

SKRIPSI

PENINGKATAN KESEIMBANGAN POSTURAL MANULA DENGAN LATIHAN *BALANCE EXERCISE* DI UNIT PELAYANAN SOSIAL TRESNA WERDHA (UPSTW) BANGKALAN

PENELITIAN *PRA EXPERIMENTAL*

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
Pada Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



Oleh :

NISFIL MUFIDAH

NIM : 010310651 B

**PROGRAM STUDI SI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**

SURAT PERNYATAAN

Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah dikumpulkan oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di Perguruan Tinggi manapun.

Surabaya, 16 Juli 2007

Yang Menyatakan



LEMBAR PERSETUJUAN

**SKRIPSI INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGAL: 23 JULI 2007**

Oleh:

PEMBIMBING I



Kusananto, S.Kp., M.Kes
NIP. 140 233 650

PEMBIMBING II



Retno Indarwati, S.Kp., Ns
NIP. 139 050 656

Mengetahui
a.n Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Surabaya



Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP. 140 238 226

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Telah diuji
Pada tanggal, 19 Juli 2007

PANITIA PENGUJI

Ketua : Joni Haryanto, S.Kp., M.Si

Anggota : 1. Kusananto, S.Kp., M.Kes

2. Retno Indarwati, S.Kp., Ns



Handwritten signatures of the panel members, including the Chairman and two members, positioned to the right of their respective names.

Mengetahui
a.n Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Surabaya



Official stamp of the Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya, with a handwritten signature over it.

Dr. Nursalam, M.Nurs (Hons)
NIP. 140 238 226

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah SWT, atas anugrah dan petunjuk yang diberikan tiap waktu. Terima kasih atas segala ilmu, kesehatan, rizki, kekuatan, kasih sayang, dan jalan yang Engkau berikan hingga hari ini. Terima kasih telah Engkau berikan kemudahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga ingin saya sampaikan kepada orang-orang yang telah berjasa dalam menyelesaikan skripsi saya. Mereka adalah:

1. Prof. Dr. H. Muhammad Amin, dr., Sp.P(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
2. Prof. H. Eddy Soewandoyo, dr., Sp. PD, KTI selaku Ketua Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.
3. Dr. Nursalam, M.Nurs(Hons). Terima kasih atas saran dan ilmu yang telah diberikan, serta dedikasi yang tinggi terhadap ilmu keperawatan.
4. Kusnanto, S.Kp., M.Kes selaku pembimbing ketua...*Thanks for your knowledges, advices, understands and off course your times for me during finishing this assignment...you are my good lecture...*
5. Retno Indarwati, S.Kep., Ns selaku pembimbing... *Thanks for your knowledges, advices, understands and off course your times for me during finishing this assignment...you are my good lecture...*
6. Drs. Hari Prasetyo. Terima kasih telah berkenan mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.
7. Seluruh staf pegawai di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan yang telah membantu saya dalam proses penelitian ini.
8. Bapak dan ibu dosen pengajar PSIK FK Universitas Airlangga Surabaya. Terima kasih atas segala ilmu dan bimbingan yang diberikan.
9. Staf perpustakaan dan tata usaha PSIK FK Universitas Airlangga Surabaya...mas Udin, mas Duha, mbak Yatik, pak Anwar...makasih atas bantuan yang diberikan...*and special thanks to Prof. Hendi...makasih dah jadi juru kunci yang terbaik wat kami temen-temen A3 di perpustakaan, makasih*

dah jadi tempat curhat kami, dan makasih dah bikin kami A3 ketawa pas pusing mikirin skripsi....*Thanks Prof...*

10. Orang tuaku tercinta...Abah Rusdi & Ummi Farida, juga saudari-saudariku tercinta...Mbak Tutik, Mbak Arofa, De' Ipa....*Thanks for your great loves, great supports, great understands and being my great place to share all of my problems. Clearly...you all...I love the most in the world...*
11. Arek-arek Hoki...Hetty and Widy...*Thanks for your great supports and being the best place for me for smiling, for laughing, for crying, for everything...you are my best friends bro...*Mbak Dian, Ika, Mungky, Nety, Amel, and Mirna...*Thanks for everything...Keep Hoki's friendship solid till the end...*
12. Temen-temen seperjuangan A3...*Thanks for your supports, helps and spirits... You are my great friends bro...*
13. Para responden yang telah membantu dalam penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya sadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, tetapi saya berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi ilmu keperawatan.

UNAIR
Surabaya, 16 Juli 2007

Penulis

MOTTO

"TOTALITAS DALAM SETIAP APA YANG KAMU KERJAKAN"

dan...

"JADIKANLAH SEGALANYA SEMATA-MATA UNTUK
MEMOHON RIDLO-NYA"



ABSTRACT**THE INCREASE OF POSTURAL STABILITY OF THE ELDERLY
USING BALANCE EXERCISE**

Pre-Experiment Research in Elderly Folk Home, Bangkalan

By : Nisfil Mufidah

Postural Stability is a common problem in the elderly. Balance exercise can become an alternative exercise for the elderly. This exercise is performed by using five movements (plantar flexion, hip flexion, hip extension, knee flexion, and side leg raise). This study was aimed to analyze the effect of balance exercise to increase the postural stability of the elderly. This research used pre-experiment design. The population were the elderly in Elderly Folk Home, Bangkalan. The total sample was 11 respondents, taken according to inclusion criterias. The dependent variable was balance exercise and the independent variable was postural stability. Postural stability was measured by 2 tests, Tinetti test and TUGT (Time Up and Go Test). The data was analyzed using the paired-t test with a level of significance of 0,05. The result showed that the balance exercise had a significant effect in increasing postural stability. In the Tinetti test ($p=0,000$) and in the TUGT ($p=0,001$). It can be concluded that there was a significant effect from the balance exercise which increased the postural stability of the elderly. This is because balance exercise can make the elderly's muscles become hypertrophic. This hypertrophy can increase muscle strength so that it can increase the postural stability of the elderly. Further study should be involved with more respondents, for a longer time, and better measurement to obtain a more accurate result.

Keywords: Balance exercise, Postural Stability, Elderly

DAFTAR ISI

Halaman judul dan Prasyarat Gelar.....	i
Surat Pernyataan.....	ii
Lembar persetujuan.....	iii
Penetapan Panitia Penguji.....	iv
Ucapan Terima kasih.....	v
Motto.....	vii
Abstrak.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Grafik.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
Daftar Singkatan.....	xvi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	
1.4.1 Teoritis.....	5
1.4.2 Praktis.....	5

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Manula	
2.1.1 Definisi Manula.....	6
2.1.2 Batasan Manula.....	6
2.1.3 Teori Penuaan.....	8
2.1.4 Perubahan Sistem Tubuh Manula.....	14
2.2 Konsep Keseimbangan Postural	
2.2.1 Definisi Keseimbangan Postural.....	20
2.2.2 Klasifikasi Keseimbangan Postural.....	20
2.2.3 Mekanisme Keseimbangan Postural.....	21
2.2.4 Kekuatan Otot dan Keseimbangan Postural Manula.....	25
2.2.5 Latihan Keseimbangan Postural.....	28
2.2.6 Alat Ukur Keseimbangan Postural.....	28
2.2.7 Tes Keseimbangan: Tinetti.....	31
2.2.8 TUGT (Time Up and Go Test).....	33
2.3 Konsep Latihan <i>Balance Exercise</i>	
2.3.1 Definisi Latihan <i>Balance Exercise</i>	36
2.3.2 Manfaat Latihan <i>Balance Exercise</i>	36
2.3.3 Otot-otot yang dipengaruhi Latihan <i>Balance Exercise</i>	36
2.3.4 Pengaruh Latihan <i>Balance exercise</i> terhadap Keseimbangan Postural Manula.....	46
2.3.5 Pelaksanaan Latihan <i>Balance Exercise</i>	47

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konseptual.....	52
3.2 Hipotesis Penelitian.....	54
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Desain Penelitian.....	55
4.2 Kerangka Operasional.....	57
4.3 Populasi, sampel, dan sampling	
4.3.1 Populasi.....	58
4.3.2 Sampel.....	59
4.3.3 Sampling.....	59
4.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional	
4.4.1 Identifikasi Variabel.....	59
4.4.2 Definisi Operasional.....	61
4.5 Instrumen Pengumpulan Data.....	63
4.6 Lokasi Pengumpulan data.....	63
4.7 Prosedur Pengumpulan Data.....	63
4.8 Analisis Data.....	63
4.9 Etika Penelitian.....	64
4.10 Keterbatasan.....	65
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil Penelitian	
5.1.1 Data Umum.....	66
5.1.2 Data Khusus.....	70
5.2 Pembahasan.....	74
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Simpulan.....	80
6.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82
Lampiran.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Definisi Operasional Variabel Independen dan Dependen.....	61
Tabel 5.1	Perubahan keseimbangan postural statik sebelum dan setelah intervensi latihan <i>balance exercise</i> pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.....	71
Tabel 5.2	Perubahan keseimbangan postural dinamik sebelum dan setelah intervensi latihan <i>balance exercise</i> pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.....	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model pelaksanaan <i>Time Up and Go Test (TUGT)</i>	34
Gambar 2.2 Otot-otot betis dan kaki; setelah fascia dilepas; tampak lateral (kanan).....	38
Gambar 2.3 Otot betis, setelah sebagian M.Gastrocnemius diangkat; tampak belakang (kanan).....	39
Gambar 2.4 Otot betis; setelah sebagian besar otot permukaan diangkat; tampak belakang (kanan).....	40
Gambar 2.5 Otot paha dan pangkal paha, setelah fascia lata dan Mm tensor lata serta sartorius diangkat; tampak depan (kanan)..	41
Gambar 2.6 Otot paha dan pangkal paha; lapisan dalam setelah Mm Sartorius, rectus femoris dan adductor longus diangkat; tampak depan (kanan).....	42
Gambar 2.7 Otot paha dan paha atas; setelah sebagian besar permukaan otot diangkat; dinding depan dan samping hiatus adductorius diangkat; tampak depan (kanan).....	43
Gambar 2.8 Otot paha dan pinggul setelah sebagian Mm Glutei maximus dan medius disingkirkan; tampak belakang (kanan).....	44
Gambar 2.9 <i>Balance exercise: plantar flexion</i>	48
Gambar 2.10 <i>Balance exercise: hip flexion</i>	49
Gambar 2.11 <i>Balance exercise: Hip extention</i>	49
Gambar 2.12 <i>Balance exercise: Knee Flexion</i>	50
Gambar 2.13 <i>Balance exercise: Side Leg Raise</i>	51
Gambar 3.1 Kerangka konseptual Pengaruh Latihan <i>Balance Exercise</i> terhadap peningkatan keseimbangan postural manula.....	52
Gambar 4.1 Rancangan penelitian <i>One-Group Pra-post-test Design</i>	56
Gambar 4.2 Kerangka Operasional Pengaruh Latihan <i>Balance Exercise</i> terhadap peningkatan keseimbangan postural manula.....	57

Gambar 5.1	Distribusi sampel berdasar jenis kelamin di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007.....	67
Gambar 5.2	Distribusi sampel berdasar usia di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007.....	68
Gambar 5.3	Distribusi sampel berdasar tingkat pendidikan di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007.....	68
Gambar 5.4	Distribusi sampel berdasar agama di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007.....	69
Gambar 5.5	Distribusi sampel berdasar lama tinggal di UPSTW pada bulan Mei-Juni 2007.....	69



DAFTAR GRAFIK

- Grafik 5.1 Peningkatan keseimbangan postural statik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.. 70
- Grafik 5.1 Peningkatan keseimbangan postural dinamik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.. 72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian.....	85
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian.....	86
Lampiran 3. Lembar Penjelasan Penelitian.....	87
Lampiran 4. Lembar Persetujuan Menjadi Responden.....	88
Lampiran 5. Format Pengumpulan Data.....	89
Lampiran 6. Prosedur Pengukuran Keseimbangan Postural Statik (Tes Tinetti).....	91
Lampiran 7. Prosedur Pengukuran Keseimbangan Postural Dinamik (TUGT / Time Up and Go Test).....	93
Lampiran 8. Lembar Pengukuran Keseimbangan Postural Statik (Tes Tinetti).....	94
Lampiran 9. Lembar Pengukuran Keseimbangan Postural Dinamik (TUGT / Time Up and Go Test).....	96
Lampiran 10. Satuan Acara Kegiatan.....	97
Lampiran 11. Tabulasi Data Umum.....	99
Lampiran 12. Tabulasi Data Khusus (KPS pre-test).....	100
Lampiran 13. Tabulasi Data Khusus (KPS post-test).....	102
Lampiran 14. Tabulasi Data Khusus (KPD pre-test dan post-test).....	104
Lampiran 15. Uji Analisis Statistik.....	105



DAFTAR SINGKATAN

- KPD = Keseimbangan Postural Dinamik
KPS = Keseimbangan Postural Statik
SD = Sekolah Dasar
SMP = Sekolah Menengah Pertama
SMA = Sekolah Menengah Umum
UPSTW = Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha





BAB 1
PENDAHULUAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manula mengalami kemunduran atau perubahan morfologis pada otot yang menyebabkan perubahan fungsional otot, yaitu terjadi penurunan kekuatan dan kontraksi otot, elastisitas dan fleksibilitas otot, serta kecepatan dan waktu reaksi. Penurunan fungsi dan kekuatan otot akan mengakibatkan penurunan kemampuan mempertahankan keseimbangan postural atau keseimbangan tubuh manula. Manula juga mengalami perubahan morfologis dan biokimia pada sistem syarafnya. Akson, dendrit, dan badan sel syaraf banyak yang mengalami kematian, sedangkan yang hidup mengalami perubahan. Daya hantar syaraf mengalami penurunan 10% sehingga gerakan menjadi lamban (Pudjiastuti, 2003). Manula merupakan kelompok umur yang paling beresiko mengalami gangguan keseimbangan postural (Ceranski, 2006). Ada beberapa hal yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan postural, diantaranya adalah efek penuaan, kecelakaan, maupun karena faktor penyakit. Namun dari tiga hal ini, faktor penuaan adalah faktor utama penyebab gangguan keseimbangan postural pada manula (Avers, 2007). Menurut Kane (1994) jika keseimbangan postural manula tidak dikontrol, maka akan dapat meningkatkan resiko jatuh pada manula (Siburian, 2006). Berdasarkan survei yang dilakukan peneliti di tempat penelitian yaitu di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan, didapatkan sekitar 63% manula disana mengeluh gangguan keseimbangan tubuh akibat kelemahan otot ekstremitas bawah. Dari prosentase ini, sekitar 57%

manula pernah mengalami jatuh. Penurunan keseimbangan postural akibat penurunan kekuatan otot dapat ditingkatkan dengan melakukan latihan fisik yang berguna untuk menjaga agar fungsi otot dan postur tubuh tetap baik (Budiharjo, 2005). Salah satu olahraga yang direkomendasikan untuk peningkatan keseimbangan postural manula adalah latihan *Balance Exercise* (Ceranski, 2006). Tetapi sampai saat ini pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula masih perlu penjelasan.

Gangguan keseimbangan postural merupakan hal yang sering terjadi pada manula. Menurut Kane (1994) jika keseimbangan postural manula tidak dikontrol, maka akan dapat meningkatkan resiko jatuh (Siburian, 2006). Gunarto (2005) menyatakan bahwa 31% - 48% manula jatuh karena gangguan keseimbangan. Berdasarkan survei di masyarakat AS, Tinetti (1992) mendapatkan sekitar 30% manula umur lebih dari 65 tahun jatuh setiap tahunnya, separuh dari angka tersebut mengalami jatuh berulang. Insiden di rumah-rumah perawatan (*nursing home*) 3 kali lebih banyak. Lima persen dari penderita jatuh ini mengalami patah tulang atau memerlukan perawatan di rumah sakit. Sedangkan di rumah-rumah perawatan berkisar 50% penghuninya mengalami jatuh dengan akibat antara 10-25%-nya memerlukan perawatan di rumah sakit. Fraktur kolum femoris merupakan komplikasi utama akibat jatuh pada manula, diderita oleh 200.000 lebih manula di AS pertahun, sebagian besar wanita. Diestimasikan 1% manula yang jatuh akan mengalami fraktur kolum femoris, 5 % akan mengalami fraktur tulang lain seperti iga, humerus, pelvis, dan lain-lain, 5% akan mengalami perlukaan jaringan lunak. Perlukaan jaringan lunak

yang serius seperti subdural hematoma, hemarthrosis, memar dan keseleo otot juga sering merupakan komplikasi akibat jatuh (Darmojo, 2000).

Penuaan dapat menyebabkan perubahan fisiologis sistem muskuloskeletal. Perubahan ini sangat bervariasi. Salah satu diantaranya adalah perubahan struktur otot, yaitu penurunan jumlah dan ukuran serat otot (atrofi otot). Dampak perubahan morfologis pada otot ini dapat menurunkan kekuatan otot (Pudjiastuti, 2003). Atrofi serat otot dapat menyebabkan seseorang bergerak menjadi lambat (Nugroho, 1995). Penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah dapat mengakibatkan kelambanan gerak, langkah yang pendek, kaki tidak dapat menapak dengan kuat dan lebih gampang goyah (Darmojo, 2000). Penurunan kekuatan otot juga menyebabkan terjadinya penurunan mobilitas pada manula. Karena kekuatan otot merupakan komponen utama dari kemampuan melangkah, berjalan dan keseimbangan (Guccione, 2000). Beberapa penelitian terkait dengan latihan *balance exercise* dan gangguan keseimbangan postural telah dilakukan. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Dharmika, 2005) bahwa ada pengaruh latihan stabilitas postural terhadap keseimbangan fungsional pada pasien polineuropati diabetik anggota gerak bawah. (Gunarto, 2005) mendapatkan hasil penelitian bahwa ada pengaruh latihan *four square steps* terhadap keseimbangan manula. (Prasansuk, 2004) juga menyimpulkan bahwa salah satu keuntungan atau pengaruh dari latihan *balance exercise* adalah untuk meningkatkan keseimbangan postural manula. Penelitian yang lain juga dilakukan oleh (Wiramihardja, 2005) yang menyimpulkan bahwa latihan *tai chi chuan* dapat meningkatkan keseimbangan postural penderita Osteoarthritis

lutut. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Timothy, et al, 1999) yang juga menyimpulkan bahwa latihan *tai chi* dapat meningkatkan keseimbangan postural.

Pada manula yang mempunyai mobilitas fisik yang tinggi akan meningkatkan kontrol keseimbangan fisiknya, sehingga resiko jatuh sangat rendah (Guccione, 2000). Mobilitas yang baik dapat diperoleh dengan melakukan latihan fisik yang berguna untuk menjaga agar fungsi sendi-sendi dan postur tubuh tetap baik. Latihan dilakukan secara bertahap, disesuaikan dengan kemampuan manula (Siburian, 2006). Beberapa ahli yaitu Burbank, Butler, Evans, Nied & Franklin dan Wilmore meresepkan olahraga bagi manula adalah olahraga yang berunsur memadukan gerak untuk melatih keseimbangan, dengan pembebanan yang memacu kekuatan otot, peregangan untuk meningkatkan kelenturan badan, dan kontraksi otot-otot badan (Budiharjo, 2005). Salah satu jenis olahraga yang direkomendasikan untuk meningkatkan keseimbangan postural manula adalah latihan *balance exercise* (Ceranski, 2006). Latihan *Balance exercise* melibatkan beberapa gerakan, diantaranya *plantar flexion*, *hip flexion*, *hip extention*, *knee flexion*, dan *side leg raise*. Gerakan-gerakan ini berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot pada anggota tubuh bagian bawah (*lower-exercise*) yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan keseimbangan postural pada manula (Glenn, 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi keseimbangan postural manula (statik dan dinamik) sebelum dilakukan latihan *balance exercise*.
2. Mengidentifikasi keseimbangan postural manula (statik dan dinamik) setelah dilakukan latihan *balance exercise*.
3. Menganalisis pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula.

1.4 Manfaat

1.4.1 Teoritis

Dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan, khususnya ilmu keperawatan gerontik mengenai konsep pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula.

1.4.2 Praktis

1. Dapat digunakan oleh perawat sebagai alternatif dalam membantu meningkatkan keseimbangan postural manula.
2. Dapat dipelajari dan diaplikasikan oleh manula sendiri untuk meningkatkan keseimbangan postural mereka sehingga dapat meningkatkan kemampuan mobilisasi dan menurunkan resiko jatuh pada manula.



BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka disajikan konsep dasar tentang pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula yang meliputi : konsep dasar manula, konsep keseimbangan postural, dan konsep latihan *balance exercise*.

2.1 Konsep Manula

2.1.1 Definisi Manula

Mengikuti definisi secara umum, dikatakan manula apabila usianya 65 tahun ke atas (Setianto, 2004). Manula bukan suatu penyakit, namun merupakan tahap lanjut dari suatu proses kehidupan yang ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk beradaptasi dengan stres lingkungan (Pudjiastuti, 2003). Manula adalah keadaan yang ditandai oleh kegagalan dari seseorang mempertahankan keseimbangan terhadap kondisi stres fisiologik. Kegagalan ini berkaitan dengan penurunan daya kemampuan untuk hidup serta peningkatan kepekaan secara individual (Hawari, 2001).

