

SKRIPSI
LATIHAN *STEPPING* DAPAT MENINGKATKAN
KESEIMBANGAN DINAMIS
PADA LANSIA DI RUANGAN REHAB MEDIK
SILOAM *HOSPITAL* BALI



OLEH
DEWA AYU NOVI HANDAYANI
NIM 17121006022

PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DHYANA PURA
BALI
TAHUN 2019

SKRIPSI

**LATIHAN *STEPPING* DAPAT MENINGKATKAN
KESEIMBANGAN DINAMIS
PADA LANSIA DI RUANGAN REHAB MEDIK SILOAM
*HOSPITAL BALI***

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana fisioterapi

**OLEH
DEWA AYU NOVI HANDAYANI
NIM 17121006022**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DHYANA PURA
BALI
TAHUN 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

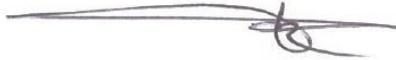
**LATIHAN *STEPPING* DAPAT MENINGKATKAN
KESEIMBANGAN DINAMIS
PADA LANSIA DI RUANGAN REHAB MEDIK SILOAM
HOSPITAL BALI**

**OLEH
DEWA AYU NOVI HANDAYANI
NIM 17121006022**

Telah disetujui untuk diujikan pada tanggal 23 Agustus 2019

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



I Putu Darma Wijaya, S.Si., M.Si

NIP : 0826078201

NIDN : 00648213

Indah Pramita, SST.Ft., M.Fis

NIP : 02198916

NIDN : 0817018901

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains dan Teknologi
Universitas Dhyana Pura**




Antonius Iri Wahyudi, S.Pd., M.Erg

NIP : 01235513

NIDN : 0806045501

PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Skripsi Ini Telah Disetujui Diuji Pada Tanggal 23 Agustus 2019

Panitia Penguji Skripsi Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Ilmu
Kesehatan, Sains Dan Teknologi Universitas Dhyana Pura
No.021/UNDHIRA-FIKST/SK/VII/2019

Ketua :



I Putu Darma Wijaya, S.Si., M.Si

NIP : 0826078201

NIDN : 00648213

Anggota :



Indah Pramita, SST.Ft., M.Fis

NIP : 02198916

NIDN : 0817018901



Dr. I Made Yoga Parwata, S.Pd., M.Kes.

NIP : 196810251998021005

NIDN : 0825106801

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dewa Ayu Novi Handayani
Nim : 17121006022
Program Studi : Fisioterapi
Judul Skripsi : Latihan *Stepping* Dapat Meningkatkan Keseimbangan
Dinamis pada Lansia di Ruang Rehab Medik Siloam
Hospital Bali.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat.

Apabila kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No.17 tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan




(Dewa Ayu Novi Handayani)

KATA PENGANTAR

Hasil penelitian ini berjudul "Latihan *Stepping* Dapat Meningkatkan Keseimbangan pada Lansia di Ruang Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali". Pada lansia terjadi proses degenerasi yang mengakibatkan menurunnya kemampuan fungsional khususnya pada saraf, sebagai penunjang fungsi sensori motor. Penurunan fungsi kerja saraf akan berdampak pada sistem proprioseptif pada lansia. Sistem proprioseptif menyediakan informasi dari tubuh yang berhubungan dengan titik tumpu, gerakan dan orientasi gerakan berdasarkan segmen gerakan. Hal tersebut berpengaruh terhadap keseimbangan dari lansia.

Keseimbangan yang kurang meningkatkan kemungkinan lansia untuk terjatuh dan mengalami cedera. Oleh sebab itu, penulis memberikan latihan berupa *stepping exercise* untuk meningkatkan keseimbangan dari lansia. Demikian hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan menambah wawasan kepada fisioterapis khususnya bidang *geriatric*. Penulis menyadari hasil penelitian ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk penyusunan penelitian yang lebih baik.

Badung, 23 Agustus 2019

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu yang berjudul: **“Latihan *Stepping* Dapat Meningkatkan Keseimbangan pada Lansia di Ruang Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini perkenankanlah dengan tulus hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. I Gusti Bagus Rai Utama SE., MMA., MA. selaku Rektor Universitas Dhyana Pura yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk menyusun skripsi guna menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Fisioterapi Universitas Dhyana Pura.
2. Bapak Dr. dr. Bambang Hadi Kartiko, MARS., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi Universitas Dhyana Pura yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi penelitian.
3. Bapak Antonius Tri Wahyudi, S.Pd.,M.Erg., selaku Ketua Program Studi Fisioterapi yang telah memberikan izin dalam berbagai tahapan dalam penelitian ini.
4. Bapak Ir. Gede Arya Sena, M.Kes. selaku Sekretaris Program Studi Fisioterapi Universitas Dhyana Pura.
5. Bapak I Putu Darma Wijaya, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang dengan sabar membimbing, meluangkan waktu untuk membimbing dan sangat pengertian selama pembimbingan penulisan skripsi ini.

6. Ibu Indah Pramita, SST.FT.,M.Fis, selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dengan sabar dan pengertian selama pembimbingan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Dr. I Made Yoga Parwata S.Pd., M.Kes. selaku dosen penguji yang sudah bersedia menguji skripsi, memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
8. Bapak dr.Dewa Ketut Oka , selaku Direktur Siloam *Hospital* Bali Kepala yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di ruangan Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali.
9. Orang Tua dan Keluarga beserta rekan-rekan yang sudah memberikan dorongan semangat, motivasi, perhatian, bimbingan serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan Fisioterapi Universitas Dhyana Pura Angkatan 2015 yang telah membantu, berdoa, dan menjadi motivasi dalam belajar hingga penulisan skripsi ini.
11. Teman-teman physiotherapy di Siloam Hospital bali yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam belajar, penelitian hingga penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Meskipun sudah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi. Akhir kata,

penulis berharap kiranya skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memanfaatkan penelitian ini.

