerak pada kaki, sehingga meningkatkan goyangan/sway saat berjalan (Chatchawan et al, 2015). Jika dianalogikan, proses tersebut dapat dialami lansia karena secara fisiologis, lansia akan mengalami penurunan sensitivitas reseptor cutaneous dan proprioseptif pada kaki, sehingga lansia akan memiliki risiko jatuh yang lebih besar karena gangguan orientasi posisi kaki (Mesquita et al., 2015), (Goble et al.,2009).

Salah satu teknik untuk meningkatkan keseimbangan lansia adalah stimulasi somatosensorik pada kaki. Stimulasi ini berupa stimulasi secara langsung pada *reseptor* sensorik pada kaki yang dilakukan oleh orang lain/fisioterapis. Reseptor sensorik pada kaki merupakan salah satu komponen pada fungsi keseimbangan gerak. Yang terdiri dari reseptor *cutaneous* dan *proprioceptor*. Penelitian oleh Vaillant et al.,(2009) menyatakan bahwa stimulasi somatosensorik pada kaki mampu meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Teknik lain untuk meningkatkan keseimbangan lansia adalah senam Tai chi (Taylor et al.,2012). Teknik ini berupa gerakan aktif lansia mengikuti gerakan yang merubah-ubah *base of support* dan gerakan eksentrik yang perlahan-lahan pada anggota gerak. Dengan dirubahnya posisi *base of support* tersebut, maka lansia akan terbiasa berada pada posisi tubuh yang labil, sehingga keseimbangan tubuh akan terlatih dengan repetisi gerakan.

Hingga saat ini, belum ada penelitian yang membandingkan pengaruh antara stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam Tai chi terhadap keseimbangan lansia, manakah dari kedua jenis intervensi tersebut yang lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan pada lansia.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah eksperimental lapangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 – Januari 2021, menggunakan rancangan penelitian *randomized pre and posttest control group design*. Penelitian ini mengambil sampel di UPTD Griya Wreda Rungkut Surabaya. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh lansia di panti tersebut (75 lansia), dengan kriteria pengambilan sampel adalah : lansia 60-68 tahun, indeks massa tubuh antara 18,5 sampai 24,9 kg/m², tidak ada riwayat sakit stroke, parkinson dan patah tulang pada ekstremitas bawah, dapat berjalan mandiri tanpa menggunakan alat bantu seperti tripod, walker, tongkat dan kursi roda, mampu berkomunikasi dua arah. Dari 75 lansia, didapatkan 20 lansia sebagai sampel. Kemudian dilakukan randomisasi dengan undian, untuk menentukan 10 lansia masuk pada kelompok perlakuan, dan 10 lansia masuk dalam kelompok kontrol. Kelompok 1 adalah kelompok perlakuan dan kelompok 2 adalah kontrol.

HASIL

Rerata dan simpangan baku umur dan IMT kelompok 1/perlakuan (63,8±1,8 tahun) dan (22,1±1,5 kg/m²). Sedangkan kelompok 2/kontrol (64,1±2,5 tahun) dan (22,4±1,6 kg/m²). Data umur dan IMT antar kelompok adalah homogen karena nilai $p > 0,05$ pada uji homogenitas (pada tabel 1). Tabel 1 Rerata dan simpangan baku umur dan IMT sampel kedua kelompok :

Tabel 1 Rerata dan simpangan baku umur dan IMT sampel kedua kelompok

Karakteristik	Rerata±SD kelompok		p*
	1	2	
Indeks masa tubuh (kg/m ²)	22,1±1,5	22,4±1,6	0.77
Usia (tahun)	63,8±1,8	64,1±2,5	0.55
Jumlah	10	10	

*nilai p uji homogenitas

Rerata dan simpangan baku nilai TUG pra perlakuan pada kelompok 1 adalah 12,9±0,9, sedangkan paska perlakuan menjadi 11,1±1,3. Keduanya memiliki data dengan distribusi tidak normal, sehingga uji beda menggunakan uji Wilcoxon. Sedangkan untuk rerata dan simpangan baku nilai TUG pra perlakuan pada kelompok 2 adalah 12,4±1,5 kemudian pada paska perlakuan menjadi 12,3±1,6. Keduanya memiliki distribusi data yang normal, sehingga uji beda menggunakan uji Ipaired t test (pada tabel 2).