2.1.2 Batasan Manula

Berikut adalah batasan manula / manusia lanjut usia (Nugroho, 2000):

1. Menurut WHO (*World Health Organization*)

- 1) Usia pertengahan (*middle age*) : 45-59 tahun.
- 2) Lanjut usia (*elderly*) : 60-74 tahun.

- 3) Lanjut usia tua (*old*) : 75-90 tahun.
- 4) Usia sangat tua (*very old*) : diatas 90 tahun.

2. Menurut Prof. Dr. Ny. Sumiati Ahmad Mohammad

- 1) 0-1 tahun : masa bayi.
- 2) 1-6 tahun : masa prasekolah.
- 3) 6-10 tahun : masa sekolah.
- 4) 10-20 tahun : masa pubertas
- 5) 20-40 tahun : masa dewasa
- 6) 40-65 tahun : masa setengah umur (prasenium).
- 7) 65 tahun keatas: masa lanjut usia (senium).

3. Menurut Dra. Ny. Jos Masdani (Psikolog UI).

Lanjut usia merupakan kelanjutan dari usia dewasa.

Kedewasaan dapat dibagi menjadi empat bagian:

- 1) Pertama (fase iuventus) : 25-40 tahun
- 2) Kedua (fase virilitas) : 40-55 tahun.
- 3) Ketiga (fase presenium) : 55-65 tahun.
- 4) Keempat (fase senium) : 65 hingga tutup usia.

4. Menurut Prof. Dr. Koesoemato Setyonegoro.

- 1) Usia dewasa muda (*elderly adulthood*) : 18 atau 20-25 tahun.
- 2) Usia dewasa penuh (*middle years*) atau maturitas : 25-60 atau 65 tahun.
- 3) Lanjut usia (*geriatric age*) : > 65 atau 70 tahun.

Lanjut usia (*geriatric age*) dibagi menjadi *Young old* (70-75 tahun), *Old* (75-80 tahun), dan *Very old* (> 80 tahun).

5. Menurut UU No.13 th 1998

Dalam BAB I pasal 1 ayat 2 berbunyi "Lanjut usia adalah seseorang yang mencapai usia 60 (enam puluh) tahun keatas".

Birren and Jenner (1977) mengusulkan untuk membedakan antara usia biologis, usia psikologis, dan usia sosial.

1) Usia Biologis.

Usia yang menunjuk pada jangka waktu seseorang sejak lahirnya berada dalam keadaan hidup tidak mati.

2) Usia Psikologis.

Usia yang menunjuk pada kemampuan seseorang untuk mengadakan penyesuaian-penyesuaian kepada situasi yang dihadapinya.

3) Usia Sosial.

Usia yang menunjuk kepada peran-peran yang diharapkan atau diberikan masyarakat kepada seseorang sehubungan dengan usianya.

2.1.3 Teori Penuaan.

Menurut Constantinides (1994) Menua (menjadi tua atau *aging*) adalah suatu proses menghilangnya secara perlahan-lahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti diri dan mempertahankan struktur dan fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap jejas (termasuk infeksi) dan memperbaiki kerusakan yang diderita (Darmojo, 2000).

Ada empat asumsi dasar yang harus diperhatikan dalam mempelajari manula (Pudjiastuti, 2003), yaitu:

1. *Manula adalah bagian dari tumbuh kembang.*

Manusia tidak secara tiba-tiba menjadi tua, tetapi berkembang dari bayi, anak-anak, dewasa, dan akhirnya menjadi tua. Seseorang dengan usia kronologis 70 tahun mungkin dapat memiliki usia fisiologis seperti orang usia 50 tahun atau sebaliknya seseorang dengan usia 50 tahun mungkin memiliki banyak penyakit kronis sehingga usia fisiologisnya 90 tahun.

2. *Peningkatan jumlah manula merupakan hasil dari perkembangan ilmu teknologi abad ke-20.*

Menurut ahli gerontologi, James Birre, bertambahnya umur harapan hidup seseorang merupakan hasil dari perkembangan di bidang kedokteran dan teknologi modern, yaitu dengan penemuan tehnik pengobatan terhadap penyakit ganas, teknik dan alat bedah atau operasi moderen, serta teknik dan alat diagnosis.

3. *Penuaan alamiah atau fisiologis harus dibedakan dari penuaan patologis.*

Penurunan fungsi tidak hanya disebabkan oleh faktor patologis. Penurunan fungsi karena faktor patologis bukan penuaan yang normal.

4. *Tidak satu teoripun mampu menjelaskan penuaan secara universal.*

Meskipun penuaan merupakan proses yang universal, tidak seorangpun mengetahui penyebabnya atau mengapa manusia menjadi tua pada usia yang berbeda-beda.

2.1.3.1 Teori Genetik

Teori Genetik memfokuskan mekanisme penuaan yang terjadi pada nukleus sel (Pudjiastuti, 2003), diantaranya sebagai berikut:

1. *Teori Hayflick.*

Menurut studi Hayflick dan Moorehead(1961), penuaan disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain perubahan fungsi sel, efek kumulatif dari tidak normalnya sel, dan kemunduran sel dalam organ dan jaringan.

2. *Teori kesalahan.*

Dalam teori ini dinyatakan bahwa kesalahan dalam proses atau mekanisme pembuatan protein akan mengakibatkan beberapa efek. Penurunan ketepatan sintesis protein secara spesifik telah dihipotesiskan penyebabnya, yaitu ketidaktepatan dalam penyiapan pasangan kodon mRNA dan antikodon tRNA. Namun penelitian terakhir ternyata bertentangan dengan teori kesalahan, yang menerangkan bahwa tidak semua penuaan sel menghimpun molekul nonspesifik dan penuaan itu tidak selamanya dipercepat ketika molekul non-spesifik ditemukan.

3. *Teori DNA lewah (kelebihan DNA).*

Medvedev(1972) mengemukakan teori yang berhubungan dengan teori kesalahan. Ia percaya bahwa perubahan sel biologis merupakan hasil akumulasi kesalahan dalam memfungsikan gen (plasma pembawa sifat). Perbedaan usia makhluk hidup mungkin merupakan suatu fungsi dari tingkat urutan genetik berulang (*repeated genetic sequence*). Jika kesalahan muncul dalam urutan genetik tidak berulang

(*nonrepeated genetic sequence*), kesempatan untuk menjaga hasil akhir produksi gen selama evolusi atau selama hidup akan berkurang.

4. *Teori rekaman.*

Rekaman (*transcription*) adalah tahap awal dalam pemindahan informasi dari DNA ke sintesis protein. Teori yang mengacu pada teori Hayflick itu menyatakan empat kondisi berikut:

- 1) Dengan peningkatan usia terjadi perubahan yang sifatnya merusak metabolisme sel posmitotik yang berbeda.
- 2) Perubahan merupakan hasil dari kejadian primer yang terjadi pada inti kromatin.
- 3) Perubahan itu terjadi dalam inti kromatin kompleks, merupakan suatu mekanisme kontrol yang bertanggungjawab terhadap penampilan dan urutan penuaan primer.
- 4) Mekanisme kontrol itu meliputi regulasi transkripsi meskipun regulasi lain dapat terjadi.

2.1.3.2 **Teori Nongenetik**

Teori nongenetik memfokuskan lokasi diluar nukleus sel, seperti organ, jaringan, dan sistem. Teori yang berdasarkan nongenetik (Pudjiastuti, 2003) antara lain:

1. *Teori radikal bebas.*

Pada dasarnya radikal bebas adalah ion bermuatan listrik yang berada diluar orbit dan berisi ion tak berpasangan. Radikal bebas mampu merusak membran sel, lisosom, mitokondria, dan inti membran melalui reaksi kimia yang disebut

peroksidasi lemak. Kerusakan membran dan *cross linkage* biomolekul merupakan hasil rangkaian reaksi radikal bebas. Hasil reaksi radikal bebas adalah turunya penyatuan sel karena turnnya aktivitas enzim, kesalahan metabolisme asam nukleat, kerusakan fungsi membran, dan penumpukan lipofusin pada lisosom.

Penumpukan lipofusin tidak tampak sebagai titik-titik kehitaman pada tangan seseorang, tetapi tampak secara mikroskopis pada syaraf dan otot. Mengetahui jumlah penumpukan lipofusin adalah cara yang paling baik untuk melihat perubahan kronologis usia dan mungkin menjadi salah satu cara untuk melihat kenyataan penuaan pada mamalia. Penumpukan lipofusin merupakan contoh perubahan degeneratif. Apabila terjadi pada jaringan, penumpukan akan menghambat suplai oksigen dan nutrisi ke sekeliling jaringan, menyebabkan degenerasi, dan kemungkinan kematian jaringan.

Teori radikal bebas pada penuaan ditunjukkan oleh hormon. Perubahan hormon pada penuaan menunjang reaksi radikal bebas dan akan menimbulkan efek patologis, seperti kanker dan aterosklerosis. Penelitian telah dikembangkan untuk melihat fungsi anti oksidan pada radikal bebas. Vitamin E, vitamin C, selenium, glutathion peroksidase, dan superoksida dismutase telah digunakan untuk menghambat radikal bebas dan peroksidase lemak. Pengaruh dari penghambatan radikal bebas mencegah degenerasi sel, seperti penurunan pengumpulan lipofusin.

2. *Teori Autoimun.*

Menurut teori autoimun, penuaan diakibatkan oleh antibodi yang bereaksi terhadap sel normal dan merusaknya. Reaksi itu terjadi karena tubuh gagal

mengenal sel normal dan memproduksi antibodi yang salah. Akibatnya, antibodi itu bereaksi terhadap sel normal, di samping sel abnormal yang menstimulasi pembentukannya. Teori ini mendapat dukungan dari kenyataan bahwa jumlah antibodi autoimun meningkat pada lansia dan terdapat persamaan antara penyakit imun (mis. Arthritis reumatoid, diabetes, tiroiditis, dan amiloiditis) dan fenomena menua.

3. *Teori hormonal.*

Donner Denckle percaya bahwa pusat penuaan terletak pada otak. Pernyataan ini didasarkan pada studi hipotiroidisme. Hipotiroidisme dapat menjadi fatal apabila tidak diobati dengan tiroksin, sebab seluruh manifestasi dari penuaan akan tampak, seperti penurunan sistem kekebalan, kulit keriput, uban, dan penurunan proses metabolisme secara perlahan.

Pada wanita, menopause merupakan peristiwa hormonal yang kronis, tetapi tidak mengatur penuaan. Ovarium merupakan glandula endokrin yang kapasitas fungsinya berkurang sejalan dengan penuaan normal. Pada laki-laki, produksi androgen dari testis tidak mudah diperkirakan karena perbedaan pada tiap individu.

4. *Teori pembatasan energi.*

Roy Walford (1986) adalah penganut kuat diet yang didasarkan pada pembatasan kalori yang dikenal sebagai pembatasan energi. Diet nutrisi tinggi yang rendah kalori berguna untuk meningkatkan fungsi tubuh agar tidak cepat tua. Program pembatasan energi bertujuan untuk mengurangi berat badan secara bertahap dalam beberapa tahun sampai efisiensi metabolisme tercapai untuk hidup sehat

dan panjang usia. Tinggi rendahnya diet mempengaruhi perkembangan umur dan adanya penyakit. Termasuk dalam program diet adalah pantangan merokok, minum alkohol, dan mengendalikan penyebab stres seperti kecemasan, frustrasi, atau stres yang disebabkan oleh kerja keras.

2.1.4 Perubahan sistem tubuh lansia (Nugroho, 2000)

2.1.4.1 Perubahan fisik.

1. Sel.

Pada lansia jumlah selnya akan lebih sedikit, dan ukurannya akan lebih besar, cairan tubuh dan cairan intraseluler akan berkurang, menurunnya proporsi protein di otak, otot, ginjal, darah dan hati. Jumlah sel otak menurun, terganggunya mekanisme perbaikan sel, dan otak menjadi atrofi beratnya berkurang 5-10%.

2. Sistem Persyarafan.

Berat otak menurun 10-20%, hubungan persyarafan cepat menurun, lambat dalam respon dan waktu untuk bereaksi, khususnya dengan stres, mengecilnya saraf panca indera, dan kurang sensitif terhadap sentuhan.

3. Sistem Pendengaran.

Presbiakusis (gangguan pada pendengaran), membrana timpani menjadi atrofi, terjadi pengumpulan serumen dan mengeras karena peningkatan keratin, pendengaran menurun pada manula yang mengalami ketegangan jiwa/stres.

4. Sistem Penglihatan.

Timbul sklerosis pada sfingter pupil dan hilangnya respon terhadap sinar, kornea lebih berbentuk sferis (bola), lensa lebih suram (keruh) dapat menyebabkan katarak, meningkatnya ambang, pengamatan sinar, daya adaptasi terhadap kegelapan lebih lambat, dan susah melihat dalam cahaya gelap, hilangnya daya akomodasi, menurunnya lapang pandang, dan menurunnya daya membedakan warna biru atau hijau pada skala.

5. Sistem Kardiovaskuler.

Elastisitas dinding aorta menurun, katup jantung menebal dan menjadi kaku, kemampuan jantung memompa darah menurun 1% setiap tahun sesudah berumur 20 tahun, hal ini menyebabkan menurunnya kontraksi dan volumenya. Kehilangan elastisitas pembuluh darah, kurangnya efektifitas pembuluh darah perifer untuk oksigenasi, sering terjadi postural hipotensi, tekanan darah meninggi diakibatkan oleh meningkatnya resistensi dari pembuluh darah perifer.

6. Sistem Pengaturan Temperatur Tubuh.

Temperatur tubuh menurun (hipotermia) secara fisiologik $\pm 35^{\circ}\text{C}$ ini akibat metabolisme yang menurun, keterbatasan reflek menggigil dan tidak dapat memproduksi panas yang banyak sehingga terjadi rendahnya aktivitas otot.

7. Sistem Respirasi.

Otot-otot pernafasan kehilangan kekuatan dan menjadi kaku, menurunnya aktivitas dari silia, paru-paru kehilangan elastisitas sehingga kapasitas residu meningkat, menarik nafas lebih berat, kapasitas pernafasan maksimum menurun, dan kedalaman bernafas menurun. Alveoli ukurannya melebar dari biasa dan jumlahnya berkurang, O₂ pada arteri menurun menjadi 75 mmHg, kemampuan untuk batuk berkurang, penurunan kekuatan otot pernafasan.

8. Sistem Gastrointestinal.

Kehilangan gigi, indra pengecap menurun, esofagus melebar, sensitifitas lapar menurun, asam lambung dan waktu pengosongan lambung menurun. Peristaltik lemah dan biasanya timbul konstipasi. Fungsi Absorpsi menurun. Liver (hati) makin mengecil dan menurunnya tempat penyimpanan, serta berkurangnya aliran darah.

9. Sistem Genitourinaria.

Ginjal mengecil dan nefron menjadi atrofi, aliran darah ke ginjal menurun sampai 50%, fungsi tubulus berkurang (akibatnya kurangnya kemampuan mengkonsentrasi urin, berat jenis urin menurun, proteinuria biasanya +1), BUN (*Blood Urea Nitrogen*) meningkat sampai 21 mg%, nilai ambang ginjal terhadap glukosa meningkat. Vesika urinaria otot-ototnya melemah, kapasitasnya menurun sampai 200 ml dan menyebabkan frekuensi buang air kecil meningkat, VU sulit

dikosongkan sehingga meningkatnya retensi urin. Pembesaran prostat $\pm 75\%$ pada pria usia 65 tahun keatas.

10. Sistem Endokrin

Produksi dari ACTH, TSH, FSH, dan LH menurun, menurunnya aktivitas tiroid, menurunnya BMR (*Basal Metabolic Rate*), dan menurunnya daya pertukaran gas, menurunnya produksi aldosteron, menurunnya sekresi hormon kelamin, misalnya progesteron, esterogen, dan testosteron.

11. Sistem Integumen.

Kulit keriput akibat kehilangan jaringan lemak, permukaan kulit kasar dan bersisik, menurunnya respon terhadap trauma, mekanisme proteksi kulit menurun, kulit kepala dan rambut menipis berwarna kelabu, rambut dalam hidung dan telinga menebal, berkurangnya elastisitas akibat dari menurunnya cairan dan vaskularisasi, pertumbuhan kuku lebih lambat, kuku jari menjadi keras dan rapuh, kuku kaki tumbuh secara berlebihan dan seperti tanduk, kelenjar keringat berkurang jumlahnya dan fungsinya, kuku menjadi pudar dan kurang bercahaya.

12. Sistem Muskuloskeletal.

Tulang kehilangan *density* (cairan) dan makin rapuh, kifosis, persendian membesar dan menjadi kaku, tendon mengkerut dan mengalami sklerosis, atrofi

serabut otot sehingga gerak seseorang menjadi lambat, otot-otot kram dan menjadi tremor.

2.1.4.2 Perubahan-perubahan mental

Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan mental:

1. Perubahan fisik.
2. Kesehatan umum.
3. Tingkat pendidikan.
4. Keturunan (hereditas).
5. Lingkungan.

Kenangan (*Memory*)

1. Kenangan jangka panjang:
berjam-jam sampai berhari-hari yang lalu mencakup beberapa perubahan.
2. Kenangan jangka pendek atau seketika:
0-10 menit, kenangan buruk.

I.Q. (*Intelligensia Quantion*):

1. Tidak berubah dengan informasi matematika dan perkataan verbal.
2. Berkurangnya penampilan, persepsi, dan keterampilan.

2.1.4.3 Perubahan-perubahan psikososial.

1. Pensiun.

- 1) Kehilangan finansial (*income* berkurang).
- 2) Kehilangan status (dulu mempunyai jabatan posisi yang cukup tinggi, lengkap dengan segala fasilitasnya)
- 3) Kehilangan teman atau relasi.
- 4) Kehilangan pekerjaan atau kegiatan.

2. Merasakan atau sadar akan kematian (*sense of awareness of mortality*).

3. Ekonomi akibat pemberhentian dari jabatan (*economic deprivation*).

4. Meningkatnya biaya hidup pada penghasilan yang sulit, bertambahnya biaya pengobatan.

5. Penyakit kronis dan ketidakmampuan.

6. Gangguan syaraf panca indra, timbul kebutaan dan ketulian.

7. Gangguan gizi akibat kehilangan jabatan.

8. Rangkaian dari kehilangan, yaitu hubungan teman dan keluarga.

9. Hilangnya kekuatan dan ketegangan fisik : perubahan terhadap gambaran diri dan perubahan konsep diri.

2.2 Konsep Keseimbangan Postural

2.2.1 Definisi Keseimbangan Postural

Menurut Punakallio (2005) Keseimbangan Postural (*balance/stability*) didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk mempertahankan keseimbangan saat berjalan yaitu dapat berjalan secepat mungkin (Dharmmika, 2005). Sedangkan menurut (Suhartono, 2005) keseimbangan postural adalah kemampuan tubuh untuk memelihara pusat dari massa tubuh dengan batasan dari stabilitas yang ditentukan oleh dasar penyangga. Pusat massa tubuh adalah titik dimana jumlah gaya yang bekerja samadengan nol. Pada orang normal, pusat massa tubuh terletak di depan vertebra sacral ke-2 atau berada 55-57% dari tinggi badan seseorang di atas tanah. Batasan stabilitas adalah tempat pada suatu ruang dimana tubuh dapat menyangga posisi tanpa berubah dari dasar penyangga.

2.2.2 Klasifikasi Keseimbangan Postural

Keseimbangan Postural diklasifikasikan menjadi 2 (Suhartono, 2005), yaitu:

1. Keseimbangan statik.

Keseimbangan statik adalah suatu keadaan dimana seseorang dapat memelihara keseimbangan tubuhnya pada suatu posisi tertentu selama jangka waktu tertentu. Misalnya pada anak yang menirukan patung.

2. Keseimbangan dinamik.

Keseimbangan dinamik merupakan keseimbangan pada saat tubuh melakukan gerakan atau saat berdiri di atas landasan yang bergerak (*dynamic standing*) yang akan menempatkannya dalam kondisi yang tidak stabil, dan pada keadaan ini

kebutuhan akan kontrol keseimbangan postural semakin meningkat. Misalnya keseimbangan saat berjalan, naik di atas perahu, ataupun berlari di atas *treadmill*.