Badung, 23 Agustus 2019

Penulis

ABSTRAK

Lansia adalah seseorang yang telah memasuki usia 60 tahun keatas. Kelompok yang dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang disebut *aging process*. Adanya proses penuaan ini salah satu penyebab timbulnya gangguan keseimbangan pada lansia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *stepping* terhadap peningkatan keseimbangan lansia di ruangan Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali. Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental* dengan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Variabel *independent* adalah latihan *stepping* dan Variabel *dependent* adalah keseimbangan. Dalam pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *sampling purposive* dengan jumlah 12 sampel. Penentuan sampel dengan menggunakan kriteria inklusi, kriteria eksklusi dan kriteria *drop out*. Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu. Hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata keseimbangan sebelum dilakukan latihan *stepping* adalah 22,72 detik, sedangkan nilai rata – rata keseimbangan sesudah dilakukan latihan *stepping* adalah 19,69 detik. Dan selisih perubahan waktu keseimbangan sebesar 3,03 detik (13,31%). Hasil uji *paired t-test* menunjukkan nilai *p* sebesar 0,001 dimana nilai $p \leq 0,05$ maka hasil uji signifikan. Hasil uji juga memiliki arti adanya perubahan keseimbangan sesudah diberikan latihan *stepping* pada lansia di ruangan Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali.

Kata Kunci: *Lansia, Keseimbangan, Stepping Exercise*.

ABSTRACT

Elderly is someone who has entered above the age of 60 years. The group that is categorized as elderly will occur a process called aging process. The existence of this aging process is one of the causes of disruption of balance in the elderly. The purpose of this study was to determine the effect of stepping exercise on changes in the balance of the elderly in Siloam Hospital Bali Medical Rehab Room. The research method used was pre-experimental with one-group pretest-posttest design. The independent variable is stepping exercise and the dependent variable is balance. In sampling this study using purposive sampling technique with a total of 12 samples. The results obtained by the average value of the balance before doing stepping exercises is 22.72 seconds, while the average value of balance after stepping exercises is 19.69 seconds. And the difference in the change in balance time is 3.03 seconds (13.31%). Paired t-test results showed a p value of 0.001 where the value of $p \leq 0.05$ then the test results were significant. The test results also mean a change in balance after stepping exercise is given to the elderly in the Siloam Hospital Bali Medical Rehab Room.

Keywords: Elderly, Balance, Stepping Exercise.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PRASYARAT GELAR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Lansia	7
2.1.1 Proses Menua	8
2.1.2 Fisiologis Proses Penuaan pada Lansia.....	9
2.2 Keseimbangan	10
2.2.1 Keseimbangan Dinamis.....	12
2.2.2 Fisiologi Keseimbangan.....	14
2.2.3 Proses Penurunan Keseimbangan pada Lansia	17
2.2.4 Komponen – Komponen Pengontrol Keseimbangan	20
2.2.5 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan	30
2.3 <i>Stepping Exercise</i>	33
2.3.1 Prosedur Pelaksanaan.....	33
2.3.2 Hubungan <i>Stepping Exercise</i> terhadap Perubahan Keseimbangan pada Lansia	37
2.4 <i>Time Up and Go Test</i>	40
2.4.1 Prosedur Pelaksanaan.....	40
2.4.2 Interpretasi.....	41
2.4.3 <i>Reliability</i> dan <i>Validity</i>	42
BAB III KERANGKA KONSEP.....	43

3.1 Kerangka Teori.....	43
3.2 Kerangka Konsep	44
3.3 Hipotesis.....	44
3.4 Variabel Penelitian	45
3.4.1 Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>).....	45
3.4.2 Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>).....	45
3.5 Definisi Operasional Variabel.....	45
BAB IV METODE PENELITIAN	49
4.1 Rancangan Penelitian	49
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	50
4.2.1 Tempat.....	50
4.2.2 Waktu Penelitian	50
4.3 Populasi dan Sampel	51
4.3.1 Populasi	51
4.3.2 Sampel.....	51
4.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	52
4.5 Bahan Penelitian.....	53
4.6 Instrumen Penelitian.....	53
4.7 Prosedur Penelitian.....	54
4.7.1 Tahap Persiapan dan Administrasi.....	54
4.7.2 Tahap Pelaksanaan	54
4.7.3 Tahap Penyelesaian	55
4.8 Teknik Analisis Data	55
4.8.1 Analisa Statistik Deskriptif	55
4.8.2 Uji Normalitas	55
4.8.3 Uji Hipotesis.....	56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
5.1 Gambaran Umum Penelitian	57
5.2 Karakteristik Penelitian	57
5.2.1 Karakteristik Kemampuan Keseimbangan Dinamis Sebelum dan Sesudah Diberikan <i>Stepping Exercise</i>	58
5.3 Analisis Data	59
5.3.1 Analisis Deskriptif.....	60
5.3.2 Uji Normalitas	61
5.3.3 Uji Hipotesis.....	62
5.4 Pembahasan	62
5.4.1 Karakteristik Sampel.....	62
5.4.2 Pengaruh Pemberian <i>Stepping Exercise</i> terhadap Peningkatan Kemampuan Keseimbangan Lansia.....	64
5.5 Keterbatasan Penelitian	68
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	69
6.1 Simpulan.....	69
6.2 Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA 70

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sistem Visual	21
2.2 Sistem Vestibular	23
2.3 Sel Rambut dari Alat Keseimbangan	24
2.4 Mekanisme Kerja Sistem Vestibular terhadap Keseimbangan	25
2.5 Pengaturan Serebral dan Sereberal terhadap Gerakan Voluntar	27
2.6 Bagan Fisiologi Keseimbangan.....	30
2.7 <i>Centre of Gravity</i>	31
2.8 <i>Line of Gravity</i>	32
2.9 <i>Base of Support</i>	33
2.10 <i>Heel Toe Walk</i>	34
2.11 <i>Sideways walking</i>	35
2.12 <i>Walking and Turning Around</i>	36
2.13 <i>Backwards Walking</i>	37
2.14 <i>Time Up and Go Test</i>	42
3.1 Kerangka Konsep	44
4.1 Rancangan Penelitian	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Definisi Operasional	45
4.1 Kegiatan Penelitian	50
5.1 Distribusi Frekuensi Usia Sampel Penelitian.....	58
5.2 Hasil Pengukuran Kemampuan Keseimbangan Dinamis	59
5.3 Data Analisis Deskriptif <i>Stepping Exercise</i>	60
5.4 Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk Test</i>	61
5.5 Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	62