Tabel 2. Nilai rerata dan simpangan baku uji normalitas variabel penelitian

Karakteristik	Rerata±SD kelompok	
	1	2
TUG (detik)		
Pra perlakuan	12,9±0,9*	12,4±1,5
Paska perlakuan	11,1±1,3*	12,3±1,6

*Distribusi data tidak normal

Untuk menentukan perbedaan signifikansi pada kelompok 1 menggunakan uji Wilcoxon dan didapatkan hasil berbeda bermakna pada tabel 3.

Tabel 3. Uji wilcoxon keseimbangan dinamis kelompok 1

Variabel	Rerata±Sd	p
TUG pra	12,9±0,9	0.002*
paska	11,1±1,3	

Keterangan : * signifikan jika $p < 0,05$

Sedangkan untuk mengetahui signifikansi perbedaan keseimbangan dinamis pada kelompok 2, dilakukan uji paired t test, dan didapatkan hasil tidak berbeda bermakna. (tabel 4)

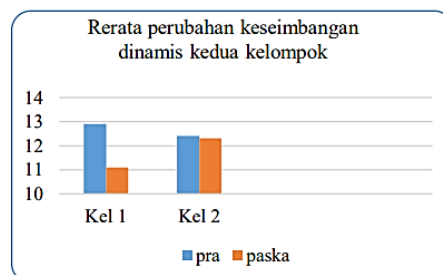
Tabel 4. Uji *paired t test* keseimbangan dinamis kelompok 2

Variabel	Rerata±Sd	p
TUG pra	12,4±1,5	0.343
paska	12,3±1,6	

Keterangan : * signifikan jika $p < 0,05$

Jika digambarkan da at terjadi peningkatan keseimbangan dinamis dengan menurunnya waktu tempuh tes, sedangkan kelompok 2 tidak terjadi (grafik 1).

Grafik 1. Perbedaan keseimbangan dinamis pra dan paska perlakuan pada kedua kelompok



PEMBAHASAN

Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki homogenitas dari variabel usia dan indeks masa tubuh, sehingga lebih valid untuk dibandingkan. Sesuai dengan tabel 3

dan 4, maka kelompok 1/perlakuan memiliki perbedaan bermakna pada variabel keseimbangan dinamis dibandingkan dengan kelompok 2. Nilai p kelompok 1 = 0.002 dan nilai p kelompok 2 = 0.343. Kemudian pada grafik 1, dapat dilihat bahwa pada kelompok 1 terjadi penurunan waktu tempuh saat berjalan ($12,9 \pm 0,9$ menjadi $11,1 \pm 1,3$ detik), sehingga dapat dikatakan bahwa keseimbangan dinamis kelompok 1 meningkat dibandingkan kelompok 2/kontrol ($12,4 \pm 1,5$ menjadi $12,3 \pm 1,6$ detik). Pemberian stimulasi somatosensorik pada kaki yang berulang (setiap hari selama 6 hari) pada kelompok 1, akan semakin meningkatkan sensitivitas reseptor somatosensorik, meningkatkan stimulasi neuromuskuler ke sistem saraf pusat dan meningkatkan elastisitas otot area kaki. Peningkatan keseimbangan pada kelompok 1 juga dimungkinkan terjadi karena stimulasi proprioseptif pada kaki direspon secara kontinyu oleh cerebellum (Gjelsvik, 2008). menurut Goble et al., (2009) bahwa input somatosensorik dari kaki digunakan tubuh untuk memonitor posisi dan kecepatan gerak sehingga berperan dalam keseimbangan dinamis saat berjalan. Sehingga ketika input tersebut dikuatkan dengan stimulasi, maka monitoring posisi kaki dan kecepatan bergerak menjadi optimal.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Stimulasi somatosensorik pada kaki dan senam Tai chi dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia, keduanya sama baiknya dalam meningkatkan keseimbangan pada lansia. Perlu diteliti berapa lama waktu mempertahankan efek peningkatan keseimbangan pada kedua jenis latihan tersebut.

REFERENCES

Af'idah, Frida; Dewi, Setya; Hadhisuyatmana, Setho (2012), *Studi risiko jatuh melalui pemeriksaan dynamic gait index (DGI) pada lansia di Panti Werdha Hargodedali Surabaya*, Jurnal UNAIR 2 (4-6).

Chatchawan, Uraiwan; Eungpinichpong, Wichai; Plandee, Piyawan; Yamauchi, Junichiro (2015), *Effect of Thai Foot Massage on balance performance*, Medical Science Monitor Basic Research, 21 : 68-75.