2.2.3 Mekanisme Keseimbangan Postural

Menurut (Suhartono, 2005), mekanisme keseimbangan postural membutuhkan kerjasama dan interaksi dari tiga komponen, yaitu:

1. Sistem Sensori Perifer

Sistem sensori utama terkait dengan keseimbangan postural meliputi sistem visual, vestibular dan proprioseptif (Suhartono, 2005). Gangguan visual yang dapat meningkatkan resiko jatuh, misalnya katarak (Hazzard, 1994). Manula umumnya mengalami perubahan struktur mata. Salah satunya adalah atrofi dan hialinisasi pada muskulus siliaris yang dapat meningkatkan amplitudo akomodasi. Hal ini dapat meningkatkan ambang batas visual sehingga dapat mematahkan impuls afferen yang kemudian dapat menurunkan visual manula, dan pada akhirnya akan mempengaruhi keseimbangan postural mereka. Selain itu juga terjadi perubahan lapang pandang, penurunan tajam penglihatan, sensitivitas penglihatan kontras akibat berkurangnya persepsi kontur dan jarak. Penurunan tajam penglihatan terjadi akibat katarak, degenerasi makuler, dan penglihatan perifer menghilang (Gunarto, 2005). Reseptor visual ini memberikan informasi tentang orientasi mata dan posisi tubuh atau kepala terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya. Gangguan keseimbangan akan tampak lebih jelas lagi jika impuls afferen untuk visual ditiadakan, misalnya pada saat mata tertutup, maka keliatan ayuanaan tubuh (*sway*) menjadi berlebihan (Suhartono, 2005).

Gangguan fungsi vestibular, misalnya vertigo. Faktor predisposisi dari munculnya gangguan fungsi vestibular meliputi infeksi pendengaran, bedah telinga (*ear surgery*), aminoglycosides, quinidine, dan furosemid (Hazzard, 1994). Pada sistem vestibular terjadi degenerasi sel-sel rambut dalam macula sebesar 40% dan sel syaraf. Proses degeneratif di dalam otolit sistem vestibuler dapat menyebabkan vertigo posisional dan ketidakseimbangan waktu berjalan (Gunarto, 2005). Organ vestibular memberikan informasi ke CNS tentang posisi dan gerakan kepala serta pandangan mata melalui reseptor makula dan krista ampularis yang terdapat di telinga dalam (Suhartono, 2005).

Gangguan proprioseptif, misalnya neuropati perifer dan *servical degenerative disease* (Hazzard, 1994). Susunan proprioseptif ini memberikan informasi ke CNS tentang posisi tubuh terhadap kondisi di sekitarnya (eksternal) dan posisi antara segmen badan badan itu sendiri (internal) melalui reseptor-reseptor yang ada dalam sendi, tendon, otot, ligamentum dan kulit seluruh tubuh terutama yang ada pada kolumna vertebralis dan tungkai. Informasi itu dapat berupa tekanan, posisi sendi, tegangan, panjang, dan kontraksi otot (Suhartono, 2005). Manula mengalami penurunan proprioseptif (Pudjiastuti, 2003). Hal ini dapat meningkatkan ambang batas rangsang *muscle spindle*, sehingga dapat mematahkan umpan balik afferen dan secara berurutan dapat mengubah kewaspadaan tentang posisi tubuh keadaan ini dapat menimbulkan gangguan keseimbangan postural (Suhartono, 2005).

2. Sistem Saraf Pusat (SSP).

Sistem ini dibutuhkan dalam memelihara respon postural. *Central Nerves System* (CNS) melalui jaras-jarasnya menerima informasi sensoris perifer dari sistem visual, vestibular, dan proprioseptif di *gyrus post central lobus parietal kontralateral*. Selanjutnya informasi ini diproses dan diintegrasikan pada semua tingkat sistem syaraf. Akhirnya dalam waktu latensi ± 150 mdet akan terbentuk suatu respon postural yang benar secara otomatis dan akan diekspresikan secara mekanis melalui efektor dalam suatu rangkaian pola gerakan tertentu. Tetapi pada aktivitas dengan pola baru yang belum pernah disimpan dalam otak, maka reaksi keseimbangan tubuh perlu dipelajari dan dilatih sampai reaksi tersebut dapat dilakukan dengan tanpa perlu berfikir lagi. Proses kontrol postural pada CNS dimulai dari:

Persepsi sensoris \rightarrow Perencanaan motorik \rightarrow Pelaksanaan motorik ke perifer
(Suhartono, 2005).

3. Sistem efektor.

Tugas utama dari sistem efektor adalah mempertahankan pusat gravitasi tubuh / *Center Of Gravitation* (COG). Dimana tugasnya meliputi duduk, berdiri, atau berjalan. Dalam posisi berdiri respon motor (*effector*) mempertahankan atau menyokong sikap dan keseimbangan, yang disebut *muscle synergies* (Guccione, 2000).

Gerakan dilakukan oleh suatu kelompok sendi dan otot dari kedua sisi tubuh, maka komponen efektor yang normal harus ada supaya dapat melakukan gerakan keseimbangan postural yang normal. Komponen efektor yang dibutuhkan

adalah LGS (Lingkup Gerak Sendi), kekuatan dan ketahanan (*endurance*) dari kelompok otot kaki, pergelangan kaki, lutut, pinggul, punggung, leher, dan mata. Gangguan pada komponen efektor akan mempengaruhi kemampuan dalam mengontrol postur sehingga akan terjadi gangguan keseimbangan postural (Suhartono, 2005).

Sedangkan menurut (Nugroho, 2000) Stabilitas atau keseimbangan tubuh ditentukan atau dibentuk oleh:

1. Sistem Sensorik

Pada sistem ini yang berperan di dalamnya adalah penglihatan (*visus*) dan pendengaran. Semua gangguan atau perubahan pada mata akan menimbulkan gangguan penglihatan. Gangguan penglihatan yang dimaksud meliputi presbiop, kelainan lensa mata (refleksi lensa mata kurang), kekeruhan pada lensa (katarak), tekanan dalam mata yang meninggi (*glaukoma*), dan radang saraf mata. Begitu pula semua penyakit telinga akan menimbulkan gangguan pendengaran. Gangguan pendengaran yang dimaksud meliputi kelainanan degeneratif (*otosklerosis*) dan ketulian pada lanjut usia yang seringkali dapat menyebabkan kekacauan mental.

2. Sistem Saraf Pusat (SSP).

Menurut Tinneti (1992), penyakit SSP seperti stroke dan parkinson hidrosefalus tekanan normal, sering diderita oleh lanjut usia dan menyebabkan gangguan fungsi SSP sehingga berespon tidak baik terhadap input sensorik.

3. Kognitif

Pada beberapa penelitian, demensia diasosiasikan dengan meningkatnya resiko jatuh.

4. Muskuloskeletal.

Faktor ini betul-betul berperan besar terjadinya jatuh terhadap lanjut usia (faktor murni milik lanjut usia). Gangguan muskuloskeletal menyebabkan gangguan gaya berjalan (*gait*) dan ini berhubungan dengan proses menua yang fisiologis.

2.2.4 Kekuatan Otot dan Keseimbangan Postural Manula

2.2.4.1 Kekuatan Otot Manula

Massa otot mulai berkurang kesiapannya pada suatu angka 6% setelah usia 30 tahun. Kekuatan statis dan dinamis otot berkurang 5% setelah usia 45 tahun. Sedangkan *endurance* otot akan berkurang 1% tiap tahunnya (Budiharjo, 2005).

Kolagen berfungsi sebagai protein pendukung utama pada kulit, tendon, tulang, kartilago dan jaringan pengikat. Akibat penuaan, kolagen mengalami perubahan menjadi bentangan yang tidak teratur dan menyebabkan penurunan hubungan tarikan linier. Penurunan ini menyebabkan *tensile strength* kolagen mulai menurun. Perubahan pada kolagen ini dapat menimbulkan penurunan kekuatan otot. Sedangkan otot sendiri mengalami penurunan jumlah dan ukuran serabut otot, dan hal ini juga menyebabkan penurunan kekuatan otot. Kelambanan serabut otot reaksi cepat (tipe II) sering terjadi pada manula (Pudjiastuti, 2003).

Komposisi otot berubah sepanjang waktu manakala miofibril digantikan oleh lemak, kolagen dan jaringan parut. Aliran darah ke otot berkurang sejalan dengan

menuanya seseorang, diikuti dengan berkurangnya jumlah nutrisi dan energi yang tersedia untuk otot sehingga kekuatan otot berkurang. Pada usia 60 tahun, kehilangan total adalah 10-20% dari kekuatan otot yang dimiliki pada usia 30 tahun (Soedjono, 2000). Manula mengalami atrofi otot, disamping sebagai akibat berkurangnya aktifitas, juga seringkali akibat gangguan metabolik atau denervasi syaraf (Darmojo, 2004).

Lansia mengalami penurunan pada sistem muskuloskeletal. Salah satu diantaranya adalah penurunan kekuatan otot yang disebabkan oleh penurunan massa otot (atrofi otot). Ukuran otot mengecil dan penurunan massa otot lebih banyak terjadi pada ekstremitas bawah. Sel otot yang mati digantikan oleh jaringan ikat dan lemak. Kekuatan atau jumlah daya yang dihasilkan oleh otot menurun dengan bertambahnya usia. Kekuatan otot ekstremitas bawah berkurang sebesar 40% antara usia 30 sampai 80 tahun (Gunarto, 2005).

2.2.4.2 Hubungan kekuatan otot dan keseimbangan Postural Manula

Menurut (Nugroho, 2000) penurunan sistem muskuloskeletal pada manula mempunyai peran yang sangat besar terhadap terjadinya jatuh pada manula atau dapat dikatakan bahwa faktor penurunan sistem muskuloskeletal ini murni milik manula yang mempunyai pengaruh terhadap keseimbangan postural. Atrofi otot yang terjadi pada manula menyebabkan penurunan kekuatan otot, terutama otot-otot ekstremitas bawah. Kelemahan otot ekstremitas bawah ini dapat menyebabkan gangguan keseimbangan postural. Hal ini dapat mengakibatkan kelambanan bergerak, langkah pendek-pendek, penurunan irama, kaki tidak dapat menapak dengan kuat dan cenderung tampak goyah, susah atau terlambat mengantisipasi bila terjadi gangguan

seperti terpeleset dan tersandung. Beberapa indikator ini dapat meningkatkan resiko jatuh pada manula.

Jatuh merupakan salah satu masalah utama manula, yang disebabkan faktor intrinsik: gangguan gaya berjalan, kelemahan otot-otot kaki, kekakuan sendi, sinkop/ hilang kesadaran sejenak dan *dizziness* atau goyang, atau faktor ekstrinsik yang menjadi penyebabnya: lantai yang licin dan tidak rata, tersandung benda-benda, cahaya kurang terang sehingga terganggu penglihatannya, dan sebagainya (Setianto, 2004)

Jatuh pada manula biasanya menimbulkan komplikasi-komplikasi, antara lain:

1. Rusaknya jaringan lunak yang terasa sangat sakit berupa robek atau tertariknya jaringan otot, robeknya arteri atau vena.
2. Patah tulang.
3. Hematoma.
4. Disabilitas atau kecacatan.
5. Meninggal.

Oleh karena itu, manula harus dicegah agar tidak jatuh dengan cara mengidentifikasi faktor resiko, menilai dan mengawasi keseimbangan dan gaya berjalan, mengatur serta mengatasi faktor situasional. Prinsip mencegah kejadian jatuh pada manula sangat penting dan lebih utama daripada mengobati akibat yang ditimbulkan (Nugroho, 2000).

2.2.5 Latihan keseimbangan postural

Peningkatan keseimbangan postural dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya jatuh pada manula (Mazzeo, 1998). Kriteria gerakan latihan untuk meningkatkan keseimbangan postural pada manula, yaitu latihan yang bersifat kalistenik (Gunarto, 2005). Kalistenik yaitu latihan untuk meningkatkan kekuatan atau keluwesan (Dorland, 1998). Menurut (Ceranski, 2006) ada beberapa jenis olahraga atau latihan yang direkomendasikan untuk meningkatkan keseimbangan postural manula, diantaranya adalah:

1. *Balance exercise*, yaitu aktivitas fisik yang dilakukan untuk meningkatkan kestabilan tubuh dengan meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah (Nyman, 2007)
2. *Resistance / strength training*, yaitu latihan yang dapat memberikan efek peningkatan kecepatan gerak sendi dan peningkatan lingkup gerak sendi atau ROM (Darmojo, 2004).
3. *Tai chi chuan*, yaitu latihan tradisional dari Cina yang menggabungkan latihan pernapasan, rileksasi, dan struktur gerakan yang pelan dan lembut (Pudjiastuti, 2003).
4. *Aerobics*, latihan yang dapat memberikan efek kebugaran bagi tubuh (Pudjiastuti, 2003).

2.2.6 Alat ukur keseimbangan postural

Menurut (Guccione, 2000) Alat ukur (*test*) keseimbangan banyak macamnya. Alat ukur (tes) keseimbangan postural dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Tes untuk keseimbangan *static*

Tes yang dapat digunakan untuk pengukuran keseimbangan statik antara lain:

1) *Keseimbangan Tinetti* (Gallo, 1998).

Pengukuran dilakukan dengan cara pemberian skor karena berhasil melakukan tugas (ada 7 tugas) yang diajukan. Dimana masing-masing tugas mempunyai tingkatan skor masing-masing.

2) *The stand-on-one-leg test*.

Manula dipersilahkan berdiri dengan menggunakan 1 kaki dengan mata tertutup atau terbuka selama <1 menit. Tangan tidak berpegangan. Jika <10 detik, berarti terjadi defisit keseimbangan. Jika 10-30 detik harus diperhatikan/diwaspadai. Jika >30 detik maka dikatakan aman.

3) *The sharpened Romberg*.

Manula dipersilahkan untuk melakukan 6 macam tugas, dimana tingkat kesulitannya semakin meningkat dari tugas 1 ke tugas 6. *Pertama*, berdiri dengan kedua kaki dengan mata terbuka selama 10 detik. *Kedua*, berdiri dengan kedua kaki dengan mata tertutup selama 10 detik. *Ketiga*, berdiri dengan posisi kaki *semi-tandem* dengan mata terbuka selama 10 detik. *Keempat*, berdiri dengan posisi kaki *semi-tandem* dengan mata tertutup selama 10 detik. *Kelima*, berdiri dengan posisi kaki *full-tandem* dengan mata terbuka selama 10 detik. *Keenam*, berdiri dengan dengan posisi kaki *full-tandem* dengan mata tertutup selama 10 detik.

4) *The postural stress test.*

Manula dipersilahkan berdiri, sementara terapis berdiri di belakang manula. Kemudian terapis mendorong bahu manula dari belakang. Penilaian berdasarkan seberapa kuat manula dalam mempertahankan posisi.

5) *Reach test*

Dalam posisi berdiri manula berusaha menjangkau dengan lengan dan tangan ke arah depan tapi tanpa disertai langkah kaki. Jarak jangkauan kemudian dicatat. <10 inchi berarti keseimbangan postural harus diperhatikan.

2. Tes untuk keseimbangan *dynamic*.

Tes yang dapat digunakan untuk pengukuran keseimbangan dinamik antara lain:

1) TUGT (*Time Up and Go Test*).

Tes ini ditentukan oleh waktu yang dibutuhkan untuk berdiri dari kursi, berjalan, berputar dan kembali pada posisi duduk semula.

2) *Movable Platform*.

Berdiri diatas landasan yang bernama "*platform*", Bentuknya lingkaran, namun bagian dalamnya berupa karet yang dibentangkan. Sehingga membutuhkan keseimbangan untuk berdiri di atasnya.

3) *Walking on imaginary balance beam*.

Pada lantai digambar garis lurus. Kemudian manula dipersilahkan berjalan melewati garis. Kemudian dicatat berapa kali manula berjalan di luar garis.

4) *Completing an obstacle course*.

Manula dipersilahkan berjalan melawati/melangahi kotak (misalnya kotak sepatu) tanpa goyah/tersandung kotak tersebut.

2.2.7 Keseimbangan Tinetti

2.2.7.1 Definisi

Keseimbangan Tinetti adalah alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur keseimbangan postural statik manula (Gallo, 1998)

2.2.7.2 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan adalah satu buah kursi tanpa penahan lengan dan lembar observasi.

2.2.7.3 Prosedur

Instruksi: dudukkan manula pada kursi yang telah disediakan. Kemudian instruksikan manula untuk melakukan manuver-manuver berikut ini dan berilah angka yang paling dekat untuk menggambarkan kinerja manula dalam masing-masing pengujian. Kemudian angka-angka tersebut dijumlahkan pada akhir pengujian.

1. Keseimbangan saat duduk.

Bersandar atau bertumpu pada kursi (skor 0)

Mantap, aman (skor 1)

2. Bangkit berdiri

Tidak stabil bila dilakukan tanpa bantuan (skor 0)

Mampu berdiri namun mempergunakan kedua lengan untuk sokongan (skor 1)

sokongan

Mampu bangkit berdiri tanpa dibantu sokongan lengan sendiri (skor 2)

3. Upaya untuk bangkit berdiri

Tidak mampu tanpa bantuan (skor 0)

Mampu melakukan (membutuhkan lebih dari sekali berupaya) (skor 1)

- Mampu bangkit berdiri dengan satu kali upaya saja (skor 2)
4. *Keseimbangan setelah berdiri (5 detik pertama)*
- Tidak tetap (bergoyang, menggerakkan kaki) (skor 0)
- Tetap stabil namun mempergunakan tongkat (alat bantu) (skor 1)
- Tetap stabil tanpa menggunakan tongkat (alat bantu) (skor 2)
5. *Keseimbangan saat berdiri*
- Tidak stabil (skor 0)
- Tetap stabil namun dengan kedudukan dua kaki yang lebar (skor 1)
- (tumit-tumit medial terpisah lebih dari 4 inci) atau menggunakan tongkat (alat bantu)
- Kedudukan kaki yang sempit dan tidak menggunakan tongkat (skor 2)
- (alat bantu)
6. *Berputar arah 360 derajat*
- Tidak stabil (skor 0)
- Stabil (skor 1)
7. *Upaya untuk duduk*
- Tidak aman (salah perkiraan mengenai jauhnya jarak, atau terjatuh keras di kursi) (skor 0)
- Mempergunakan tangan (skor 1)
- Gerakan yang halus serta aman (skor 2)

2.2.8 TUGT (*Time Up and Go Test*)

2.2.8.1 Definisi TUGT.

Time Up and Go Test / TUGT adalah tes yang dapat digunakan untuk menguji atau mengevaluasi keseimbangan postural (Vaught, 2007). TUGT ini digunakan untuk mengukur keseimbangan postural dinamik manula (Guccione, 2000). Menurut Podsiadlo & Richardson (1991) menjelaskan bahwa *Time Up and Go Test* (TUGT) efektif untuk mendeteksi kondisi keseimbangan postural seseorang (Ceranski, 2006). *Time Up and Go Test* (TUGT) ini sangat reliabel dan berkorelasi baik untuk pengukuran keseimbangan, gaya berjalan, kecepatan, dan kapasitas fungsional (*American Family Physician*, 1991). Tes ini ditentukan oleh waktu yang dibutuhkan untuk berdiri dari kursi, berjalan, berputar dan kembali pada posisi duduk semula. Tes ini juga efektif untuk mengukur mobilitas ekstremitas bawah (Hazzard, 1994). Manula yang memiliki kekuatan otot yang baik, dapat melakukan aktivitas berdiri dari posisi duduk dan berjalan 6 meter dengan lebih cepat (Pudjiastuti, 2003). Aktivitas ini sesuai dengan aktivitas yang terdapat dalam *Time Up and Go Test* (TUGT).

Pengukuran kekuatan otot untuk tes keseimbangan dengan menggunakan TUGT (*Time Up and Go Test*) melibatkan 3 faktor, yaitu

1. *Ankle*.

Yaitu menggunakan aktivasi otot-otot plantar fleksor pergelangan kaki untuk menggerakkan pusat massa tubuh.

2. *Hip.*

Yaitu menggunakan aktivitas otot fleksor hip dan otot trunkus untuk menggerakkan pusat massa tubuh secara cepat.

3. *Stepping.*

Yaitu melibatkan aktivasi otot abduktor sendi paha dan kontraksi otot pergelangan kaki.

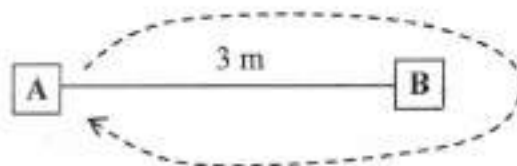
Time Up and Go Test (TUGT) hanya diperuntukkan untuk orang yang dapat berjalan tanpa dibantu (*unassisted*). *Unassisted* maksudnya lansia dapat berjalan sendiri dengan atau tanpa menggunakan tongkat.