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan dan Kepanjangannya

ROM	= <i>Range of Motion</i>
WHO	= <i>World Health Organisation</i>
BOS	= <i>Base of Support</i>
OEP	= <i>Otago Exercise Programs</i>
UU	= Undang – Undang
Depkes RI	= Departemen Kesehatan Republik Indonesia
COG	= <i>Centre of Gravity</i>
SSP	= Sistem Saraf Pusat
LOG	= <i>Line of Gravity</i>
GTO	= Golgi Tendon Organ
TUGT	= <i>Times Up and Go Test</i>
SPSS	= <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>

Simbol dan Arti

"	= Tanda kutip
?	= Tanda tanya
!	= Tanda seru
.	= Titik
,	= Koma
o	= Derajat
=	= Sama Dengan
-	= Strip
:	= Titik dua
;	= Titik koma
()	= Dalam kurung
&	= Dan
/	= Garis miring

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Studi Pendahuluan.....	75
Lampiran 2. Surat Permohonan Ijin Penelitian	76
Lampiran 3. Sertifikat Pendamping Peneliti	77
Lampiran 4. Surat Penjelasan Menjadi Sampel	78
Lampiran 5. Lembaran <i>Informed Consent</i>	80
Lampiran 6. Daftar Hadir Sampel Selama 14 Kali Pertemuan, <i>Pre</i> dan <i>Post Tes</i>	81
Lampiran 7. Data Lansia dengan Penurunan Keseimbangan di Ruang Rehab Medik Siloam <i>Hospital Bali</i>	82
Lampiran 8. Nilai Kemampuan Keseimbangan di Ruang Rehab Medik Siloam <i>Hospital Bali</i>	83
Lampiran 9. Uji Normalitas	84
Lampiran 10. Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	85
Lampiran 11. Biodata Penulis	86
Lampiran 12. Dokumentasi Pengisian <i>Informed Consent</i>	87
Lampiran 13. Dokumentasi Pemeriksaan <i>Vital Sign</i>	87
Lampiran 14. Dokumentasi Pengukuran Keseimbangan <i>Time Up and Go Test</i>	88
Lampiran 15. Dokumentasi <i>Tendem Exercise</i>	88
Lampiran 16. Dokumentasi <i>Walking and Turning Around</i>	89
Lampiran 17. Dokumentasi <i>Backwards Walking</i>	89
Lampiran 18. Dokumentasi <i>Sideways Walking</i>	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan kemajuan ilmu di bidang kesehatan berkembang dengan sangat pesat, hal ini menyebabkan tingkat harapan hidup menjadi lebih tinggi. Keberhasilan ini membawa konsekuensi peningkatan jumlah penduduk berusia lanjut. Indonesia yang memiliki jumlah penduduk 231.4 juta jiwa juga akan mengalami peningkatan proporsi penduduk lanjut usia (lansia), yang jumlahnya pada tahun 2010 diperkirakan 18.575.000 jiwa, sekitar 7% dari jumlah seluruh penduduk. Proporsi populasi lanjut usia tersebut akan terus meningkat mencapai 11,34% di tahun 2020 (Budi,2013).

Menurut *World Health Organisation* (WHO), lansia adalah seseorang yang telah memasuki usia 60 tahun keatas. Lansia merupakan kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahapan akhir dari fase kehidupannya. Kelompok yang dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang disebut *aging process* atau proses penuaan (WHO,2016).

Proses menua (*aging*) adalah proses alami yang di sertai adanya penurunan kondisi fisik, psikologis maupun sosial yang saling berinteraksi satu sama lain. Keadaan itu cenderung berpotensi menimbulkan masalah kesehatan secara umum maupun kesehatan jiwa secara khusus pada lansia. Teori penuaan adalah semua spesifik penyebab dari penuaan untuk memahami perubahanfisiologi yang berkaitan dengan usia. Keadaan itu cenderung berpotensi menimbulkan masalah

kesehatan secara umum maupun kesehatan jiwa secara khusus pada lansia (Kochman,2015).

Pola hidup sendentari atau pasif semakin sering dilakukan sejalan dengan dengan bertambahnya usia, hal ini akan mengakibatkan penurunan pada perubahan massa otot, penurunan konduksi sel saraf, dan penurunan kardiorespirasi. Pola hidup seperti ini umum dialami lansia, selain di karenakan sudah melewati usia produktif, namun juga faktor psikologis ingin dilayani (Pranarka,2011).

Perubahan laju konduksi sel saraf, perubahan volume otak, dan perubahan massa otot pada sistem postural mengakibatkan terjadinya perubahan pada fungsional keseimbangan seorang lansia. Ukuran suatu sistem keseimbangan dikatakan sehat secara fungsional atau terganggu, menjadi masalah yang sering ditemui dalam fasilitas pemberi pelayanan kesehatan. Adanya fisiologis yang berubah pada lansia akibat degenerasi dan diantaranya merupakan komponen keseimbangan utama tubuh, seperti visual, vestibular, propioseptif kekuatan otot, lingkup gerak sendi, sensomotorik. Akibat perubahan fisiologis tersebut yang juga terjadi pada komponen–komponen utama keseimbangan, maka keseimbangan pada lansia menjadi terganggu (Bandiyah,2009).

Penurunan keseimbangan pada lansia di sebabkan oleh berbagai faktor diantaranya adalah adanya gangguan pada sistem sensorik, gangguan sistem saraf pusat, maupun adanya gangguan pada sistem muskuloskeletal. Keseimbangan timbul dari interaksi yang kompleks dari sistem sensoris dan muskuloskeletal yang terintegrasi dan dimodifikasi di sistem saraf pusat dan direspon untuk merubah kondisi lingkungan baik internal maupun eksternal (Kinne,2013).

Faktor – faktor yang mempengaruhi keseimbangan adalah pusat gravitasi, garis gravitasi, beban tumpu, kecepatan reaksi dan koordinasi *neuromuscular*. Selain itu kelemahan muskuloskeletal dapat mempengaruhi *line of gravity* dan *center of gravity*. Dimana pada salah satu sisi tubuh mengalami kelemahan dan salah satu sisi normal akan menyebabkan *center of gravity* seseorang berpindah dan mengakibatkan gangguan keseimbangan tubuh (Colby,2011).