Cho, Byo; Ko, Thio; Lee, Doyyi (2012), *Effect of ankle joint mobilization on range of motion and functional balance of elderly adults*, J Phys Ther Sci, 2012; 24(4): 331–33.

Dhruv, Neel ; Niemi, James; Harry, Jason; Lipsitz, Lewis; Collins, James; (2002), *Enhancing tactile sensation in older adults with electrical noise stimulation*, NEURO REPORT, Vol 13 No 5 16 April 2002.

Duncan, Paul; Weiner, Daves; Chandler, Joseph (1990), *Functional reach : a new clinical*

measure of balance, Journal of Gerontology : MEDICAL SCIENCES, 45(6), M192-M197.

Efendi, Ferry, (2009), *Keperawatan Kesehatan Komunitas : Teori Dan Praktek Dalam Keperawatan*, Jilid 1, Jakarta : Salemba Medika.

Ekman, Laurie (2013), *Neuroscience Fundamentals for rehabilitation 4th edition*, Elsevier Saunders.

Elbert, Thomas dan Rockstroh, Brigitte (2004), *Reorganization of Human Cerebral Cortex : The Range of Changes following Use and Injury*, Neuroscientist Journal (2004) 10th edition, hal : 195-200.

Gjelsvik, Bente (2008), *The Bobath concept for adult neurology*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart Germany.

Goble, Daniel; Coxon, James; Nicole, Annouchka; Swinnen, Stephan (2009), *Proprioceptive sensibility in the elderly : Degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes*, Neuroscience and Biobehavioral Reviews 33 (2009) 271–278.

Greve, Julia; Alonso, Angelica; Bordini, Ana Carolina; Camanho, Gilberto (2007), *Correlation between body mass index and Postural balance*, Clinics. 2007; 62(6) : 717-20.

Hobeika, Claude (2009), *Equilibrium and balance in the elderly*, Nose and throat Journal.

2. RINCIAN ANGGARAN

1. Honorium Peneliti

NO	URAIAN	JAM KERJA	MINGGU	HONOR/JAM	JUMLAH
1	Ketua	10	2	Rp 60.000	Rp 120.000
2	Anggota	10	2	Rp 50.000	Rp 100.000
3	Pembantu Teknis Lapangan	6	2	Rp 40.000	Rp 80.000
JUMLAH BIAYA					Rp 300.000

2. Bahan Habis Pakai dan Peralatan

NO	URAIAN	Volume	HONOR/JAM	JUMLAH
1	Kertas HVS 80 gram A4	4 Rim	Rp 150.000	Rp 600.000
2	Tinta Refil Printer HP 360	2 Buah	Rp 120.000	Rp 240.000
3	Alat Tulis	2 Pack	Rp 50.000	Rp 100.000
4	Materai	20 Buah	Rp 10.000	Rp 200.000
5	Buku Pedoman	20 bh	Rp 35.000	Rp 700.000
6	Biaya Paket Pulsa	10	Rp 50.000	Rp 500.000
JUMLAH BIAYA				Rp 2.340.000

3. Rincian Pengumpulan dan Pengolahan Data, Laporan, Publikasi Seminar dan Lain-Lain

NO	URAIAN	Volume	HONOR/JAM	JUMLAH
1	Pengumpulan dan Pengolahan Data	1	Rp 100.000	Rp 100.000
2	Penyusunan Laporan	3	Rp 100.000	Rp 300.000
3	Desiminasi/ Seminar	1	Rp 300.000	Rp 300.000
4	Publikasi/ Jurnal	3	Rp 1.500.000	Rp 4.500.000
JUMLAH BIAYA				Rp 5.200.000

4. Perjalanan

MATERIAL	TUJUAN	KUANTITAS	JUMLAH
Ketua	a. Pengorganisasian Persiapan Kegiatan	100 Kali	Rp 1.500.000
	b. Pendampingan Pendidikan dari UMSurabaya		
	c. Evaluasi Kegiatan, Dll		
Anggota	a. Pengorganisasian Persiapan Kegiatan	50 Kali	Rp 1.500.000
	b. Pendampingan Pendidikan dari UMSurabaya		
	c. Evaluasi Kegiatan, Dll		
JUMLAH BIAYA			Rp 3.000.000
TOTAL 1, 2, 3 dan 4			Rp 10.252.000



SURAT TUGAS

Nomor: 81/TGS/II.3.AU/LPPM/F/2020

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Sujinah, M.Pd
Jabatan : Kepala LPPM
Unit Kerja : LPPM Universitas Muhammadiyah Surabaya


Dengan ini menugaskan:

No	Nama	NIDN/NIM	Jabatan
1	Khabib Abdullah S.ST, M.Kes	0715088406	Dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya
2	Atik Swandari S.ST, M.Kes	0704038305	Dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya
3	Desi Tri Syawatul Fitri	20201668006	Mahasiswa Sarjana Fisioterapi UMSurabaya
4	Muhammad Dhofarul Wahid	20201668018	Mahasiswa Sarjana Fisioterapi UMSurabaya

Untuk melaksanakan penelitian dengan judul "Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Terapi Latihan Tradisional Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia". Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan UMSurabaya pada tahun akademik 2020-2021.