2.2.8.2 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam *Time Up and Go Test (TUGT)* menurut (Rayn, 2005) antara lain :

- 1) 2 buah kursi: kursi A yang ada sandaran dan berlegan, kursi B (boleh tidak ada sandaran dan lengan). Kedua kursi tidak boleh beroda dan harus dalam posisi stabil, artinya kursi tidak mudah bergerak. Letakkan kedua kursi pada jarak 3 meter.
- 2) 1 *Stopwach*

Area tes dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 2.1 Model pelaksanaan *Time Up and Go Test (TUGT)*

2.2.8.3 Cara kerja.

Cara kerja dari *Time Up and Go Test* (TUGT) yang terdapat dalam (Rayn, 2005), sebagai berikut

1. Posisi awal, manula duduk sambil bersandar di kursi A.
2. Ketika peneliti memberikan aba-aba "mulai", instruksikan pada manula untuk berdiri dari posisi duduk kemudian berjalan ke arah kursi B dan berputar kembali menuju kursi A, kemudian duduk kembali seperti pada posisi awal.
3. Instruksikan pada manula untuk berjalan dengan kecepatan secepat mungkin namun tidak berlari.
4. Dalam tes ini tidak ada pembatasan waktu. Jika mereka butuh untuk berhenti sejenak, hal ini diperbolehkan namun manula tidak diperbolehkan untuk duduk.

2.2.8.4 Skoring

Perhitungan waktu dimulai saat ada aba-aba "mulai" dan berakhir ketika manula kembali duduk di posisi awal. Manula dengan kondisi kesehatan normal, biasanya menyelesaikan tes atau tugas dalam 10 detik atau bahkan kurang. Namun manula yang lemah dan dengan keseimbangan fisik kurang, dapat menghabiskan waktu 20 menit atau bahkan lebih. Penentuan Skoring yang bersumber dari (Rayn, 2005) dapat dikelompokkan sebagai berikut:

< 10 detik : bagus.

10 - 20 detik : normal (mobilitas bagus, dapat keluar rumah sendiri, bebas berjalan tanpa bantuan).

20 - 30 detik : bermasalah (tidak dapat keluar rumah sendiri, membutuhkan bantuan untuk berjalan).

Sedangkan menurut Podsiadlo & Richardson (1991) dalam (Ceranski, 2006) dijelaskan bahwa penilaian *Time Up & Go Test* (TUGT) dapat menentukan derajat resiko jatuh, dengan penilaian sebagai berikut:

- 0 - 10 detik** : resiko rendah (*low risk*).
- 11 - 19 detik** : rendah menuju sedang (*low to moderate risk*).
- 20 – 29 detik** : sedang menuju tinggi (*moderate to high risk*).
- > 30 detik** : resiko tinggi (*high risk*).

2.3 Konsep Latihan *Balance Exercise*

2.3.1 Definisi Latihan *Balance Exercise*

Balance exercise adalah aktivitas fisik yang dilakukan untuk meningkatkan kestabilan tubuh dengan meningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah (Nyman, 2007).

2.3.2 Manfaat Latihan *Balance Exercise*

Balance exercise bermanfaat untuk meningkatkan keseimbangan postural (Nyman, 2007). *Balance exercise* juga menurunkan resiko jatuh pada manula (Avers, 2007). Gerakan *balance exercise* terdiri dari 5 macam gerakan, yaitu *plantar flexion*, *hip flexion*, *hip extention*, *knee flexion*, dan *side leg raise*. Gerakan ini akan dapat memberikan efek peningkatkan kekuatan otot ekstremitas bawah (Glenn, 2007).

2.3.3 Otot-otot yang dipengaruhi oleh *Balance Exercise*

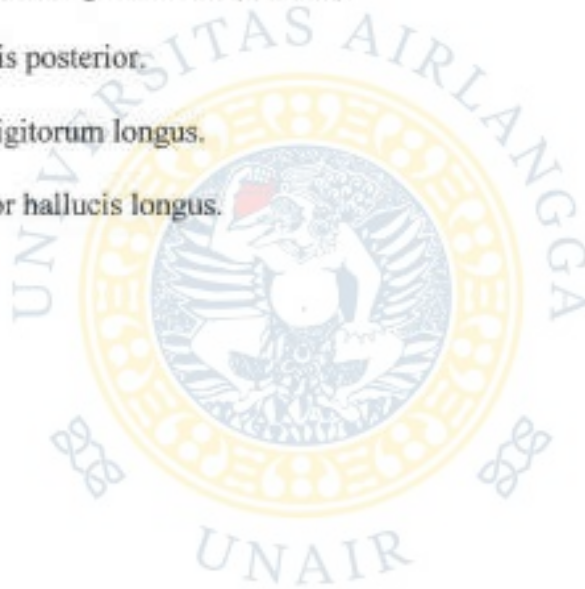
Menurut (Glenn, 2007) *balance exercise* terdiri dari 5 macam gerakan. Tiap-tiap gerakan mengakibatkan kerja dari beberapa otot (Putz & Pabts, 2000).

Gerakan *Balance exercise* dan otot-otot yang dipengaruhi, meliputi:

1. Plantar Flexion (fleksi pergelangan kaki atas)

Gerakan ini melibatkan pergerakan dari beberapa otot, yaitu:

1. Otot lateralis betis (Gb. 2.2)
 - 1) M. Fibularis (peroneus) longus.
 - 2) M. Fibularis (peroneus) brevis.
2. Otot dorsal betis bagian permukaan (Gb. 2.3)
 - 1) M. Plantaris.
3. Otot dorsal betis bagian dalam (Gb. 2.4)
 - 1) M. Tibialis posterior.
 - 2) Fleksor digitorum longus.
 - 3) M. Fleksor hallucis longus.





Gambar 2.2 Otot-otot betis dan kaki; setelah fascia dilepas; tampak lateral (kanan) (Putz & Pabts, 2000).

2. Hip Flexion (fleksi panggul)

Gerakan ini melibatkan pergerakan dari beberapa otot, yaitu:

1. Otot ventral pangkal paha (Gb. 2.5).

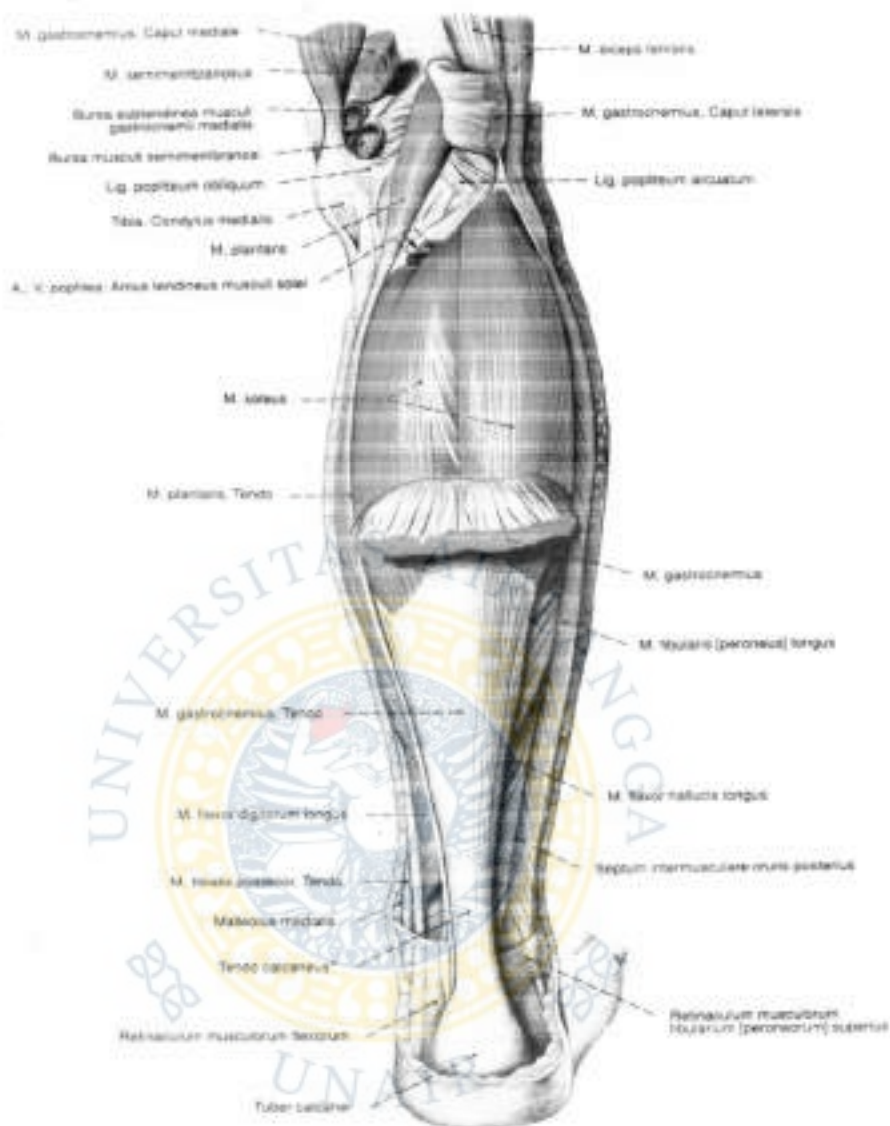
1) M. Psoas major.

2. Otot ventral paha (Gb. 2.5).

1) M. Rectus femoris.

2) M. Sartorius.

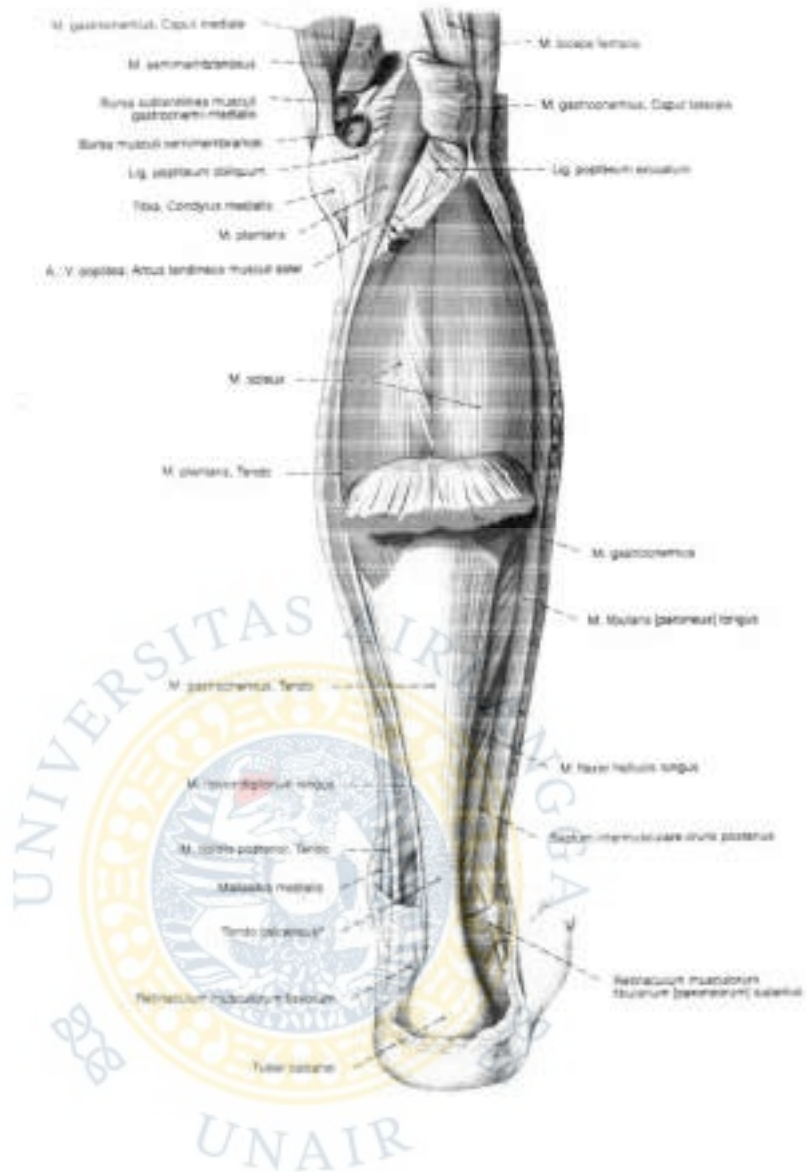
3) M. Tensor fasciae latae.



Gambar 2.3. Otot betis, setelah sebagian M.Gastrocnemius diangkat; tampak belakang (kanan) (Putz & Pabts, 2000).

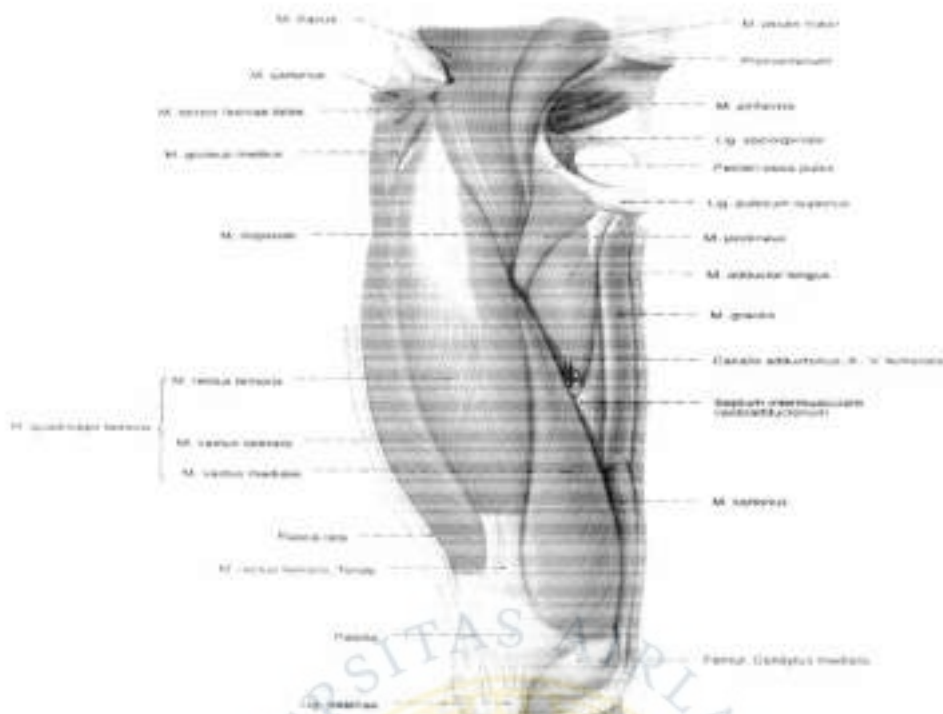
3. Otot medial paha atas.

- 1) M. Gracilis (Gb. 2.5).
- 2) M. Pectineus (Gb. 2.5).
- 3) M. Adduktor brevis (Gb. 2.6).



Gambar 2.4 Otot betis; setelah sebagian besar otot permukaan diangkat; tampak belakang (kanan) (Putz & Pabts, 2000).

- 4) M. Adduktor longus (Gb. 2.5).
 - 5) M. Adduktor magnus depan (Gb. 2.6).
 - 6) M. Obturatorius externus (Gb. 2.7)
4. Otot dorsal panggul (Gb. 2.8).
- 1) M. Gluteus minimus ventral.



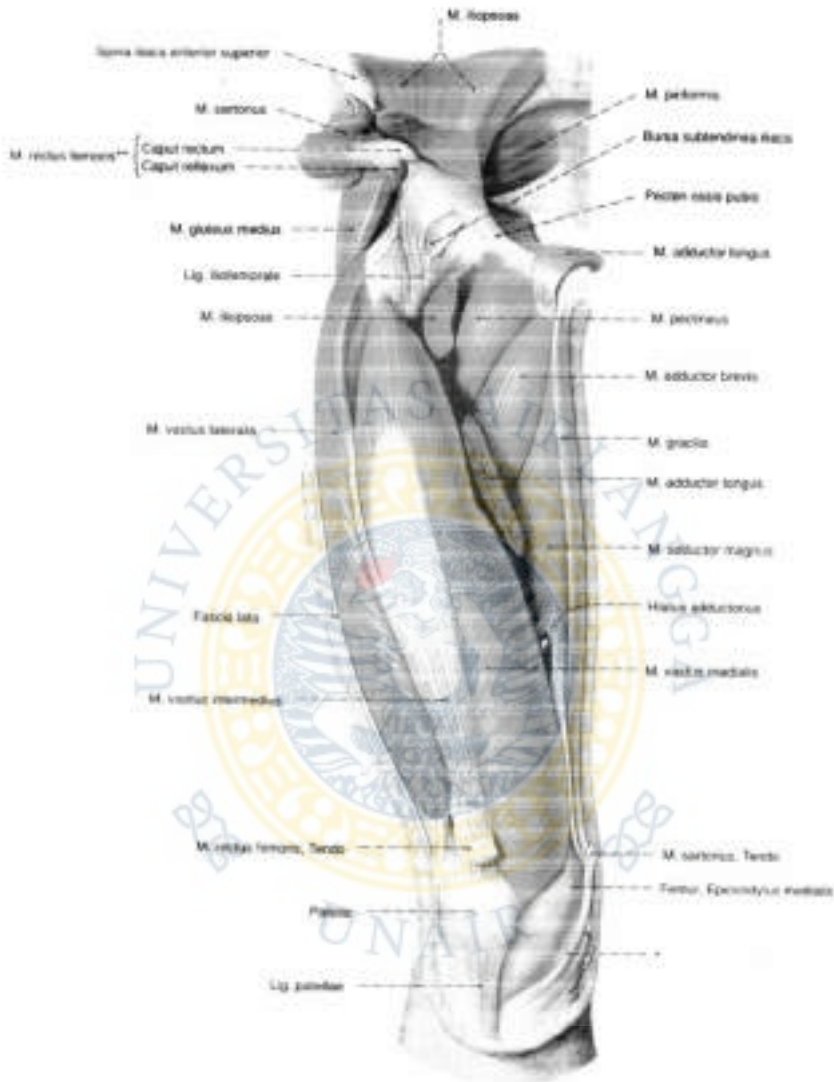
Gambar 2.5 Otot paha dan pangkal paha, setelah fascia lata dan Mm tensor lata serta sartorius diangkat; tampak depan (kanan) (Putz & Pabts, 2000).

3. Hip Extention (ekstensi panggul).

Gerakan ini melibatkan pergerakan dari beberapa otot, yaitu:

1. Otot medial paha atas (Gb. 2,6)
 - 1) M. Adduktor magnus belakang
2. Otot dorsal pinggul (Gb. 2.8).
 - 1) M. Gluteus maximus kranial.
 - 2) M. Gluteus minimus dorsal.
 - 3) M. Piriformis.
 - 4) M. Gemellus inferior.

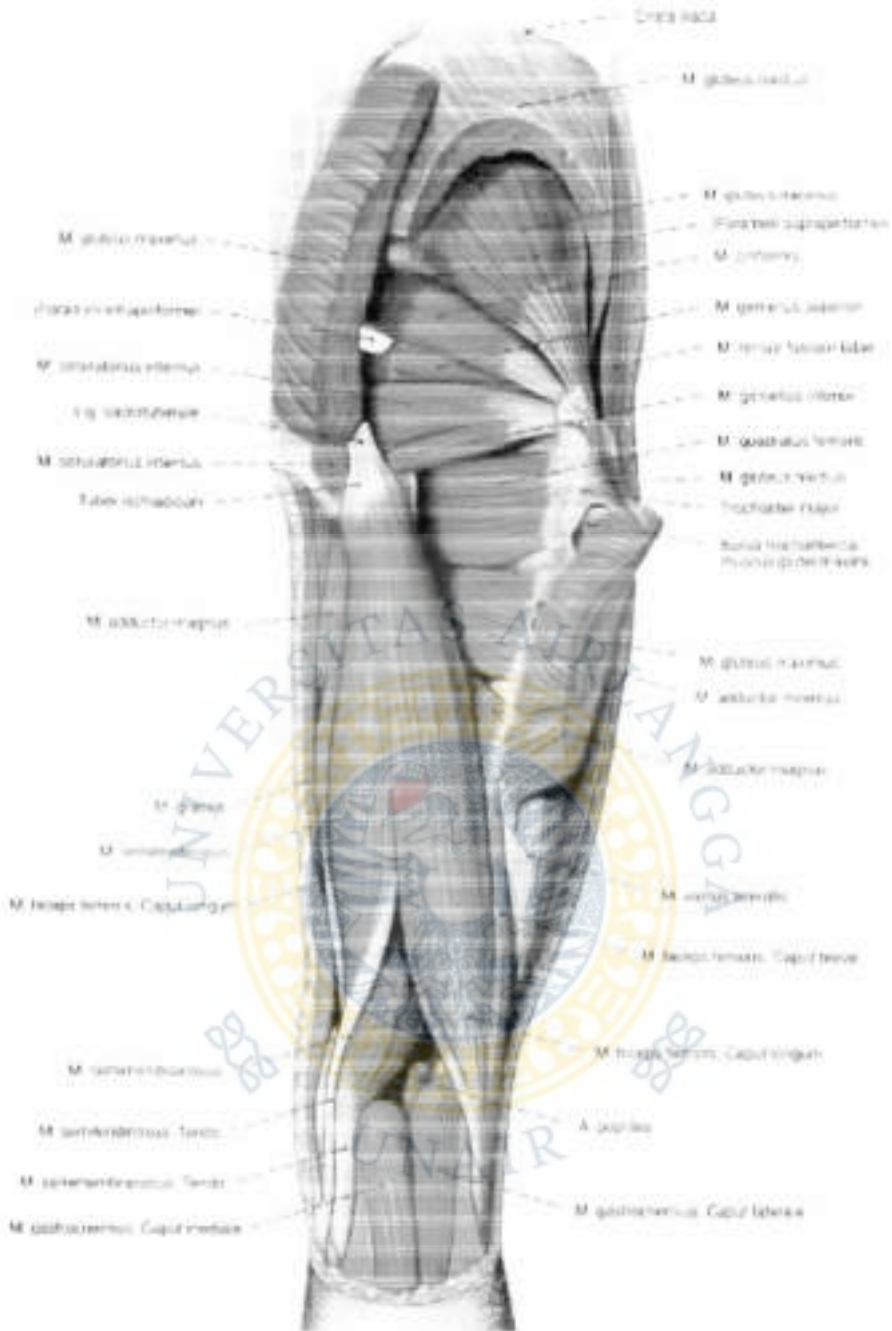
- 5) M. Biceps femoris.
- 6) M. Semitendinosus.
- 7) M. Semimembranosus.