Perubahan *center of gravity* terjadi tidak hanya mengikuti fungsi keseimbangan statis, namun juga pada keseimbangan dinamis. Kedua perubahan terjadi mengikuti dari *base of support* (BOS) seseorang yang dilakukan pada waktu itu. BOS bertitik tumpu pada bagian distal tubuh yang mendekati gravitasi, semakin banyak tumpuan yang mendekati gaya gravitasi, maka semakin luas juga BOS seseorang. Pada gangguan keseimbangan, seseorang akan mengalami BOS yang luas untuk menjaga kedudukan tubuh dari gravitasi dan lingkungan. Perubahan *centre of gravity* juga semakin sering timbul dan menetap, yang diperlihatkan dari perubahan postur dan gerakan asosiasi-kompensasi saat beraktivitas.

Sistem proprioseptif terdiri dari otot, sendi dan reseptor *cutaneous* yang menyediakan informasi – informasi dari serabut otot seperti panjang dan kekuatan otot, posisi dan kondisi dengan lingkungan. Proprioseptif menyediakan informasi dari tubuh yang berhubungan dengan titik tumpu, gerakan dan orientasi gerakan berdasar segmen gerakan. Sistem ini bersama dengan sistem visual tubuh menyediakan informasi dari lingkungan tetapi juga informasi tentang orientasi dan gerakan tubuh (Miall,2018).

Sebagai dampak dari degenerasi sistem muskuloskeletal tubuh, termasuk

ligamen, otot, massa tulang, femonena fleksi relaksasi dan aktivasi dari otot *erector spine*, mengakibatkan terganggunya sistem proprioseptif. Ketika terjadi penurunan kontrol sensomotorik, reposisi yang salah meningkat pada sendi akibat kerusakan dari masukan proprioseptif dan integrasi sensomotorik. Semua perubahan ini, hasil dari kehilangan kemampuan *proprioseptif* tubuh yang menjadi bagian penting dari keseimbangan, mengarah menuju *deficit* sensomotorik, inhibisi otot, atrofi otot, dan kelelahan otot (Treleaven.2016).

Berdasarkan data kunjungan rawat inap pada poli rehab medik Rumah Sakit Siloam Bali dari bulan Januari hingga Desember tahun 2018, didapatkan jumlah pasien dengan kategori usia lansia sebanyak 89 orang pasien, dengan rincian 32 pasien dari jumlah tersebut mengalami gangguan keseimbangan. Berdasarkan hasil *assesment* dokter spesialis saraf dan rehabilitasi medik, dari 32 pasien tersebut ditemukan 12 pasien yang dicurigai dan memiliki masalah pada kemampuan proprioseptifnya (*Siloam Medical Record*,2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada akhir bulan Januari hingga Maret 2019, ditemukan 8 pasien kategori usia lansia yang memiliki gangguan keseimbangan berdasar hasil dan nilai pengukuran *Time Up and Go Test* diperoleh bahwa waktu tempuh minimal 22 detik dan waktu tempuh maksimal 24 detik.

Penanganan pada gangguan sensorimotor digunakan tambahan dengan mengikutsertakan latihan keseimbangan, seperti *Balance Retraining Exercise* yang di adopsi dari *Otago Exercise Programs* (OEP). Individu dengan gangguan keseimbangan berpartisipasi dalam program pelatihan *Stepping Exercise* yang

mudah dilaksanakan yang menggerakkan sistem muskuloskeletal dan keseimbangan melalui gerakan postural, penguatan ekstremitas bawah, dan bertujuan fungsional. Ditemukan beberapa penelitian yang melaporkan pelatihan keseimbangan pada pelatihan khusus pada keseimbangan pada berjalan meningkatkan ketajaman dari sistem proprioseptif, penurunan resiko jatuh, peningkatan kemampuan keseimbangan statis dan dinamis, dan berdampak pada penurunan kesalahan pada posisi sendi (Gleeson,2014; Yousif,2015; Mousavi,2016; Treleaven,2016; Shubert,2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kocic *et al* tahun 2017, ditemukan latihan keseimbangan saat berjalan efektif meningkatkan kemampuan keseimbangan, mobilitas fungsional, kekuatan otot ekstremitas bawah, dan kemandirian fungsional, berindikasi pada pelambatan progresifitas disabilitas. Berdasarkan pada latar belakang masalah tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui latihan *stepping* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia di ruangan Rehab Medik Siloam Hospital Bali.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah latihan *stepping* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia di ruangan Rehab Medik Siloam Hospital Bali?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui latihan *stepping* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia di ruangan Rehab Medik Siloam *Hospital* Bali.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai latihan *stepping* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi fisioterapis, rehab medis dan tenaga kesehatan lainnya untuk memberikan latihan *stepping* dan diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi fisioterapi untuk melakukan penelitian lain yang relevan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Lansia

Menurut UU No.13 tahun 1998 pasal 1 ayat (2) tentang kesejahteraan lanjut usia dikatakan bahwa usia lanjut adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas. Lansia memiliki karakteristik, diantaranya: berusia lebih dari 60 tahun; kebutuhan dan masalah yang bervariasi dari rentang sehat sampai sakit, dari kebutuhan biopsikososial sampai spiritual, serta dari kondisi adaptif hingga kondisi maladaptif; lingkungan tempat tinggal yang bervariasi (Dewi,2014).

Lansia dibagi atas 3 katagori yaitu: Pralansia Seseorang yang berusia antara 45-59 Tahun, Lansia: Seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih, dan lansia resiko tinggi: Seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih. Lansia dapat diklasifikasikan menjadi lima kategori sebagai berikut:

- a) Pralansia (prasenilis), seseorang yang berusia antara 45-59 tahun.
- b) Lansia, seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
- c) Lansia risiko tinggi, seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih, dan seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.
- d) Lansia potensial, lansia yang mampu melakukan pekerjaan dan/ atau kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa.
- e) Lansia tidak potensial, lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan orang lain (Depkes RI dalam Dewi,2014)

Penurunan anatomi dan fungsi organ lebih tepat jika tidak dikaitkan ke dalam umur kronologi akan tetap dengan umur biologinya. Dengan kata lain, mungkin seseorang dengan usia kronologi baru mencapai usia dewasa akhir, tetapi sudah menunjukkan berbagai penurunan anatomik dan fungsional yang nyata akibat umur biologinya yang sudah lanjut sebagai akibat tidak baiknya faktor nutrisi, pemeliharaan kesehatan, dan kurangnya aktivitas. Menua adalah proses menghilangnya secara perlahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti diri dan mempertahankan struktur dan fungsi normalnya sehingga tidak dapat bertahan terhadap paparan dan memperbaiki kerusakan yang diderita (Darmojo,2009).