Demikian surat tugas ini, harap menjadikan periksa dan dapat dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb

Surabaya, 19 Agustus 2020
LPPM UMSurabaya

Dr. Sujinah, M.Pd
NIK. 01202196590004



**Surat Kontrak Penelitian Internal
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
Nomor: 81/SP/IL.3.AU/LPPM/F/2020**

Pada hari ini **Rabu** tanggal **Sembilan Belas** bulan **Agustus** tahun **Dua Ribu Dua Puluh**, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. Dr. Sujinah, M.Pd : Kepala LPPM UMSurabaya yang bertindak atas nama Rektor UMSurabaya dalam surat perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
2. Khabib Abdullah S.ST, M.Kes : Dosen UM Surabaya, yang selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

untuk bersepakat dalam pendanaan dan pelaksanaan program penelitian:

- Judul : Analisa Perbandingan Stimulasi Somatosensori Pada Kaki Dan Terapi Latihan Tradisional Tai Chi Dengan Latihan Home Program Terhadap Keseimbangan Lansia
- Anggota : Atik Swandari S.ST, M.Kes, Desi Tri Syawatul Fitri, Muhammad Dhofarul Wahid

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. **PIHAK PERTAMA** menyetujui pendanaan dan memberikan tugas kepada **PIHAK KEDUA** untuk melaksanakan program penelitian perguruan tinggi tahun 2020.
2. **PIHAK KEDUA** menjamin keaslian penelitian yang diajukan dan tidak pernah mendapatkan pendanaan dari pihak lain sebelumnya.
3. **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab secara penuh pada seluruh tahapan pelaksanaan penelitian dan penggunaan dana hibah serta melaporkannya secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA**.
4. **PIHAK KEDUA** berkewajiban memberikan laporan kegiatan penelitiandari awal sampai akhir pelaksanaan penelitian kepada LPPM selaku **PIHAK PERTAMA**.
5. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyelesaikan urusan pajak sesuai kebijakan yang berlaku.
6. **PIHAK PERTAMA** akan mengirimkan dana hibah penelitian internal sebesar Rp10.252.000 (Sepuluh Juta Dua Ratus Lima Puluh Dua Ribu Rupiah) ke rekening ketua pelaksana penelitian.
7. Adapun dokumen yang wajib diberikan oleh **PIHAK KEDUA** sebagai laporan pertanggung jawaban adalah:
 - a. menyerahkan Laporan Hasil penelitian selambat-lambatnya satu minggu setelah kegiatan usai dilaksanakan
 - b. Memberikan naskah publikasi dan/atau luaran sesuai dengan ketentuan.
8. Jika dikemudian hari terjadi perselisihan yang bersumber dari perjanjian ini, maka **PIHAK PERTAMA** berhak mengambil sikap secara musyawarah.



Surat Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup, dan ditanda tangani dengan nilai dan kekuatan yang sama.

Pihak Pertama



Dr. Sujinah, M.Pd
NIK. 01202196590004

Pihak Kedua

Khabib Abdullah S.ST, M.Kes
NIDN. 0715088406



Surat Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup, dan ditanda tangani dengan nilai dan kekuatan yang sama.

Pihak Pertama



Dr. Sujinah, M.Pd
NIK. 01202196590004

Pihak Kedua



Khabib Abdullah S.ST, M.Kes
NIDN. 0715088406



KUITANSI

Sudah terima dari : Bendahara LPPM
Uang sebesar : Sepuluh Juta Dua Ratus Lima Puluh Dua Ribu Rupiah
Untuk pembayaran : Pelaksanaan penelitian dengan pendanaan Internal

Rp10.252.000

Surabaya, 19 Agustus 2020

Bendahara LPPM,
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Holy Ichda Wahyuni

Ketua Penelitian

Khabib Abdullah S.ST, M.Kes