Gambar 2.6 Otot paha dan pangkal paha; lapisan dalam setelah Mm Sartorius, rectus femoris dan adductor longus diangkat; tampak depan (kanan) (Putz & Pabts, 2000).



Gambar 2.7 Otot paha dan paha atas; setelah sebagian besar permukaan otot diangkat; dinding depan dan samping hiatus adductorius diangkat; tampak depan (kanan) (Putz & Pabts, 2000).



Gambar 2.8 Otot paha dan pinggul setelah sebagian Mm Glutei maxims dan medius disingkirkan; tampak belakang (kanan) (Putz & Pabts, 2000).

4. Knee Flexion (fleksi lutut).

Gerakan ini melibatkan pergerakan dari beberapa otot, yaitu:

1. Otot ventral paha (Gb. 2.5).
 - 1) M. Sartorius.
2. Otot medial paha (Gb. 2.5)
 - 1) M. Gracilis.
3. Otot dorsal pinggul (Gb. 2.8).
 - 1) M. Biceps femoris.
 - 2) M. Semitendinosus.
 - 3) M. Semimembranosus.
4. Otot dorsal betis bagian permukaan (Gb. 2.3).
 - 1) M. Gastrocnemius.
 - 2) M. plantaris.
5. Otot dorsal betis bagian dalam (Gb. 2.4).
 - 1) M. Popliteus.

5. Side Leg Raise (abduksi panggul).

Gerakan ini melibatkan pergerakan dari beberapa otot, yaitu:

1. Otot ventral paha (Gb. 2.5).
 - 1) M. Sartorius.
 - 2) M. Tensor fascia lata.

2. Otot dorsal pinggul (Gb. 2.8).
 - 1) M. Gluteus maximus kranial.
 - 2) M. Gluteus minimus ventral.
 - 3) M. Gluteus maximus dorsal.

2.3.4 Pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap keseimbangan postural manula

Pada usia tua banyak orang menjadi sangat kurang bergerak, sehingga otot menjadi sangat atrofi. Pada keadaan ini olahraga atau latihan yang melibatkan kontraksi otot dapat meningkatkan kekuatan otot lebih dari 100 persen (Guyton, 1997). Meskipun ukuran dan kekuatan otot lansia menurun akibat proses menua, hal ini dapat dikurangi dengan melakukan latihan atau olahraga secara teratur (Brunker & Khan, 2001). Penelitian menunjukkan bahwa *exercise* dapat memberikan efek hipertropi otot (peningkatan massa otot) pada manula. Peningkatan massa otot ini diikuti dengan peningkatan kekuatan otot pada manula (Hazzard, 1994). Jack Taunton dalam (Brunker & Khan, 2001) juga menjelaskan bahwa peningkatan kekuatan otot pada manula terjadi akibat dari peningkatan ukuran *muscle fiber*.

Balance exercise mengakibatkan kontraksi otot. Ketika otot sedang berkontraksi, sintesa protein kontraktile otot berlangsung jauh lebih cepat daripada kecepatan penghancurannya, sehingga menghasilkan filamen aktin dan miosin yang bertambah banyak secara progresif di dalam miofibril. Kemudian miofibril itu sendiri akan memecah di dalam setiap serat otot untuk membentuk miofibril yang baru. Jadi, peningkatan jumlah miofibril tambahan inilah yang terutama menyebabkan serat otot

menjadi hipertropi. Dalam serat otot yang mengalami hipertropi terjadi peningkatan komponen sistem metabolisme fosfagen, termasuk ATP dan fosfokreatin. Hal ini mengakibatkan peningkatan kemampuan sistem metabolik aerob dan anaerob. Sehingga dapat meningkatkan energi dan kekuatan otot (Guyton, 1997).

Gerakan dalam senam ini melibatkan gerakan ekstremitas bawah, yaitu panggul, lutut, dan telapak kaki. Otot pada pergelangan kaki dan telapak kaki sangat berpengaruh terhadap stabilitas postural (Kisner & Colby, 1990). Lutut juga berpengaruh terhadap stabilitas postural (Arnheim & Anderson, 1991). Juga otot panggul sangat berpengaruh terhadap stabilitas postural. Hal ini dikarenakan panggul, lutut, dan telapak kaki berfungsi sebagai penyangga tubuh baik dalam posisi duduk ataupun berdiri. Sehingga peningkatan kekuatan otot pada ekstremitas bawah ini dapat menyebabkan peningkatan keseimbangan postural.

2.3.5 Pelaksanaan Latihan *Balance Exercise*

Latihan keseimbangan postural akan menghasilkan perubahan atau manfaat bagi manula jika dilakukan 1-3 kali perminggu (Darmojo, 2004). Menurut Richardson dalam (Dharmmika, 2005) latihan keseimbangan postural dengan peningkatan kekuatan otot dapat dilakukan selama 3 minggu. (Gunarto, 2005) juga mengemukakan bahwa latihan multidimensional yang meliputi penguatan ekstremitas bawah dan latihan keseimbangan dalam 3 minggu dapat memberikan hasil yang bermakna. Namun jangan melakukan *balance exercise* melebihi dosis yang dianjurkan, karena hal ini dapat menimbulkan cedera otot (Glenn, 2007).

Menurut (Glenn, 2007) gerakan *balance exercise* terdiri dari 5 macam gerakan, yaitu *plantar flexion*, *hip flexion*, *hip extention*, *knee flexion*, dan *side leg raise*.

1. Plantar Flexion.

- 1) Berdiri tegak, dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi.
- 2) Perlahan angkat tumit ke atas (berdiri dengan ujung kaki).
- 3) Pertahan posisi.
- 4) Kembalikan kaki pada posisi semula.
- 5) Gerakan dilakukan sebanyak 10 kali.



Gambar 2.9 *Balance exercise*: plantar flexion (Glenn, 2007)

2. Hip Flexion.

- 1) Berdiri tegak, dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi.
- 2) Angkat lutut kanan ke atas, tanpa menggerakkan atau menekuk pinggang.
- 3) Pertahankan posisi.
- 4) Perlahan turunkan lutut dan kembali pada posisi semula.
- 5) Ulangi dengan menggunakan lutut kiri.
- 6) Gerakan dilakukan sebanyak 10 kali.



Gambar 2.10 *Balance exercise: hip flexion* (Glenn, 2007)

3. Hip extention

- 1) Berdiri dengan jarak \pm 30 cm dari kursi.
- 2) Perlahan gerakkan kaki kanan ke arah belakang (kaki sampai pinggang dalam keadaan lurus).
- 3) Pertahankan posisi.
- 4) Perlahan kembalikan kaki pada posisi semula.
- 5) Ulangi dengan menggunakan kaki kiri.
- 6) Gerakan dilakukan sebanyak 10 kali.



Gambar 2.11 *Balance exercise: Hip extention* (Glenn, 2007)

4. Knee Flexion

- 1) Berdiri tegak, dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi.
- 2) Perlahan tekuk lutut kanan ke arah belakang, sehingga kaki kanan terangkat di belakang tubuh.
- 3) Pertahankan posisi.
- 4) Perlahan kembalikan kaki kanan pada posisi semula.
- 5) Ulangi dengan menggunakan kaki kiri.
- 6) Gerakan dilakukan sebanyak 10 kali.



Gambar 2.12 *Balance exercise: Knee Flexion* (Glenn, 2007)

5. Side Leg Raise.

- 1) Berdiri tegak, dengan salah satu tangan berpegangan pada kursi.
- 2) Perlahan angkat kaki kanan ke arah samping (kaki sampai pinggang dalam keadaan lurus).
- 3) Pertahankan posisi.
- 4) Perlahan kembalikan kaki kanan pada posisi semula.
- 5) Ulangi dengan menggunakan kaki kiri.
- 6) Gerakan dilakukan sebanyak 10 kali.



Gambar 2.13 *Balance exercise: Side Leg Raise* (Glenn, 2007)

Setelah dilakukan gerakan kelima, biarkan manula beristirahat dengan duduk sejenak, kemudian dilanjutkan dengan gerakan senam seperti di awal (dilakukan satu kali pengulangan).





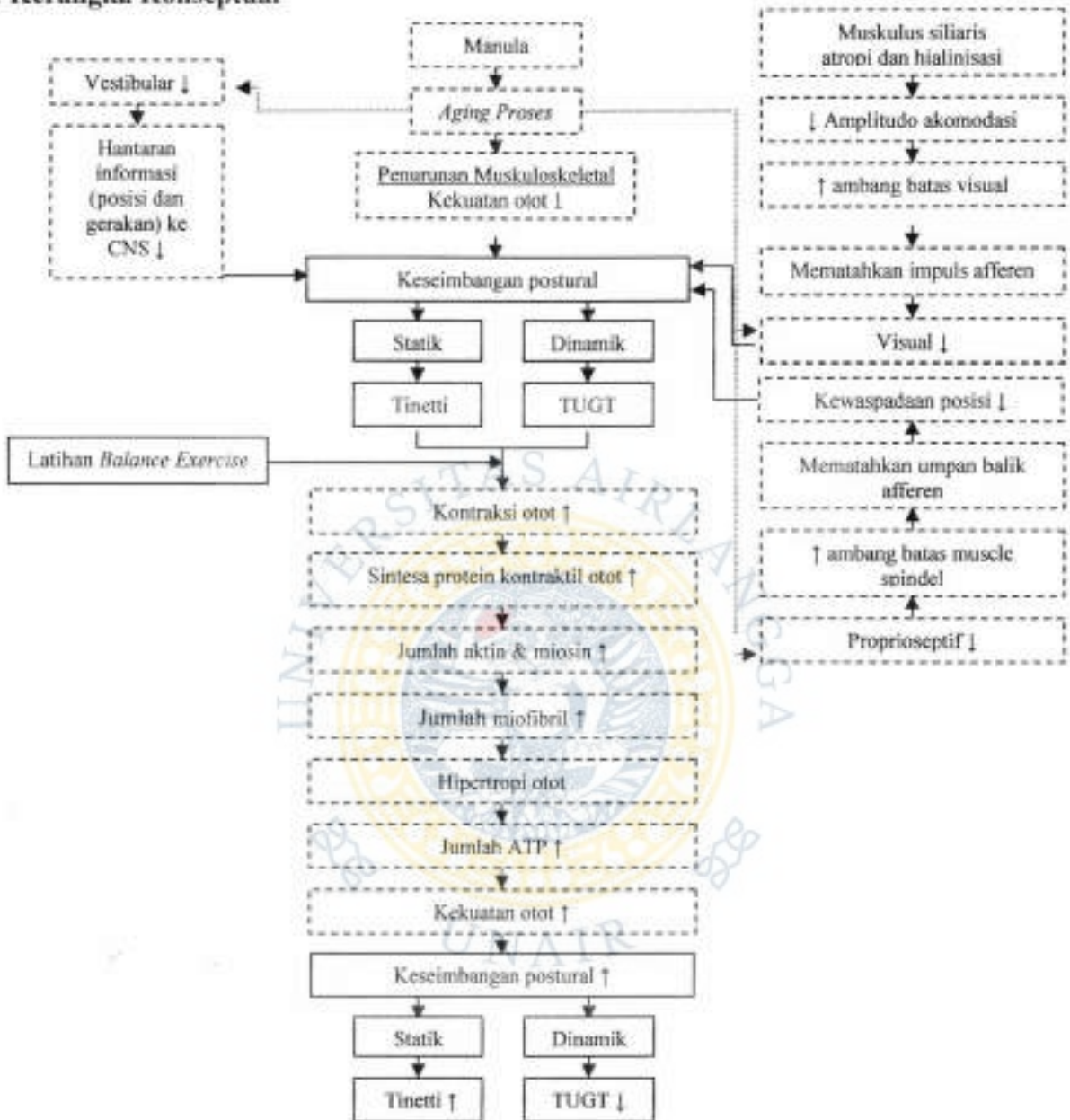
BAB 3

**KERANGKA KONSEPTUAL DAN
HIPOTESIS PENELITIAN**

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan:

□ : tidak diteliti

□ : diteliti

Gambar 3.1. Kerangka konseptual Pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural manula

Manula mengalami *aging proses*, yaitu perubahan dan kemunduran dalam kondisi tubuhnya. Beberapa perubahan yang terjadi diantaranya penurunan pada vestibular, visual, proprioseptif, dan sistem muskuloskeletal. Salah satu penurunan pada sistem muskuloskeletal yaitu penurunan kekuatan otot. Penurunan kekuatan otot ini dapat menurunkan keseimbangan postural manula. Keseimbangan postural, selain dipengaruhi oleh sistem muskuloskeletal, juga dipengaruhi oleh vestibular, visual, dan proprioseptif. Jika vestibular mengalami penurunan, maka hantaran informasi (posisi dan gerakan) yang menuju CNS akan mengalami hambatan. Hal ini dapat menyebabkan penurunan keseimbangan postural.

Manula umumnya mengalami perubahan struktur mata. Salah satunya adalah atrofi dan hialinisasi pada muskulus siliaris yang dapat meningkatkan amplitudo akomodasi. Hal ini dapat meningkatkan ambang batas visual sehingga dapat mematahkan impuls afferen yang kemudian dapat menurunkan daya visual manula, dan pada akhirnya akan mempengaruhi keseimbangan postural manula.

Proprioseptif manula umumnya mengalami penurunan maka akan dapat meningkatkan ambang batas *muscle spindle*, yang kemudian dapat mematahkan umpan balik afferen. Hal ini dapat menurunkan kewaspadaan posisi yang kemudian dapat menimbulkan gangguan keseimbangan postural. Keseimbangan postural terbagi menjadi keseimbangan statik dan keseimbangan dinamik. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 macam, yaitu tes keseimbangan Tinetti (untuk uji keseimbangan statik) dan *Time Up and Go Test / TUGT* (untuk uji keseimbangan dinamik).

Latihan *balance exercise* dapat meningkatkan kontraksi otot. Dengan adanya kontraksi otot, maka akan dapat meningkatkan sintesa protein kontraktile otot. Kemudian hal ini dapat meningkatkan jumlah filamen aktin dan miosin dalam miofibril. Miofibril itu akan memecah di dalam setiap serat otot untuk membentuk miofibril yang baru. Jadi, peningkatan jumlah miofibril inilah yang terutama menyebabkan serat otot menjadi hipertropi. Dalam serat otot yang mengalami hipertropi terjadi peningkatan jumlah ATP. Peningkatan jumlah ATP ini dapat menyebabkan peningkatan kekuatan otot. Peningkatan kekuatan otot ini dapat meningkatkan keseimbangan postural, sehingga dapat memudahkan manula untuk melakukan pergerakan / berjalan. Indikator peningkatan keseimbangan postural manula, dapat diobservasi dari nilai / skor tes sebelumnya, yaitu skor Tinetti akan meningkat dan nilai/skor dari TUGT akan menurun.

3.2 Hipotesis penelitian

Latihan *balance exercise* dapat meningkatkan keseimbangan postural manula.



BAB 4
METODE PENELITIAN

BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tatacara bagaimana suatu penelitian dilaksanakan (Hasan, 2002). Dalam bab ini akan diuraikan tentang (1) Desain penelitian, (2) Kerangka operasional, (3) Populasi, sampel, dan sampling, (4) Identifikasi variabel dan definisi operasional, (5) Instrumen pengumpulan data, (6) Lokasi pengumpulan data, (7) Prosedur pengumpulan data, (8) Analisis data, (9) Etika penelitian, dan (10) Keterbatasan penelitian.

4.1 Desain penelitian.

Desain penelitian adalah sesuatu yang vital dalam penelitian yang memungkinkan memaksimalkan suatu kontrol beberapa faktor yang bisa mempengaruhi validitas suatu hasil (Nursalam, 2003). Penelitian *pra-eksperimental* ini menggunakan *one-group pre-post test design* untuk mengetahui pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan. Subjek penelitian sebelum diberikan intervensi diukur keseimbangan postural awal (Tes Tinetti dan TUGT) yang disebut *pre-test*, kemudian subjek diberikan atau dilakukan latihan *balance exercise* dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 3 minggu dengan durasi latihan 30 menit perhari. Setelah intervensi selama 3 minggu dilakukan *post-test* berupa keseimbangan postural akhir (Tes Tinetti dan TUGT).



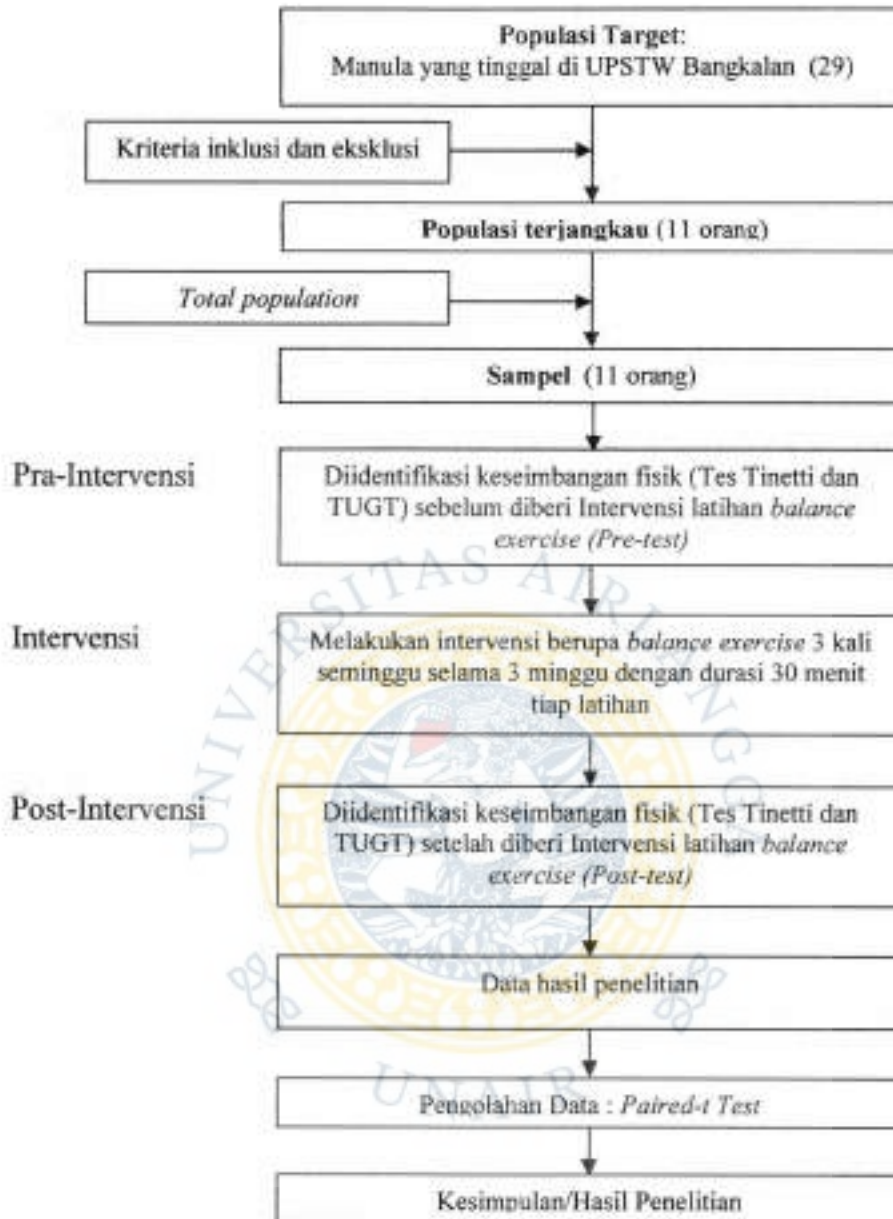
Gambar 4.1 Rancangan penelitian *One-Group Pra-post-test Design* (Nursalam, 2003).