2.1.1 Proses Menua

Proses menua (*aging*) adalah proses alami yang di sertai adanya penurunan kondisi fisik, psikologis maupun sosial yang saling berinteraksi satu sama lain. Keadaan itu cenderung berpotensi menimbulkan masalah kesehatan secara umum maupun kesehatan jiwa secara khusus pada lansia (Kartinah. 2008).

Penuaan adalah sebuah penurunan usia pada fungsi fisiologis dan demografis. Akumulasi perubahan yang merugikan yang terjadi dalam sel dan jaringan dengan usia lanjut yang dapat meningkatkan resiko kematian. Teori penuaan adalah semua spesifik penyebab dari penuaan, untuk memahami perubahan fisiologis yang berkaitan dengan usia. Keadaan itu cenderung berpotensi menimbulkan masalah kesehatan secara umum maupun kesehatan jiwa secara khusus pada lansia. Pada idealnya seorang lansia dapat menjalani

proses menua secara normal sehingga dapat menikmati kehidupan yang bahagia dan mandiri. proses penuaan yang sukses merupakan suatu kombinasi dari tiga komponen: penghindaran dari penyakit dan ketidakmampuan, pemeliharaan kapasitas fisik dan kognitif yang tinggi di tahun-tahun berikutnya, dan keterlibatan secara aktif dalam kehidupan yang berkelanjutan (Kochman,2015).

2.1.2 Fisiologis Proses Penuaan pada Lansia

Peningkatan usia berhubungan dengan kerusakan sensoris, efektor dan faktor pusat pengolahan. Faktor sensoris termasuk visual, proprioseptif dan fungsi vestibular menjadi hal yang dikompromi di populasi lansia. Penurunan pada kekuatan otot telah dilaporkan secara konsisten oleh lansia, seiring penurunan kekuatan otot disertai juga penurunan di ROM dan fleksibilitas otot. Pengolahan sistem saraf pusat yang di ukur dengan waktu respon terhadap gangguan postural yang melambat pada lansia. Dampak ini dikaitkan sendiri dengan penambahan usia, namun juga menunjukkan campuran patologi subklinis, penurunan kondisi dan murni usia.

Usia juga berdampak pada fungsional fisik, pola jalan, keseimbangan, kemampuan untuk menggunakan tangga dan banyak aktivitas lain mengalami penurunan seiring dengan usia. Etiologi dari penurunan ini pada penurunan fungsional fisik menjadi topik utama pada penyedia faskes yang menangani pasien. Pada sebuah penelitian epidemiologi pada lansia yang bukan lembaga. Jette *et al* menyimpulkan bahwa muskuloskeletal dengan gangguan visual menjadi prediktor dari disabilitas fisik. Iverson *et al* melaporkan hubungan

yang signifikan antara kekuatan isometrik dan kemampuan untuk seimbang. Lord *et al* melaporkan pada gangguan individu lansia bahwa stabilitas postural berhubungan signifikan dengan penurunan indera proprioseptif dan vibrasi (getaran) pada anggota gerak bawah. Pada kondisi dari keseimbangan yang dibuat semakin berlawanan, beliau menunjukkan sebuah korelasi antara visual/ penglihatan (ketajaman dan sensitivitas dan kontras), kekuatan anggota gerak bawah dan kemampuan keseimbangan.

2.2 Keseimbangan

Keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh ketika ditempatkan dalam berbagai posisi. Keseimbangan juga dapat diartikan sebagai kemampuan relatif untuk mengontrol pusat masa tubuh (*center of mass*) atau pusat gravitasi (*center of gravity*) terhadap bidang tumpu (*base of support*) (Reimann,2018).

Keseimbangan adalah mampu mempertahankan posisi tubuh dalam posisi statis atau dinamis, serta menggunakan aktivitas otot yang minimal. Keseimbangan tubuh merupakan kemampuan manusia untuk mencapai dan mempertahankan postur tubuh tetap tegak melawan gravitasi dan juga untuk mengatur seluruh keterampilan aktivitas fisik. Jadi keseimbangan tubuh adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi tubuh agar tetap seimbang baik dalam posisi diam (statis) atau bergerak (dinamis) dengan mengatur pusat gravitasi terhadap bidang tumpu.

Keseimbangan tubuh dibagi menjadi dua yaitu keseimbangan statis dan

dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan tubuh untuk dapat menjaga keseimbangan tubuhnya pada suatu posisi diam dan selama waktu tertentu, misalnya saat diam dan berdiri. Sedangkan, keseimbangan dinamis adalah kemampuan tubuh untuk dapat menjaga keseimbangan tubuhnya pada saat bergerak, misalnya saat berjalan, berlari, dan bangkit berdiri dari posisi duduk. Tujuan tubuh mempertahankan keseimbangan adalah menyangga tubuh melawan gravitasi dan faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar sejajar dan seimbang dengan bidang tumpu, serta menstabilisasi bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak (Reimann,2018).

Sistem muskuloskeletal dan bidang tumpu akan mendukung berbagai gerakan di setiap segmen tubuh untuk terciptanya keseimbangan. Adanya kemampuan menyeimbangkan antara massa tubuh dengan bidang tumpu akan membuat manusia mampu untuk beraktivitas secara efektif dan efisien (Reimann,2017). Keseimbangan bukanlah kualitas yang terisolasi, namun mendasari kapasitas kita untuk melakukan berbagai kegiatan yang merupakan kehidupan kegiatan normal sehari – hari. Keseimbangan merupakan kemampuan relatif untuk mengontrol pusat gravitasi (*center of gravity*) atau pusat massa tubuh (*center of mass*) terhadap bidang tumpu (*base of support*). Pusat gravitasi (*center of gravity*) adalah suatu titik massa dari suatu obyek terkonsentrasi berdasarkan tarikan gravitasinya. Agar dapat menjaga keseimbangan, pusat gravitasi tersebut harus berpindah untuk mengompensasi gangguan yang dapat menyebabkan orang kehilangan keseimbangannya (Bruijn,2018).