Keterangan:

- K : Subjek penelitian (lanjut usia)
- O : Pengukuran keseimbangan postural (Tes Tinetti dan TUGT) sebelum perlakuan
- I : Intervensi (latihan *balance exercise*)
- OI : Pengukuran keseimbangan postural (Tes Tinetti dan TUGT) setelah perlakuan



4.2. Kerangka Operasional Penelitian



Gambar 4.2 Kerangka Operasional Pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural manula

4.3 Populasi, sampel, dan sampling.

4.3.1 Populasi

Populasi adalah setiap subjek yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Populasi target adalah populasi yang memenuhi sampling kriteria dan menjadi sasaran akhir penelitian. Menurut Polit & Hungler (1999) populasi target bersifat umum (Nursalam, 2003). Dalam penelitian ini populasi target yang diambil adalah manula yang tinggal di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan, sebanyak 29 orang.

Populasi terjangkau adalah populasi yang memenuhi kriteria dalam penelitian dan biasanya dapat dijangkau oleh peneliti dari kelompoknya (Nursalam, 2003). Pada penelitian ini akan diambil populasi terjangkau dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Kriteria Inklusi:

1. Manula berusia 60-80 tahun yang tinggal di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007.
2. Manula yang mampu berjalan sendiri tanpa membutuhkan bantuan orang lain.

Kriteria Eksklusi:

1. Manula yang tidak mampu berjalan karena sakit.
2. Manula yang tidak mampu melihat atau tuna netra.
3. Manula yang mengalami gangguan jiwa.
4. Manula yang mengalami Alzheimer.
5. Manula yang mengalami gangguan Sistem Saraf Pusat (SSP), misalnya parkinson dan stroke.

6. Manula yang mengalami kontraktur ekstremitas bawah.

Setelah dimasukkan ke dalam kriteria inklusi dan eksklusi di atas didapatkan populasi terjangkau sebanyak 11 orang.

4.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi terjangkau yang dapat dipergunakan sebagai subjek penelitian melalui sampling (Nursalam, 2003).

4.3.3 Sampling.

Sampling adalah proses dalam menyelesaikan porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi (Nursalam, 2003). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *total population*, yaitu sampel diambil secara keseluruhan (total) dari populasi terjangkau, yaitu sebanyak 11 orang.

4.4 Identifikasi variabel dan definisi operasional.

4.4.1 Identifikasi Variabel.

Variabel adalah perilaku atau karakteristik yang memberikan nilai beda terhadap sesuatu. Variabel Independen adalah variabel yang mempengaruhi variabel dependen (Nursalam, 2003). Dalam penelitian ini yang akan digunakan sebagai variabel independen adalah latihan *balance exercise*. Latihan ini dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu dalam waktu 3 minggu. Latihan dilakukan dengan melakukan 5 gerakan, yaitu *plantar flexion*, *hip flexion*, *hip extention*, *knee flexion*, dan *side leg raise*.

Sedangkan variabel dependen adalah variabel respon atau out-put (Nursalam, 2003). Dalam penelitian ini yang digunakan sebagai variabel dependen adalah keseimbangan postural. Keseimbangan postural ini diukur dengan 2 macam

pengukuran, yaitu Tes Tinetti (uji keseimbangan statik) dan TUGT / *Time Up and Go Test* (uji keseimbangan dinamik). Pengukuran dilakukan dua kali. Pertama, pengukuran dilakukan sebelum latihan sebagai *pre-test* dan kedua, pengukuran dilakukan setelah latihan selama tiga minggu sebagai *post-test*.



4.4.2 Definisi Operasional

Tabel 4.1. Definisi Operasional variabel independen dan dependen.

Tabel	Definisi	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
Variabel Independen: Latihan <i>Balance exercise</i>	Senam yang dilakukan untuk meningkatkan keseimbangan postural.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerakan ada 5 macam: <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Plantar flexion</i> ➢ <i>Hip flexion</i> ➢ <i>Hip extention</i> ➢ <i>Knee flexion</i> ➢ <i>Side leg raise.</i> • Durasi: 30 menit • Frekuensi: 3 kali seminggu • Selama: 3 minggu • Waktu: pagi hari 			
Variabel Dependen: Keseimbangan postural 1.Keseimbangan postural statik	Kemampuan seseorang untuk memelihara keseimbangan pada posisi tertentu atau saat melakukan perubahan posisi namun tidak berpindah tempat	Mampu mempertahankan keseimbangan ketika: <ol style="list-style-type: none"> 1.Keseimbangan saat duduk. 2.Bangkit berdiri 3.Upaya untuk bangkit berdiri 	Tes Tinetti	Rasio	

2.Keseimbangan postural dinamik	Kemampuan seseorang untuk mempertahankan keseimbangan saat berjalan atau dapat berjalan secepat mungkin yang dapat diukur dengan TUGT (<i>Time Up and Go Test</i>)	<p>4.Keseimbangan setelah berdiri (5detik pertama)</p> <p>5.Keseimbangan saat berdiri</p> <p>6.Berputar arah 360 derajat</p> <p>7.Upaya untuk duduk</p> <p>Kecepatan berjalan lansia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurun. 2. Tetap. 3. Meningkatkan 	TUGT (<i>Time Up and Go Test</i>)	Rasio	Kecepatan berjalan (dalam detik)
---------------------------------	--	---	-------------------------------------	-------	----------------------------------

4.5 Instrumen Pengumpulan Data.

Pengumpulan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan pengukuran keseimbangan postural menggunakan Tes Tinetti (uji keseimbangan statik) dan TUGT / *Time Up and Go Test* (uji keseimbangan dinamik).

4.6 Lokasi Pengumpulan data.

Penelitian ini dilakukan di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan. Pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.

4.7 Prosedur pengumpulan data.

Data tentang keseimbangan postural (*pre-test*) diukur sebelum diberikan intervensi latihan *balance exercise* pada tanggal 29 Mei 2007. Pengukuran dilakukan pada pagi hari pukul 08.00-09.00. Kemudian diberikan intervensi latihan *balance exercise* 3 kali seminggu (senin, rabu, dan jumat) setiap pukul 08.00-08.30 selama 3 minggu. Keseimbangan postural diukur kembali (*post-test*) pada tanggal 19 juni 2007. Pengukuran dilakukan pada waktu yang relatif sama dengan pengukuran keseimbangan postural awal yaitu pada pukul 08.00-09.00. Pengukuran keseimbangan postural (*pre-test & post-test*) dan latihan *balance exercise* dilakukan di aula Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.

4.8 Analisis data.

Analisa data merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis terhadap data yang telah dikumpulkan oleh peneliti dengan tujuan supaya *trends* dan *relationship* bisa dideteksi (Nursalam, 2003). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural lansia di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan. Skala data yang akan

digunakan adalah rasio, yaitu keseimbangan postural sebelum dan setelah intervensi. Data yang didapatkan pada saat *pre-test* dan *post-test* akan dikumpulkan dan dianalisa dengan uji *paired-t test* dengan menggunakan nilai kemaknaan $p \leq 0.05$, artinya bila *paired-t test* menghasilkan $p \leq 0.05$, maka hipotesis diterima, hal ini berarti menunjukkan ada perubahan keseimbangan postural sebelum dan sesudah intervensi latihan *balance exercise* selama 3 minggu. Pada penelitian ini, peneliti mengolah data dengan menggunakan program SPSS 12.00.

4.9 Etika penelitian.

1. Surat persetujuan (*Informed consent*).

Setiap calon responden diberi penjelasan tentang penelitian dan diminta kesediaannya untuk menjadi responden penelitian. Keikutsertaannya dalam penelitian ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan.

2. Tanpa nama (*Anonimity*).

Nama responden tidak dicantumkan dalam lembar pengumpulan data tetapi diganti dengan menggunakan nomor yang hanya diketahui oleh peneliti.

3. Kerahasiaan (*Confidentiality*).

Semua data yang diperoleh dijaga kerahasiaannya oleh peneliti. Hanya data-data tertentu yang disampaikan tanpa menyebutkan nama responden yang menjadi sumber data.

4.10 Keterbatasan.

Beberapa keterbatasan yang ada dalam penelitian ini antara lain:

1. Populasi berjumlah sedikit dan penelitian hanya dilakukan pada satu panti sehingga hasil penelitian tidak dapat digeneralisasi.
2. Kemampuan peneliti masih terbatas dalam bidang riset, karena penelitian ini merupakan penelitian pertama bagi peneliti.
3. Keterbatasan waktu penelitian, sehingga hasil yang didapat kurang maksimal.





BAB 5
HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dan pembahasan tentang pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan, disampaikan dalam bentuk diagram, tabel, dan narasi yang meliputi data umum dan data khusus. Data umum menjelaskan gambaran umum lokasi penelitian dan karakteristik sampel penelitian. Sedangkan data khusus menampilkan keseimbangan postural manula (statik dan dinamik) sebelum dan setelah diberikan intervensi latihan *balance exercise*. Data yang telah didapat akan dilakukan pembahasan sesuai dengan konsep dan teori yang mendukung.

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Data Umum

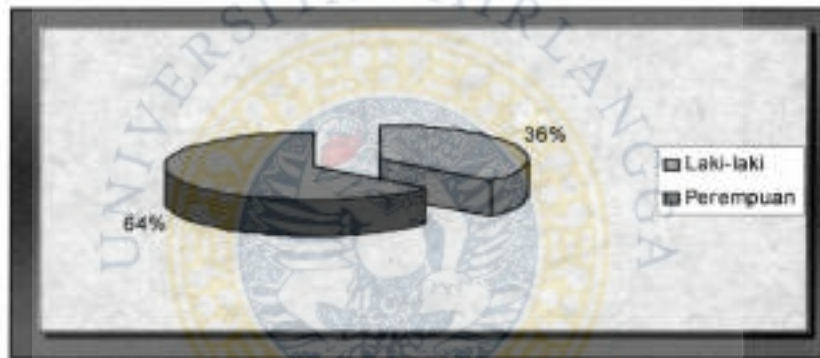
Lokasi penelitian dilaksanakan di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan yang terletak di jalan Kapten Syafiri 26 Bangkalan. Panti ini merupakan panti sosial milik Pemerintah Daerah Tingkat I Jawa Timur dibawah pengelolaan dan pengawasan Dinas Sosial Jawa Timur. Jumlah karyawan sebanyak 18 orang yang terdiri dari pegawai negeri sipil 10 orang dan tenaga honorer 8 orang.

Panti berbentuk 2 rumah yang dipisahkan kantor dan taman diantara keduanya. Panti ini terdiri dari 24 kamar dengan 2 kamar isolasi. Panti dilengkapi dengan kamar mandi, ruang tamu, ruang nonton tv, ruang makan, musolla, dan aula.

Penghuni panti berjumlah 29 manula yang terdiri dari 8 orang laki-laki dan 21 orang perempuan. Pihak panti menyediakan makan 3 kali sehari yang dimasak oleh petugas panti. Beberapa aktivitas yang dilakukan oleh manula di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan diantaranya kegiatan ibadah, olahraga yaitu senam 1 minggu 1 kali, cek kesehatan, berkebun, dan beternak. Hampir semua manula di panti melakukan aktivitas dan konsumsi makanan yang homogen.

Data umum mengenai karakteristik sampel penelitian adalah sebagai berikut :

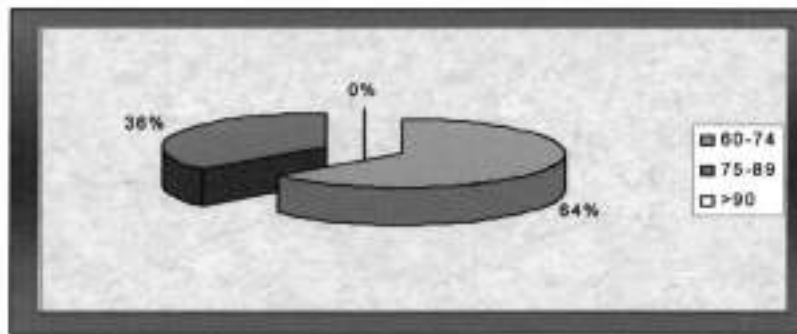
1) Distribusi sampel berdasar jenis kelamin



Gambar 5.1 Distribusi sampel berdasar jenis kelamin di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007

Gambar 5.1 diatas menunjukkan 64% atau 7 orang dari sampel penelitian ini adalah manula dengan jenis kelamin perempuan.

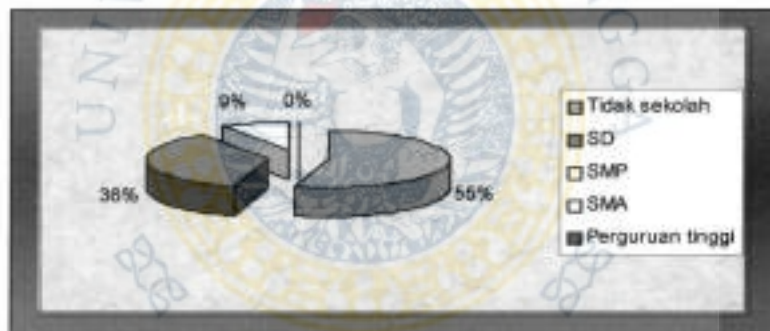
2) Distribusi sampel berdasar Usia



Gambar 5.2 Distribusi sampel berdasar usia di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007

Gambar 5.2 diatas menunjukkan bahwa mayoritas sampel penelitian berusia 60-75 tahun sebanyak 7 orang (64%).

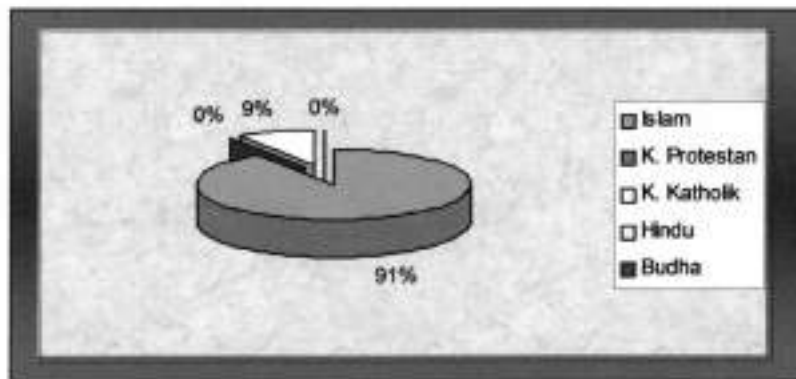
3) Distribusi sampel berdasar tingkat pendidikan



Gambar 5.3 Distribusi sampel berdasar tingkat pendidikan di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007

Gambar 5.3 diatas menunjukkan 55% atau 6 orang tingkat pendidikan sampel penelitian adalah tidak sekolah.

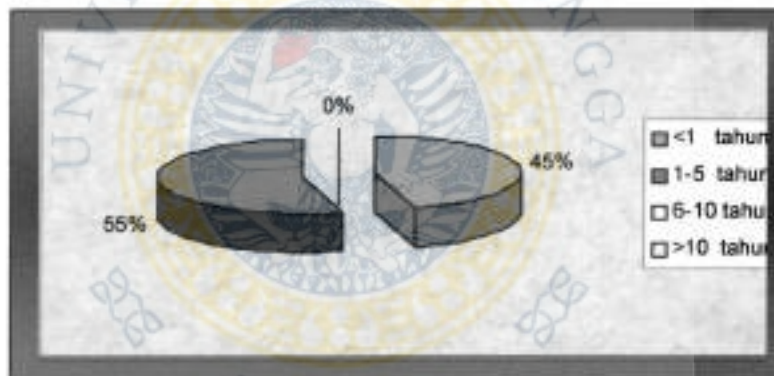
4) Distribusi sampel berdasar Agama



Gambar 5.4 Distribusi sampel berdasar agama di UPSTW Bangkalan pada bulan Mei-Juni 2007

Gambar 5.4 diatas menunjukkan 91% atau 10 orang dari sampel beragama Islam.

5) Distribusi sampel berdasar Lama tinggal di UPSTW



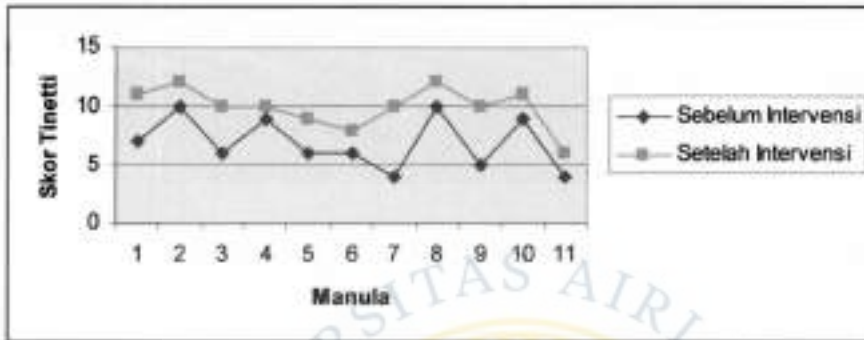
Gambar 5.5 Distribusi sampel berdasar lama tinggal di UPSTW pada bulan Mei-Juni 2007

Gambar 5.5 diatas menunjukkan 55% atau 6 orang dari sampel tinggal dipanti selama 1-5 tahun.

5.1.2 Data Khusus

Pada bagian ini akan diuraikan hasil observasi perubahan keseimbangan postural baik statik maupun dinamik sebelum dan sesudah intervensi dengan latihan *balance exercise* di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007.

1) Pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural statik



Grafik 5.1 Peningkatan keseimbangan postural statik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007

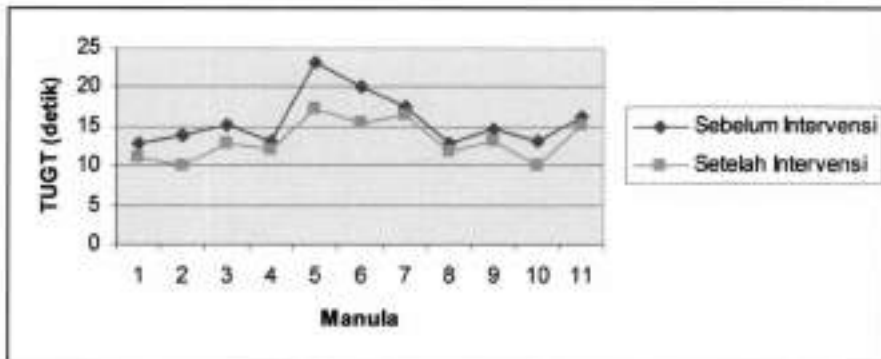
Grafik 5.1 di atas menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan postural statik dengan membandingkan skor Tinetti sebelum dan setelah latihan *balance exercise* pada semua manula.

Tabel 5.1 Perubahan keseimbangan postural statik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007

No responden	Keseimbangan Postural Statik (Skor Tinetti)		
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	Perubahan
1	7	11	+4
2	10	12	+2
3	6	10	+4
4	9	10	+1
5	6	9	+3
6	6	8	+2
7	4	10	+6
8	10	12	+2
9	5	10	+5
10	9	11	+2
11	4	6	+2
Mean	6,9	9,9	3
SD	2,3	1,8	-
<i>Paired t-test</i>	p = 0,000		

Tabel 5.1 diatas menunjukan terjadi peningkatan Keseimbangan Postural Statik (KPS) pada sampel penelitian setelah dilakukan intervensi latihan *balance exercise* selama 3 kali seminggu dalam 3 minggu. Nilai rata-rata KPS mengalami peningkatan yaitu *pre tes* 6,9 dan *post tes* menjadi 9,9. Peningkatan yang terjadi dengan nilai terbesar adalah 6 dan nilai terkecil adalah 1. Uji *paired t tes* diperoleh nilai $p = 0,000$, hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural pada taraf kepercayaan 95%.

2) Pengaruh latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural dinamik



Grafik 5.2 Peningkatan keseimbangan postural dinamik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007

Grafik 5.2 di atas menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan postural dinamik dengan membandingkan skor yang didapat dari test TUGT (*Time Up and Go Test*) dalam satuan detik sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) latihan *balance exercise* pada semua manula.

Tabel 5.2 Perubahan keseimbangan postural dinamik sebelum dan setelah intervensi latihan *balance exercise* pada manula di UPSTW Bangkalan pada tanggal 29 Mei - 19 Juni 2007

No responden	Keseimbangan Postural Dinamik / TUGT (dalam detik)		
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	Perubahan
1	12,82	11,03	-1,79
2	13,81	9,97	-3,84
3	15,21	12,86	-2,35
4	13,18	12,04	-1,14
5	23,07	17,20	-5,87
6	20,21	15,47	-4,74
7	17,54	16,50	-1,04
8	12,83	11,73	-1,1
9	14,76	13,13	-1,63
10	13,06	9,94	-3,12
11	16,32	15,20	-1,12
Mean	15,7	13,2	-2,5
SD	3,4	2,6	
<i>Paired t-test</i>	p = 0,001		

Semakin menurun angka yang dihasilkan pada TUGT / *Time Up and Go Test* (dalam satuan detik) berarti semakin meningkat Keseimbangan Postural Dinamik (KPD) manula. Tabel 5.2 diatas menunjukkan terjadi penurunan angka (dalam detik). Hal ini berarti terjadi peningkatan KPD pada sampel penelitian setelah dilakukan intervensi latihan *balance exercise* selama 3 kali seminggu dalam 3 minggu. Pada responden 2, 5, 6, dan 10 terjadi peningkatan keseimbangan postural yang bermakna. Pada responden 2 dan 10 terjadi peningkatan keseimbangan dari "normal" (10 - 20 detik) menjadi "bagus" (< 10 detik), sedangkan pada responden 5 dan 6 terjadi peningkatan keseimbangan dari "bermasalah" (20 - 30 detik) menjadi "normal" (10 -

20 detik), dan responden yang lain juga terjadi peningkatan namun masih dalam "normal". Nilai rata-rata KPD mengalami penurunan yaitu *pre tes* 15,7 dan *post tes* menjadi 13,2. Penurunan yang terjadi dengan nilai terbesar adalah 5,87 detik dan nilai terkecil adalah 1,04 detik. Uji *paired t tes* diperoleh nilai $p = 0,001$, hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural pada taraf kepercayaan 95%.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebelum melakukan latihan *Balance exercise*, nilai rata-rata keseimbangan postural statik (skor Tinetti) yaitu 6,9 dengan skor tiap-tiap manula berkisar antara 4-10. Sedangkan hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan nilai rata-rata keseimbangan postural dinamik (TUGT) yaitu 15,7 dengan kecepatan tiap-tiap manula berkisar antara 12,82-23,07 detik. Setelah dilakukan latihan *Balance exercise*, nilai rata-rata keseimbangan postural statik (skor Tinetti) pada tabel 5.1 meningkat menjadi 9,9 dengan skor tiap-tiap manula mengalami peningkatan berkisar antara 6-12. Sedangkan nilai rata-rata keseimbangan postural dinamik (TUGT) pada tabel 5.2 menjadi 13,2 dengan kecepatan tiap-tiap manula mengalami peningkatan berkisar antara 9,94-17,20 detik. Pada grafik 5.1 maupun 5.2 tampak bahwa terjadi peningkatan keseimbangan postural statik maupun keseimbangan postural dinamik pada semua manula atau dapat dikatakan peningkatan keseimbangan postural statik maupun peningkatan keseimbangan postural dinamik terjadi pada 100% responden penelitian.

Ada banyak hal yang mungkin dapat menjadi penyebab terjadinya gangguan keseimbangan postural pada manula. Beberapa penyebab diantaranya adalah gangguan pada sistem Sensorik, gangguan pada Sistem Saraf Pusat (SSP), gangguan kognitif, maupun gangguan pada sistem muskuloskeletal (Nugroho, 2000).

Gangguan pada sistem sensorik yang berperan di dalamnya adalah penglihatan (*visus*) dan pendengaran. Gangguan penglihatan yang dimaksud meliputi presbiop, kelainan lensa mata (refleksi lensa mata kurang), kekeruhan pada lensa (katarak), tekanan dalam mata yang meninggi (glaukoma), dan radang saraf mata. Gangguan pendengaran yang dimaksud meliputi kelainan degeneratif (otosklerosis) dan ketulian pada manula yang seringkali dapat menyebabkan kekacauan mental. Dalam sampel penelitian ini, hampir semua manula mengalami gangguan pendengaran maupun gangguan penglihatan. Namun masih dalam taraf dapat ditoleransi, artinya gangguan penglihatan maupun gangguan pendengaran mereka tidak terlalu mengganggu aktivitas sehari-hari.

Gangguan pada Sistem Saraf Pusat (SSP) yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan postural pada manula menurut Tinneti (1992) misalnya stroke dan parkinson hidrocefalus tekanan normal, hal ini dapat berespon tidak baik terhadap input sensorik.

Gangguan kognitif yang dapat menimbulkan gangguan keseimbangan postural pada manula, misalnya Alzheimer. Karena hal ini diasosiasikan dengan meningkatnya resiko jatuh. Dalam sampel penelitian ini tidak mengikutsertakan manula dengan gangguan Stroke maupun Alzheimer.

Gangguan pada sistem muskuloskeletal betul-betul berperan besar terjadinya jatuh terhadap lanjut usia (faktor murni milik lanjut usia). Atrofi otot yang terjadi pada manula menyebabkan penurunan kekuatan otot, terutama otot-otot ekstremitas bawah. Kelemahan otot ekstremitas bawah ini dapat menyebabkan gangguan keseimbangan postural, sehingga dapat mengakibatkan kelambanan bergerak, langkah pendek-pendek, penurunan irama, kaki tidak dapat menapak dengan kuat dan cenderung tampak goyah, susah atau terlambat mengantisipasi bila terjadi gangguan seperti terpeleset dan tersandung. Beberapa indikator ini dapat meningkatkan resiko jatuh pada manula. Dalam sampel penelitian ini, diikutsertakan manula yang mengeluhkan kelemahan otot ekstremitas bawah. Sebagian diantara mereka pernah merasa tiba-tiba akan jatuh karena kelemahan otot yang mereka alami.

Teori yang lain, yaitu teori dari (Gunarto, 2005) juga mengemukakan bahwa salah satu penyebab gangguan keseimbangan pada manula adalah kelemahan otot ekstremitas bawah.

Uji *paired-t test* dengan membandingkan KPS sebelum intervensi (*pre-test*) dengan KPS setelah intervensi (*post-test*) menghasilkan $p=0,000$, berarti terdapat perbedaan rerata KPS yang bermakna sebelum dan sesudah latihan *balance exercise* selama 3 minggu. Sedangkan Uji *paired-t test* dengan membandingkan KPD sebelum intervensi (*pre-test*) dengan KPD setelah intervensi (*post-test*) menghasilkan $p=0,001$, yang berarti terdapat perbedaan rerata KPD yang bermakna sebelum dan sesudah intervensi latihan *balance exercise* selama 3 minggu. Hasil di atas menunjukkan ada pengaruh latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural manula di UPSTW Bangkalan.

Secara teori yang dikemukakan oleh *American College of Sport Medicine*, latihan yang dapat meningkatkan kekuatan otot yang pada akhirnya akan meningkatkan keseimbangan postural manula dapat diresepkan atau dilakukan 3-4 minggu latihan dengan frekuensi 3 kali seminggu. Sesuai dengan pernyataan ini, penelitian inipun juga menggunakan waktu selama 3 minggu dalam memberikan perlakuan (latihan *balance exercise*) kepada manula, dan ternyata hasil yang dicapai sesuai, artinya terdapat peningkatan keseimbangan postural pada manula.

Mekanisme pengaruh latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural manula dapat dijelaskan sebagai berikut, proses peningkatan keseimbangan postural ini diawali dengan terjadinya kontraksi otot pada manula. Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh (Nyman, 2007) bahwa latihan (*balance exercise*) dapat menimbulkan adanya kontraksi otot. Selanjutnya teori dari (Guyton, 1997) menjelaskan ketika otot sedang berkontraksi, sintesa protein kontraktile otot berlangsung jauh lebih cepat daripada kecepatan penghancurannya, sehingga menghasilkan filamen aktin dan miosin yang bertambah banyak secara progresif di dalam miofibril. Kemudian miofibril itu sendiri akan memecah di dalam setiap serat otot untuk membentuk miofibril yang baru. Jadi, peningkatan jumlah miofibril tambahan inilah yang terutama menyebabkan serat otot menjadi hipertropi. Dalam serat otot yang mengalami hipertropi terjadi peningkatan komponen sistem metabolisme fosfagen, termasuk ATP dan fosfokreatin. Hal ini mengakibatkan peningkatan kemampuan sistem metabolik aerob dan anaerob. Sehingga dapat meningkatkan energi dan kekuatan otot. Dengan peningkatan kekuatan otot inilah

sehingga membuat manula semakin kuat dalam menopang tubuh dan dalam melakukan gerak, sehingga terjadi peningkatan keseimbangan postural pada manula.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Nyman (2007) bahwa latihan *balance exercise* bermanfaat untuk meningkatkan keseimbangan postural pada manula. Selain itu juga mendukung pernyataan Richardson dalam (Dharmmika, 2005) bahwa latihan keseimbangan postural dengan peningkatan kekuatan otot dapat dilakukan selama 3 minggu.

Pada penelitian ini, tampak variasi peningkatan keseimbangan postural pada tiap-tiap manula setelah dilakukan intervensi latihan *balance exercise*. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena tiap-tiap manula berbeda dalam memaksimalkan setiap gerakan dalam latihan *balance exercise*, sehingga kekuatan otot yang didapatkan berbeda dan pada akhirnya keseimbangan postural (baik dalam skor Tinetti ataupun detik TUGT) berbeda pula.



BAB 6
SIMPULAN DAN SARAN

BAB 6

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas mengenai simpulan dan saran dari hasil penelitian tentang latihan *balance exercise* terhadap peningkatan keseimbangan postural manula.

6.1 Simpulan

Latihan *balance exercise* yang dilakukan 3 kali seminggu selama 3 minggu dapat menimbulkan kontraksi otot pada manula yang kemudian dapat mengakibatkan peningkatan serat otot (hipertropi), serat otot yang hipertropi ini mengalami peningkatan komponen sistem metabolisme fosfagen, termasuk ATP dan fosfokreatin sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot pada manula. Dengan adanya peningkatan kekuatan otot ini maka dapat meningkatkan keseimbangan postural pada manula.

6.2 Saran

1. Latihan *balance exercise* dengan frekuensi 3 kali seminggu dan dilakukan selama 3 minggu dapat dilakukan oleh manula untuk meningkatkan keseimbangan postural.
2. Latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural manula perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan responden yang lebih banyak dan dalam waktu penelitian yang lebih lama.

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang latihan *balance exercise* terhadap keseimbangan postural baik pada manula ataupun kelompok usia yang lain yang mengalami cedera ekstremitas bawah, misalnya cedera lutut, cedera pergelangan kaki, dll.
4. Latihan *balance exercise* hendaknya dijadikan salah satu kegiatan rutin (3 kali seminggu) di UPSTW Bangkalan.





DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- American Family Physician. (1991). *Basic functional mobility in frail elderly persons - Tips from Other Journals*. www.findarticles.com/p/articles/mi_m3225. Diakses tanggal 1 maret 2007. Pukul 08.00.
- Arnheim & Anderson. (1991). *Essentials of Athletic Training*. Missouri: Mosby year book. Hal: 313
- Avers. (2007). *What You Need To Know About Balance And Falls* <http://www.apta.org/AM/Template.cfm?Section=Search&template=/CM/HTMLDisplay.cfm&ContentID=20396>. Diakses tanggal 21 maret 2007. Pukul 11.30.
- Brunker & Khan. (2001). *Clinical Sports Medicine*. Australia: McGraw-Hill. Hal: 700
- Budiharjo, dkk.(2005). Pengaruh senam *aerobic low impact* intensitas sedang terhadap kelenturan badan pada wanita lanjut usia terlatih. *Berkala Ilmu Kedokteran*. 37(4:178).
- Ceranski, Sandy. (2006). *Fall prevention and modifiable risk factor*. http://www.rfw.org/AgingConf/2006/Handouts/12_FallPrevention_Ceranski.pdf. Diakses tanggal 13 April 2007. Pukul 13.30.
- Dharmmika, Susanti. (2005). *Pengaruh latihan stabilitas postural terhadap keseimbangan fungsional pada pasien polineuropati diabetic anggota gerak bawah*. Tesis. Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medik FKUI. Jakarta
- Darmojo, BR, Martono HH. (2004). *Buku ajar Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)*. Jakarta: FKUI. Hal: 3-4, 95, 100, 160-162
- Dorland. (1998). *Kamus saku kedokteran*. Jakarta: EGC. Hal: 176
- Gallo, (1998). *Buku Saku Gerontologi*. Jakarta: EGC. Hal: 294-295, 297
- Glenn, John. (2007). *About Strength/Balance Exercises*. http://weboflife.ksc.nasa.gov/exerciseandaging/chapter4_balance.html. Diakses tanggal 13 April 2007. Pukul 14.00.
- Guccione, AA. (2000). *Geriatric Physical Therapy*. 2nd edition. Philadelphia: Mosby. Hal: 45, 102, 285, 461

- Gunarto, Sigit. (2005). *Pengaruh latihan four square step terhadap keseimbangan pada lansia*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Pendidikan Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medik FKUI. Jakarta.
- Guyton, Arthur C. (1997). *Buku ajar fisiologi kedokteran*. Jakarta: EGC. Hal: 104-105, 1346
- Hasan, Iqbal (2002). *Pokok-pokok materi metodologi penelitian dan aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia. Hal: 25
- Hawari, Dadang. (2001). *Manajemen Stres Cemas dan Depresi*. Jakarta: Gaya baru. Hal: 12
- Hazzard, WR, et al. (1994). *Principles of geriatric Medicine and Gerontology*. Ed 3th. United State: McGraw-Hill. Hal: 96, 207, 1314
- Kisner & Colby. (1990). *Therapeutic exercise: Foundation and techniques*. Philadelphia: F.A Davis. Hal: 385
- Mazzeo. (1998). Exercise & Physical activity for older adults. *Medicine & science in sports and exercise*. 30 (21:6).
- Nugroho, W. (2000). *Keperawatan gerontik*. Edisi 2. Jakarta: EGC. Hal: 19-28, 34-35, 37
- Nursalam. (2003). *Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan: Pedoman skripsi, Tesis dan Instrumen penelitian keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika. Hal: 79, 88, 93-97
- Nyman (2007). *Why do I need to improve my balance?*
www.BalanceTraining.org.uk. Diakses tanggal 13 April 2007. Pukul 15.00.
- Prasansuk, et al. (2004). Balance disorders in the elderly and the benefit of Balance exercise. *J.Medicine Association Thailand*. 87(10:1225-1233)
- Pudjiastuti, SS. (2003). *Fisioterapi pada lansia*. Jakarta:EGC. Hal: 8-11, 22-23, 103, 106
- Putz, R & Pabts, R. (2000). *Atlas Anatomi Manusia: Sobotta*. Jilid 2. edisi 21. Jakarta: EGC. Hal: 311-313, 319, 326, 331-332
- Rayn (2005). *Timed Up and Go Test*.
www.saskatoonhealthregion.ca/pdf/03_Timed%20Up%20and%20Go%20procedure.pdf. Diakses tanggal 6 Maret 2007. Pukul 16.00.

- Sadoso (2007). *Jangan Malas Berolahraga*.
www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=108&Itemid=3. Diakses tanggal 11 Maret 2007. Pukul 08.00.
- Setianto, B. (2004). *Pengetahuan Pelayanan Fisik Lanjut Usia*.
www.pjnhk.go.id/artikel33.htm. Diakses tanggal 2 Maret 2007. Pukul 16.40.
- Shumway, dkk. (2007). *Time Up and Go Test (TUGT): Research Report*.
http://nutritionandaging.fiu.edu/You_Can/TUG%20directions.pdf. Diakses tanggal 6 Maret 2007. Pukul 16.00.
- Siburian, Pirma (2006). *Bagaimana memberdayakan kemampuan fisik lansia*.
www.waspada.co.id/cetak/index.php?article_id=74423. Diakses tanggal 11 Maret 2007. Pukul 08.00.
- Soegiarto, dkk. (2003). *American College of Sport Medicine ACSM: Panduan Uji Latihan Jasmani dan Peresepannya*, Edisi 5, Jakarta: EGC. Hal: 199.
- Soejono, CH. dkk. (2000). *Pedoman Pengelolaan Kesehatan Pasien Geriatri untuk Dokter dan Perawat*. Jakarta: Pusat Informasi dan Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Struck, BD, dkk. (2006). *Health Promotion in Older Adult*.
<http://www.geri.com/geriatrics/article/articleDetail.jsp?id=323288>.
Diakses tanggal 11 Maret 2007. Pukul 08.00.
- Suhartono. (2005). *Pengaruh kelelahan otot anggota gerak bawah terhadap keseimbangan postural pada subjek sakit*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Studi Rehabilitasi Medik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Timothy, CH, et al. (1995). Effect of Thai chi on balance. *Archives of Otolaryngology-head & neck surgery*. 125 (11).
- Widjanantie. (2006). *Pengukuran fungsi lutut dengan TUGT (Time Up and Go Test) dan Stair Climbing test pada latihan isometric otot kuadrisep pasien Osteoarthritis lutut*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi. FKUI. Jakarta
- Wiramihardja, Sadeli Teddy. (2005). *Manfaat latihan Tai chi chuan terhadap keseimbangan fisik pada penderita Osteoarthritis lutut*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi. FKUI. Jakarta



LAMPIRAN



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI S.1 ILMU KEPERAWATAN
Jl. Mayjen Prof Dr. Moestopo 47 Surabaya Kode Pos : 60131
Telp : (031) 5012496 - 5014067 Fax : 031- 5022472

85

Surabaya, 23 Mei 2007

Nomor : 879 /J03.1.17/PSIK & DIV PP/2007
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian
Mahasiswa PSIK-FK UNAIR

Kepada Yth.

Kepala Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan

Di
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Adapun Proposal penelitian terlampir:

Nama : Nisfil Mufidah
NIM : 010310651B
Judul Penelitian : Pengaruh latihan *Balance Exercise* terhadap keseimbangan postural lansia
Tempat : Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih



Ketua Program Studi

Prof. Eddy Soewandoyo, dr., Sp.PD, KTI

NIP 130325831



DINAS SOSIAL

**PANTI SOSIAL TRESNA WERDHA PANDAAN, BANGKALAN
UNIT PELAYANAN SOSIAL TRESNA WERDHA BANGKALAN**

JL. Kapten Syafiri 26 Telp. (031) 3095065

BANGKALAN

Bangkalan, 4 Mei 2007

: 816 / 130 / 110.021 / 2007

: -
: -

: Ijin Penelitian.

Kepada :

Yth. **Ketua Program Studi S.1 Ilmu Keperawatan , Fak. Kedokteran Universitas Airlangga**
Di

SURABAYA

Memperhatikan Surat Saudara Nomor : 879/303.1.17/PSIK & DIV PP/2007 tanggal 23 Mei 2007 tentang Permohonan Bantuan Fasilitas Penelitian Mahasiswa PSIK – FK UNAIR, atas nama : **NISFIL MUFIDAH** NIM : 010310651B, dengan judul Penelitian : Pengaruh Latihan Balance Axercise terhadap keseimbangan postural lansia, maka bersama ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya sangat mendukung penelitian yang dilaksanakan pada Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha Bangkalan dengan memperhatikan beberapa hal :

1. Bahwa Penelitian dilaksanakan dalam rangka untuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang keperawatan khususnya pada lansia.
2. Agar selalu koordinasi dengan Pimpinan Panti atau petugas yang ditunjuk dalam melakukan kegiatan penelitian, serta selalu menjaga etika profesi.
3. Selesai melaksanakan tugas agar menyampaikan hasil penelitian yang telah dilakukan selama dalam panti.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Kepala Seksi HPSTW Bangkalan



Drs. HARI PRASETYO
170 012 107

TEMBUSAN disampaikan kepada Yth. :

1. Kepala PSTW Pandaan Bangkalan di Pandaan

Lampiran 3

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN

Judul penelitian:

Pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap Keseimbangan Postural lansia di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.

Peneliti:

Nisfil Mufidah, mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap keseimbangan postural lansia. Penelitian ini akan dilakukan selama 3 kali seminggu selama 3 minggu. Sebelum dan sesudah latihan *Balance Exercise* dilakukan pengukuran keseimbangan postural dengan menggunakan Tes Tinetti (uji keseimbangan statik) dan TUGT / *Time Up and Go Test* (uji keseimbangan dinamik). Hasil dari penelitian ini akan sangat bermanfaat dalam penurunan resiko jatuh lansia.

Untuk itu kami mohon partisipasinya Bapak/Ibu untuk menjadi responden. Kami akan menjamin kerahasiaan identitas Bapak/Ibu. Bila Bapak/Ibu berkenan menjadi responden silahkan menandatangani pada lembar yang telah disediakan. Kami ucapkan banyak terimakasih.

Bangkalan, .../.../2007
Hormat kami

(Nisfil Mufidah)

Lampiran 4

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Setelah mendapat penjelasan dari peneliti pada tanggal .../.../2007, saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bersedia menjadi responden penelitian:

Judul Penelitian:

Pengaruh Latihan *Balance Exercise* terhadap Keseimbangan Postural lansia di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.

Peneliti:

Nisfil Mufidah, mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Persetujuan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan apapun dari pihak manapun.

Bangkalan,.....2007
(Responden)

Lampiran 5

FORMAT PENGUMPULAN DATA

Pengaruh latihan *Balance Exercise* terhadap keseimbangan postural lansia di Unit Peayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.

No. Responden :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk:

1. Saudara tidak perlu menuliskan nama.
2. Berikan jawaban anda sejujurnya karena kejujuran anda sangat penting dalam penelitian ini.
3. Saudara dipersilahkan memilih salah satu jawaban yang tersedia dengan memberikantanda (\surd) pada jawaban kotak yang tersedia.
4. Dalam penelitian ini tidak ada benar atau salah.
5. Usahakan agar tidak ada satupun jawaban yang terlewatkan.
6. Anda sepenuhnya bebas menentukan pilihan.
7. Setelah semua diselesaikan mohon diserahkan kembali.