Keseimbangan melibatkan berbagai gerakan di setiap bagian tubuh dan

didukung oleh sistem muskuloskeletal serta bidang tumpu. Tujuan tubuh mempertahankan keseimbangan, yaitu untuk menyangga tubuh melawan gaya gravitasi dan faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar sejajar dan seimbang dengan bidang tumpu, serta menstabilkan bagian tubuh ketika tubuh lain bergerak. Kemampuan untuk menyeimbangkan massa tubuh dengan bidang tumpu akan membuat manusia mampu untuk beraktivitas secara efektif dan efisien (Yuliana,2017).

2.2.1 Keseimbangan Dinamis

Keseimbangan Dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana (COG) selalu berubah, contoh saat berjalan. Keseimbangan dinamis adalah pemeliharaan keseimbangan tubuh dalam posisi bergerak (Nala,2011). Dalam kehidupan sehari - hari keseimbangan statis dan dinamis saling berkaitan dan mutlak tidak dapat dipisahkan karena tubuh manusia jarang sekali dalam keadaan diam sempurna tanpa melakukan gerakan sama sekali. Tubuh secara berkesinambungan melakukan pengaturan postur yang tidak dapat dirasakan secara dasar.

Keseimbangan merupakan interintegrasi yang kompleks dari sistem sensorik (*vestibular*, *visual*, dan *somatosensory* termasuk *proprioceptor*) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang diatur dalam otak sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal. Bagian otak yang mengatur meliputi *basal ganglia*, *cerebellum*, area asosiasi (Salinas,2017).

Equilibrium adalah sebuah *bagian* penting dari pergerakan tubuh dalam

menjaga tubuh tetap stabil sehingga manusia tidak jatuh walaupun tubuh berubah posisi. Dinamis *Equilibrium* adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi pada waktu bergerak. Keseimbangan bukanlah kualitas yang terisolasi, namun mendasari kapasitas kita untuk melakukan berbagai kegiatan yang merupakan kehidupan kegiatan normal sehari-hari (Krause,2018).

Pada posisi berdiri seimbang, susunan saraf pusat berfungsi untuk menjaga pusat gravitasi dalam keadaan stabil dengan batas bidang tumpu tidak berubah kecuali tubuh membentuk batas bidang tumpu lain misalnya melangkah. Pengontrol keseimbangan pada tubuh manusia terdiri dari tiga komponen penting, yaitu sistem informasi sensorik (visual, vestibular dan somatosensoris), *central processing* dan efektor. Pada saat berdiri dinamis sistem visual berperan dalam berfungsi sebagai kontrol keseimbangan, pemberi informasi, serta memprediksi datangnya gangguan. Bagian vestibular berfungsi sebagai pemberi informasi gerakan dan posisi kepala ke susunan saraf pusat untuk respon sikap dan memberi keputusan tentang perbedaan gambaran visual dan gerak yang sebenarnya. Masukan (*input*) proprioceptor pada sendi, tendon dan otot di kulit telapak kaki juga merupakan hal penting untuk mengatur keseimbangan saat berdiri statis maupun dinamik. Sistem saraf pusat berfungsi untuk memetakan lokasi titik gravitasi, menata respon sikap, serta mengorganisasikan respon dengan sensorimotor. Selain itu, efektor berfungsi sebagai perangkat biomekanik untuk merealisasikan respon yang telah terprogram di pusat, yang terdiri dari unsur lingkup gerak sendi, kekuatan otot,

sikap, serta stamina (Army,2012).

Pada saat berdiri tegak, hanya terdapat gerakan kecil yang muncul dari tubuh, yang biasa disebut dengan ayunan tubuh. Jumlah ayunan tubuh ketika berdiri tegak dipengaruhi oleh faktor posisi kaki dan lebar dari bidang tumpu (Nugroho,2011).

Posisi tubuh ketika berdiri dapat dilihat kesimetrisannya dengan: kaki selebar sendi pinggul, lengan di sisi tubuh, dan mata menatap ke depan. Walaupun posisi ini dapat dikatakan sebagai posisi yang paling nyaman, tetapi tidak dapat bertahan lama, karena seseorang akan segera berganti posisi untuk mencegah kelelahan. Keseimbangan dinamis dalam kehidupan sehari – hari merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan secara mutlak karena manusia jarang sekali dalam keadaan diam yang sempurna tanpa bergerak sama sekali (Franz,2015).

2.2.2 Fisiologi Keseimbangan

Keseimbangan tercipta apabila terdapat integritas antara tiga sistem sensorik (visual, vestibular, dan proprioseptif), sistem saraf pusat sebagai unit pemroses (*central processing*), serta sistem neuromuskuloskeletal sebagai efektor melalui respon motorik untuk merespon perubahan gravitasi, pergerakan *linear* atau *angular*, dan perubahan lingkungan.

Sistem proprioseptif memiliki peranan dalam menjaga keseimbangan postural dan memiliki hubungan dengan *traktus spinocerebralis posterior* dan *anterior*. Traktus ini membawa informasi proprioseptif dan postural dari ekstremitas bawah. Sinyal-sinyal yang dijalarkan dalam *traktus*

spinoserebralis posterior terutama berasal dari kumparan otot dan sebagian kecil berasal dari reseptor somatik di seluruh tubuh, seperti organ tendon golgi, reseptor taktil yang besar pada kulit, dan reseptor – reseptor sendi. Semua sinyal ini memberitahu serebelum tentang bagaimana keadaan kontraksi otot, derajat ketegangan tendon otot, posisi dan kecepatan gerakan bagian tubuh, dan kekuatan kerja pada permukaan tubuh (Miall,2018).

Traktus ini kemudian naik di *medulla spinalis ipsilateral* masuk ke *pedunkulus serebelum inferior* dan berakhir di serebelum. *Traktus spinoserebralis anterior* menerima masukan somatosensorik dari batang tubuh dan ekstremitas atas, masuk ke radiks dorsalis, traktus tersebut menyilang dan naik ke serebelum melalui pedunkulus serebelum superior. Traktus ini membawa informasi proprioseptif dari batang tubuh dan ekstremitas atas dan sebagian kecil ekstremitas bawah (Alqahtani,2017).

Batang otak juga memiliki sistem dalam mengatur gerakan seluruh tubuh dan keseimbangan. Sistem keseimbangan postural melibatkan *nuklei retikular pontin* dan *nuklei retikular medular*. Kedua rangkaian ini berfungsi secara antagonistik satu sama lain dimana *nuklei retikular pontin* akan merangsang otot – otot antigravitasi dan *nuklei retikular medular* berfungsi untuk merelaksasi otot yang sama. *Nuklei retikular pontin* menyalurkan sinyal eksitasi menuju medula melalui *traktus retikulospinal pontin* pada *kolumna anterior medula spinalis*. Serabut-serabut dari jaras ini berakhir pada neuron-neuron motorik bagian medial dan anterior yang merangsang otot-otot aksial tubuh yang berfungsi untuk melawan gravitasi, meliputi: otot – otot kolumna vertebra

dan otot – otot ekstensor dari anggota tubuh. Sebaliknya *nuklei retikular medular* menyalurkan sinyal inhibitorik ke neuron – neuron motorik anterior antigravitasi yang sama melalui traktus yang berbeda, yaitu *traktus retikulospinal medula* yang terletak pada *kolumna lateralis medula spinalis*.

Nuklei retikular medular menerima input kolateral yang kuat dari *traktus kortikospinal, traktus rubrospinal*, dan jaras motorik lainnya dan secara normal semua sistem ini mengaktifkan sistem inhibitorik *retikular medular* untuk memberikan umpan balik sinyal eksitasi dari sistem *retikular pontin*, sehingga dalam keadaan normal, otot – otot tidak tegang secara abnormal. Seluruh *nuklei vestibular*, fungsinya berkaitan dengan *nuklei retikular pontin* untuk mengatur otot – otot antigravitasi. *Nuklei vestibular* menyalurkan sinyal eksitasi yang kuat ke otot- otot antigravitasi melalui *traktus vestibulospinalis medialis* dan *lateralis* dalam *kolumna anterior medulla spinalis*. Peran spesifik dari *nuklei vestibular* adalah untuk mengatur secara selektif sinyal-sinyal eksitatorik dari berbagai otot antigravitasi untuk menjaga keseimbangan sebagai responnya terhadap sinyal dari *apparatus vestibular* (Guyton,2010).

Traktus vestibulospinalis lateralis mendapatkan informasi lewat *macula (utrikulus dan sakulus)* dan berperan dalam percepatan linear. Pada waktu gerakan percepatan linear tersebut terjadi eksitasi neuron motorik ekstensor dan inhibisi neuron motorik fleksor. Sedangkan *traktus vestibulospinalis medial* menjalar ke *medulla spinalis servikal* dan torakal atas *fasikulus longitudinalis medial*. *Traktus vestibulospinalis medial* terutama berfungsi mengatur refleks *vestibulospinal* untuk stabilisasi kepala dan mata, traktus ini

menghubungkan *kanalis semisirkularis* ke neuron motorik servikalis yang menginervasi otot-otot leher. Jika seseorang berdiri di atas permukaan yang tidak bergerak dengan lapang visual yang stabil, maka input visual dan somatosensorik mendominasi kontrol orientasi dan keseimbangan karena mereka merupakan sistem keseimbangan yang lebih sensitif dari sistem vestibular terhadap perubahan posisi tubuh yang halus.

Sistem somatosensorik khususnya proprioseptif lebih sensitif terhadap perubahan cepat dari orientasi tubuh, sedangkan sistem visual lebih sensitif terhadap perubahan posisi yang lebih lambat. Sedangkan bila seseorang berdiri di atas permukaan yang bergerak atau miring, otot – otot batang tubuh dan ekstremitas bawah berkontraksi dengan cepat untuk mengembalikan pusat gravitasi tubuh ke posisi seimbang. Dalam hal ini yang berperan adalah sistem proprioseptif dan vestibular. Sistem vestibular terutama berperan dalam perubahan posisi yang lambat. Sedangkan perubahan posisi yang cepat terutama dikompensasi oleh sistem proprioseptif (Jang,2018).

2.2.3 Proses Penurunan Keseimbangan pada Lansia

Penurunan keseimbangan pada lansia disebabkan oleh berbagai macam faktor di antaranya adalah adanya gangguan pada sistem sensorik, gangguan pada sistem saraf pusat (SSP), maupun adanya gangguan pada sistem muskuloskeletal. Informasi mengenai posisi tubuh terhadap lingkungan atau gravitasi diberikan oleh sistem sensorik, sedangkan sistem saraf pusat berfungsi untuk memodifikasi komponen motorik dan sensorik sehingga stabilitas dapat dipertahankan melalui kondisi yang berubah-ubah. Gangguan pada sistem

sensorik meliputi gangguan pada sistem visual, vestibular, dan somatosensoris (Reimann,2018).

Sistem visual seperti sistem organ lain mengalami degenerasi karena proses penuaan. Pada sistem visual lansia, terjadi penebalan jaringan fibrosa dan atrofi serabut saraf, berkurangnya sel-sel reseptor di retina, serta perubahan elastisitas lensa dan otot siliaris. Penurunan fungsi visual tersebut, menyebabkan masalah dalam persepsi bentuk dan kedalaman serta informasi visual mengenai posisi tubuh yang diperlukan untuk kontrol postural (Anson,2014).

Sistem lain yang mengalami penurunan fungsi adalah sistem vestibular. Perubahan degeneratif tersebut mengenai organ vestibular seperti: otolith, epithelium sensorik dan sel rambut, nervus vestibularis, dan serebelum. Makula secara progresif mengalami demineralisasi dan menjadi terpecah – pecah. Hal ini mengakibatkan penurunan kemampuan dalam menjaga respon postural terhadap gravitasi dan pergerakan *linear*. Selain itu terjadi pula atrofi sel rambut disertai pembentukan jaringan parut dan setelah usia di atas 70 tahun terjadi penurunan sebanyak 20% jumlah sel rambut di makula dan 40% di krista ampularis kanalis semisirkularis (Alqahtani,2017).