Data Demografi

1. Jenis kelamin

1) Laki-laki

2) Perempuan

2. Usia anda sekarang
- 1) 60-75
- 2) 75-89
- 3) >90
3. Pendidikan terakhir anda
- 1) Tidak sekolah
- 2) SD
- 3) SMP
- 4) SMA
- 5) Perguruan tinggi
4. Agama
- 1) Islam
- 2) Kristen Protestan
- 3) Katholik
- 4) Hindu
- 5) Budha
5. Lama tinggal di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha
(UPSTW) Bangkalan
- 1) Kurang dari 1 tahun
- 2) 1-5 tahun
- 3) 6-10 tahun
- 4) Lebih dari 10 tahun

Lampiran 6

PROSEDUR PENGUKURAN KESEIMBANGAN POSTURAL STATIK**(TES TINETTI)****A. Peralatan**

Peralatan yang dibutuhkan adalah satu buah kursi tanpa penahan lengan.

B. Prosedur

Instruksi: dudukkan manula pada kursi yang telah disediakan. Kemudian instruksikan manula untuk melakukan manuver-manuver berikut ini dan berilah angka yang paling dekat untuk menggambarkan kinerja manula dalam masing-masing pengujian. Kemudian jumlahkan angka-angka tersebut pada akhir pengujian.

1. Keseimbangan saat duduk.

Bersandar atau bertumpu pada kursi (skor 0)

Mantap, aman (skor 1)

2. Bangkit berdiri

Tidak stabil bila dilakukan tanpa bantuan (skor 0)

Mampu berdiri namun mempergunakan kedua lengan untuk (skor 1)

sokongan

Mampu bangkit berdiri tanpa dibantu sokongan lengan sendiri (skor 2)

3. Upaya untuk bangkit berdiri

Tidak mampu tanpa bantuan (skor 0)

Mampu melakukan (membutuhkan lebih dari sekali berupaya) (skor 1)

Mampu bangkit berdiri dengan satu kali upaya saja (skor 2)

4. *Keseimbangan setelah berdiri (5 detik pertama)*

- Tidak tetap (bergoyang, menggerakkan kaki) (skor 0)
- Tetap stabil namun mempergunakan tongkat (alat bantu) (skor 1)
- Tetap stabil tanpa menggunakan tongkat (alat bantu) (skor 2)

5. *Keseimbangan saat berdiri*

- Tidak stabil (skor 0)
- Tetap stabil namun dengan kedudukan dua kaki yang lebar (skor 1)
- (tumit-tumit medial terpisah lebih dari 4 inci) atau menggunakan tongkat (alat bantu)
- Kedudukan kaki yang sempit dan tidak menggunakan tongkat (skor 2)
- (alat bantu)

6. *Berputar arah 360 derajat*

- Tidak stabil (skor 0)
- Stabil (skor 1)

7. *Upaya untuk duduk*

- Tidak aman (salah perkiraan mengenai jauhnya jarak, atau terjatuh keras di kursi) (skor 0)
- Mempergunakan tangan (skor 1)
- Gerakan yang halus serta aman (skor 2)

Lampiran 7

PROSEDUR PENGUKURAN KESEIMBANGAN POSTURAL DINAMIK**(TUGT / Time Up and Go Test)****Alat:**

1. 2 kursi (kursi A yang ada sandaran dan berlingan dan kursi B boleh tidak ada sandaran dan lengan).
2. 1 Stopwatch

Cara:

1. Letakkan kedua kursi pada jarak 3 meter.
2. Posisi awal, lansia duduk sambil bersandar di kursi A.
3. Ketika peneliti memberikan aba-aba "mulai", instruksikan pada lansia untuk berdiri dari posisi duduk kemudian berjalan ke arah kursi B dan berputar kembali menuju kursi A, kemudian duduk kembali seperti pada posisi awal.
4. Instruksikan pada lansia untuk berjalan dengan kecepatan secepat mungkin namun tidak berlari.
5. Dalam tes ini tidak ada pembatasan waktu. Jika mereka butuh untuk berhenti sejenak, hal ini diperbolehkan namun lansia tidak diperbolehkan untuk duduk.
6. Perhitungan waktu dimulai saat ada aba-aba "mulai" dan berakhir ketika lansia kembali duduk di posisi awal.

Lampiran 8

**LEMBAR PENGUKURAN KESEIMBANGAN POSTURAL STATIK
(TES TINETTI)**

Kode Responden:

Instruksikan lansia untuk melakukan kegiatan di bawah ini:

1. Keseimbangan saat duduk.

Bersandar atau bertumpu pada kursi (skor 0)

Mantap, aman (skor 1) _____

2. Bangkit berdiri

Tidak stabil bila dilakukan tanpa bantuan (skor 0)

Mampu berdiri namun mempergunakan kedua lengan (skor 1)
untuk sokonganMampu bangkit berdiri tanpa dibantu sokongan lengan (skor 2)
Sendiri _____**3. Upaya untuk bangkit berdiri**

Tidak mampu tanpa bantuan (skor 0)

Mampu melakukan (membutuhkan lebih dari sekali (skor 1)
berupaya)

Mampu bangkit berdiri dengan satu kali upaya saja (skor 2) _____

4. Keseimbangan setelah berdiri (5 detik pertama)

Tidak tetap (bergoyang, menggerakkan kaki) (skor 0)

Tetap stabil namun mempergunakan tongkat (alat bantu)(skor 1)

Tetap stabil tanpa menggunakan tongkat (alat bantu) (skor 2) _____

5. Keseimbangan saat berdiri

Tidak stabil (skor 0)

Tetap stabil namun dengan kedudukan dua kaki (skor 1)

yang lebar (tumit-tumit medial terpisah lebih dari 4 inci)

atau menggunakan tongkat (alat bantu)

Kedudukan kaki yang sempit dan tidak menggunakan (skor 2)

tongkat (alat bantu) _____

6. Berputar arah 360 derajat

Penghentian langkah (skor 0)

Langkah dapat dilanjutkan (skor 1)

Tidak stabil (skor 0)

Stabil (skor 1) _____

7. Upaya untuk duduk

Tidak aman (salah perkiraan mengenai jauhnya jarak, (skor 0)

atau terjatuh keras di kursi)

Mempergunakan tangan (skor 1)

Gerakan yang halus serta aman (skor 2) _____

Lampiran 9

**LEMBAR PENGUKURAN KESEIMBANGAN POSTURAL DINAMIK
(TUGT / Time Up and Go Test)**

No.	Kode responden	Keseimbangan postural dinamik (<i>pre-test</i>) 29 Mei 2007 (dalam satuan detik)	Keseimbangan postural dinamik (<i>post-test</i>) 19 Juni 2007 (dalam satuan detik)

Lampiran 10

SATUAN ACARA KEGIATAN

Materi : Latihan *Balance Exercise*

Waktu : 30 menit.

A. Analisa Situasional

1. Penyuluh : Nisfil Mufidah, mahasiswa PSIK FK UNAIR yang sedang melaksanakan penelitian.
2. Peserta : Lansia yang tinggal di Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.
3. Tempat : Aula Unit Pelayanan Sosial Tresna Werdha (UPSTW) Bangkalan.

B. Tujuan Instruksional

1. Tujuan Instruksional Umum
Setelah latihan *balance exercise*, keseimbangan postural lansia meningkat.
2. Tujuan Instruksional Khusus.
Setelah mengikuti latihan *balance exercise*, lansia mampu:
 - Meningkatkan kekuatan ekstremitas bawah.
 - Meningkatkan kecepatan berjalan.
 - Menurunkan skor/nilai keseimbangan postural.

C. Metode

Demonstrasi.

D. Sarana

1. Kursi (jumlah kursi sesuai dengan jumlah peserta).
2. Lembar observasi kegiatan.

3. Tape.
4. Kaset.

E. Kegiatan

1. Persiapan (10 menit)
 - Menyampaikan salam.
 - Menjelaskan maksud dan tujuan kegiatan.
 - Menjelaskan tahapan-tahapan senam/latihan *balance exercise*.
2. Pelaksanaan (15 menit).

Melakukan gerakan *balance exercise* (materi terlampir).
3. Evaluasi (5 menit)
 - Menanyakan pada peserta, tentang apa yang dirasakan setelah mengikuti latihan.
 - Menjelaskan atau memberitahukan kapan dan dimana kegiatan latihan *balance exercise* akan dilaksanakan selanjutnya.

F. Evaluasi kegiatan.

1. Prosedur : Kegiatan dilakukan dengan baik dan lancar sesuai rencana.
2. Alat : Sarana yang dibutuhkan dapat tersedia dengan lengkap.
3. Waktu : Kegiatan dapat berjalan sesuai dengan waktu yang dijadwalkan.

Lampiran 11

TABULASI DATA UMUM

No	Karakteristik Sampel					Keterangan
	A	B	C	D	E	
1.	2	2	1	1	2	A : Jenis kelamin
2.	2	1	2	1	1	1. Laki-laki
3.	2	1	1	3	2	2. Perempuan
4.	1	2	3	1	2	B : Usia
5.	2	2	1	1	1	1. 60-74
6.	2	1	2	1	1	2. 75-89
7.	2	2	1	1	2	3. >90
8.	1	1	1	1	2	C : Pendidikan terakhir
9.	1	1	2	1	2	1. Tidak sekolah
10.	2	1	1	1	1	2. SD
11.	1	1	2	1	1	3. SMP
						4. SMA
						5. Perguruan Tinggi
						D : Agama
						1. Islam
						2. Kristen Protestan
						3. Kristen Katholik
						4. Hindu
						5. Budha
						E : Lama tinggal di UPSTW
						1. <1 tahun
						2. 1-5 tahun
						3. 6-10 tahun
						4. >10 tahun

Lampiran 12

TABULASI DATA KHUSUS
Keseimbangan Postural Statik
(Pre-Test)

No	KPS (<i>pre-test</i>)							Total	Keterangan
	A	B	C	D	E	F	G		
1.	0	1	2	2	1	0	1	7	A : Keseimbangan saat duduk. Bersandar atau bertumpu pada kursi (skor0) Mantap, aman (skor 1)
2.	1	1	2	2	2	1	1	10	
3.	0	1	2	0	2	0	1	6	
4.	1	1	2	2	1	1	1	9	
5.	0	0	2	2	1	0	1	6	
6.	0	1	2	2	1	0	0	6	B : Bangkit berdiri Tidak stabil bila dilakukan tanpa bantuan (skor 0) Mampu berdiri namun mempergunakan kedua lengan untuk sokongan (skor 1) Mampu bangkit berdiri tanpa dibantu sokongan lengan sendiri (skor 2)
7.	0	1	2	0	1	0	0	4	
8.	1	1	2	2	1	1	2	10	
9.	0	1	2	0	1	0	1	5	
10.	0	1	2	2	1	1	2	9	
11.	0	1	2	0	1	0	0	4	
									C : Upaya untuk bangkit berdiri Tidak mampu tanpa bantuan (skor 0) Mampu melakukan (membutuhkan lebih dari sekali berupaya) (skor 1) Mampu bangkit berdiri dengan satu kali upaya saja (skor 2)
									D : Keseimbangan setelah berdiri (5dtk pertama) Tidak tetap (bergoyang, menggerakkan kaki) (skor 0) Tetap stabil namun mempergunakan tongkat (alat bantu)(skor 1) Tetap stabil tanpa menggunakan tongkat (alat bantu)(skor 2)
									E : Keseimbangan saat berdiri Tidak stabil (skor 0) Tetap stabil namun dengan kedudukan dua kaki yang lebar (tumit-tumit medial terpisah lebih dari 4 inci) atau menggunakan tongkat(alat bantu) (skor 1)

										<p>Kedudukan kaki yang sempit dan tidak menggunakan tongkat (alat bantu) (skor 2)</p> <p>F : Berputar arah 360 derajat Tidak stabil (skor 0) Stabil (skor 1)</p> <p>G : Upaya untuk duduk Tidak aman (salah perkiraan mengenai jauhnya jarak, atau terjatuh keras di kursi) (skor 0) Mempergunakan tangan (skor 1) Gerakan yang halus serta aman (skor 2)</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---



Lampiran 13

TABULASI DATA KHUSUS
Keseimbangan Postural Statik
(Post-Test)

No	KPS (<i>post-test</i>)							Total	Keterangan
	A	B	C	D	E	F	G		
1.	0	2	2	2	2	1	2	11	A : Keseimbangan saat duduk. Bersandar atau bertumpu pada kursi (skor0) Mantap, aman (skor 1)
2.	1	2	2	2	2	1	2	12	
3.	1	2	2	0	2	1	2	10	
4.	1	2	2	0	2	1	2	10	
5.	1	1	2	2	2	0	1	9	B : Bangkit berdiri Tidak stabil bila dilakukan tanpa bantuan (skor 0) Mampu berdiri namun mempergunakan kedua lengan untuk sokongan (skor 1) Mampu bangkit berdiri tanpa dibantu sokongan lengan sendiri (skor 2)
6.	1	1	2	2	1	0	1	8	
7.	1	1	2	2	2	1	1	10	
8.	1	2	2	2	2	1	2	12	
9.	0	2	2	2	2	1	1	10	C : Upaya untuk bangkit berdiri Tidak mampu tanpa bantuan (skor 0) Mampu melakukan (membutuhkan lebih dari sekali berupaya) (skor 1) Mampu bangkit berdiri dengan satu kali upaya saja (skor 2)
10.	1	2	2	2	1	1	2	11	
11.	0	1	2	0	1	1	1	6	
									D : Keseimbangan setelah berdiri (Sdtk pertama) Tidak tetap (bergoyang, menggerakkan kaki) (skor 0) Tetap stabil namun mempergunakan tongkat (alat bantu)(skor 1) Tetap stabil tanpa menggunakan tongkat (alat bantu)(skor 2)
									E : Keseimbangan saat berdiri Tidak stabil (skor 0) Tetap stabil namun dengan kedudukan dua kaki yang lebar (tumit-tumit medial terpisah lebih dari 4 inci) atau menggunakan tongkat(alat bantu)(skor 1)

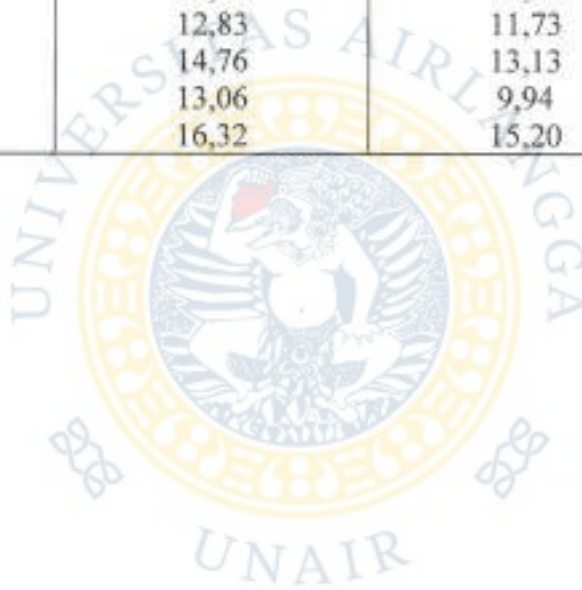
									<p>Kedudukan kaki yang sempit dan tidak menggunakan tongkat (alat bantu) (skor 2)</p> <p>F : Berputar arah 360 derajat Tidak stabil (skor 0) Stabil (skor 1)</p> <p>G : Upaya untuk duduk Tidak aman (salah perkiraan mengenai jauhnya jarak, atau terjatuh keras di kursi) (skor 0) Mempergunakan tangan (skor 1) Gerakan yang halus serta aman (skor 2)</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---



Lampiran 14

TABULASI DATA KHUSUS
Keseimbangan Postural Dinamik
(Pre-test dan Post-Test)

No responden	Keseimbangan Postural Dinamik / TUGT (dalam detik)	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	12,82	11,03
2	13,81	9,97
3	15,21	12,86
4	13,18	12,04
5	23,07	17,20
6	20,21	15,47
7	17,54	16,50
8	12,83	11,73
9	14,76	13,13
10	13,06	9,94
11	16,32	15,20



Frequencies

Statistics

	jeniskelamin	usia	pendidikan terakhir	agama	lamatinggal diupstw
N Valid	11	11	11	11	11
Missing	0	0	0	0	0

Frequency Table

jeniskelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid laki-laki	4	36.4	36.4	36.4
perempuan	7	63.6	63.6	100.0
Total	11	100.0	100.0	

usia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 60-75	7	63.6	63.6	63.6
75-89	4	36.4	36.4	100.0
Total	11	100.0	100.0	

pendidikan terakhir

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak sekolah	6	54.5	54.5	54.5
sd	4	36.4	36.4	90.9
smp	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

agama

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid islam	10	90.9	90.9	90.9
kristen katolik	1	9.1	9.1	100.0
Total	11	100.0	100.0	

lamatinggaldiupstw

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<1 tahun	5	45.5	45.5	45.5
	1-5 tahun	6	54.5	54.5	100.0
	Total	11	100.0	100.0	



Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
jeniskelamin	11	1	2	1.64	.505
usia	11	1	2	1.36	.505
pendidikanterakhir	11	1	3	1.55	.688
agama	11	1	3	1.18	.603
lamatinggaldiupstw	11	1	2	1.55	.522
Valid N (listwise)	11				



T-Test KPS

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	6.91	11	2.256	.680
	posttest	9.91	11	1.758	.530

Paired Samples Correlations

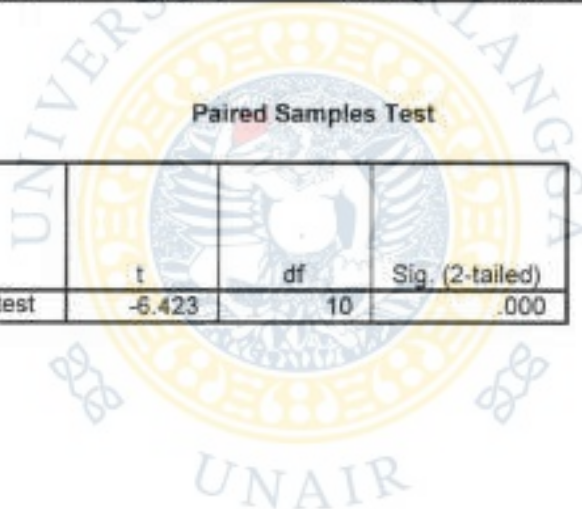
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pretest & posttest	11	.729	.011

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1	pretest - posttest	-3.000	1.549	.467	-4.041	-1.959

Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pretest - posttest	-6.423	10	.000



T-Test KPD

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	15.7100	11	3.36115	1.01342
	posttest	13.1882	11	2.55808	.77129

Paired Samples Correlations

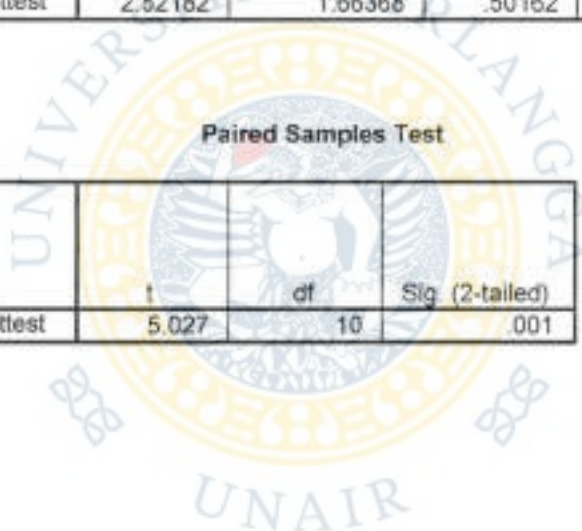
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pretest & posttest	11	.877	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1	pretest - posttest	2.52182	1.66368	.50162	1.40414	3.63949

Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pretest - posttest	5.027	10	.001



Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum
jeniskelamin	11	1	2
usia	11	1	2
pendidikanterakhir	11	1	3
agama	11	1	3
lamatinggaldiupstw	11	1	2
Valid N (listwise)	11		

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation
jeniskelamin	1.64	.505
usia	1.36	.505
pendidikanterakhir	1.55	.688
agama	1.18	.603
lamatinggaldiupstw	1.55	.522
Valid N (listwise)		

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretest	posttest
N		11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6.91	9.91
	Std. Deviation	2.256	1.758
Most Extreme Differences	Absolute	.202	.248
	Positive	.202	.117
	Negative	-.187	-.248
Kolmogorov-Smirnov Z		.670	.822
Asymp. Sig. (2-tailed)		.761	.509

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretest	posttest
N		11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	15,7100	13,1882
	Std. Deviation	3,36115	2,55808
Most Extreme Differences	Absolute	,195	,148
	Positive	,195	,145
	Negative	-,195	-,148
Kolmogorov-Smirnov Z		,648	,490
Asymp. Sig. (2-tailed)		,795	,970

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