Sistem somatosensori memberikan informasi tentang posisi tubuh dan kontak dari kulit melalui tekanan, taktil sensor, getaran, serta proprioceptor sendi dan otot. Sensasi kulit melalui sentuhan, getaran dan tekanan sensor penting dalam setiap aktivitas sehari–hari, terutama yang melibatkan gerakan. Sensitivitas kulit berkurang dengan bertambahnya usia. Kurangnya masukan

dari taktil, tekanan dan getaran reseptor membuatnya sulit untuk berdiri atau berjalan dan mendeteksi perubahan dalam pergeseran, yang penting dalam menjaga keseimbangan (Suadnyana,2013).

Lansia juga mengalami penurunan dalam kemampuan motorik. Hal ini berhubungan dengan penurunan terhadap kontrol neuromuskular, perubahan sendi, dan struktur lainnya. Perubahan hormon pada lansia berjenis kelamin pria cenderung stabil dibandingkan lansia berjenis kelamin wanita dikarenakan adanya proses menopause. Proses menopause pada wanita mengakibatkan perubahan densitas tulang, dan formitasnya. Proses ini menjadi variable perancu yang sulit dikendalikan dan resiko bias yang tinggi antara individu wanita karena kadar *hormone* yang berbeda. Pada pria, perubahan hormon ketika memasuki usia lansia cenderung stabil dan dengan dasar hormone testosteron yang mengakibatkan massa otot dan tulang lebih besar dari wanita. Menurunnya sistem muskuloskeletal berpengaruh terhadap keseimbangan tubuh lansia karena terjadinya atrofi otot yang menyebabkan penurunan kekuatan otot, terutama ekstremitas bawah, sehingga menyebabkan langkah kaki lansia menjadi lebih pendek, jalan menjadi lebih lambat, tidak dapat menapak dengan kuat dan cenderung mudah goyah, serta ada kecenderungan untuk tersandung. Hal ini mengakibatkan lansia menjadi kurang percaya diri dan lebih berhati-hati dalam berjalan. Penurunan kekuatan otot pelvis dan tungkai juga menjadi faktor kontribusi bagi penurunan respon postural tersebut. Secara bersamaan, hampir seluruh gerakan menjadi tidak elastis dan halus. Gangguan motorik ini utamanya disebabkan oleh mulai hilangnya neuron-

neuron di medulla spinalis, otak, dan serebelum. Oleh karena itu, penurunan fungsi setiap sistem pada lansia akan menyebabkan penurunan pada keseimbangan (Siti,2009).

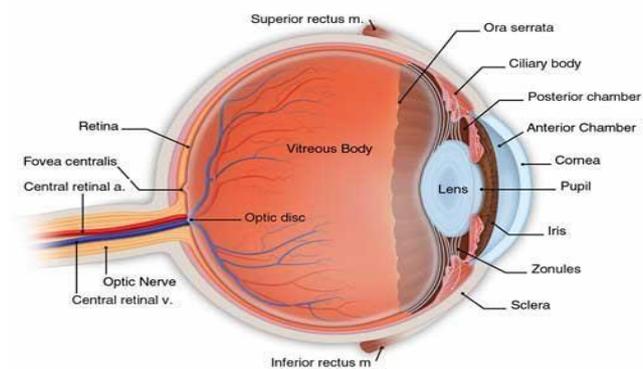
2.2.4 Komponen – Komponen Pengontrol Keseimbangan

Komponen – komponen pengontrol keseimbangan antara lain sistem informasi sensoris, *central processing* dan efektor. Adapun penjelasan dari masing – masing komponen, sebagai berikut:

A) Sistem Informasi Sensoris

1) Sistem Visual

Penglihatan merupakan sumber utama informasi tentang lingkungan dan penglihatan berperan dalam mengidentifikasi dan mengatur jarak sesuai dengan tempat kita berada. Penglihatan muncul ketika mata menerima sinar yang berasal dari obyek sesuai jarak pandang (Irfan,2012). Menurut Siti tahun 2009, sistem visual juga memberikan informasi mengenai posisi kepala, penyesuaian kepala untuk mempertahankan penglihatan, dan mengatur arah serta kecepatan pergerakan kepala karena ketika kepala bergerak, objek sekitar berpindah dengan arah berlawanan. Masukan reseptor visual berperan penting terutama pada landasan penunjang yang tidak stabil, misalnya pada saat bertumpu pada tumit, goyangan anteroposterior pada tubuh akan berkurang pada saat mata terbuka dibandingkan dengan mata tertutup (Anson,2014).



Gambar 2.1 Sistem Visual (Anonim,2009)

Sistem visual memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan. Sekitar dua puluh persen serabut saraf dari mata berinteraksi dengan sistem vestibular. Gangguan visual yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan, diantaranya:

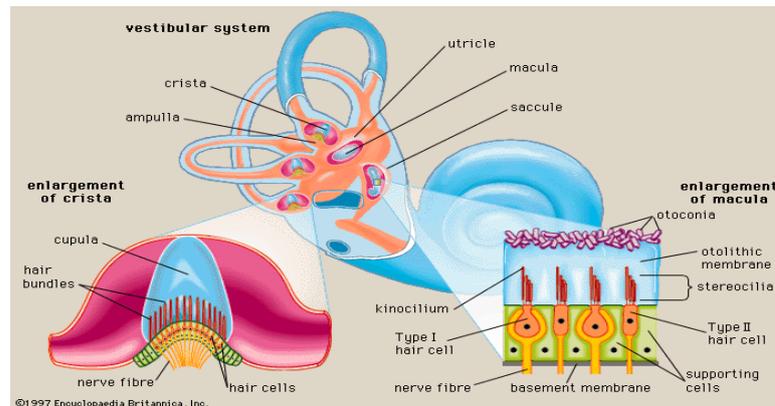
- a) *Aneisokonia* adalah perbedaan kemampuan magnifikasi atau pembesaran dan pembentukan bayangan di retina pada mata kanan dan kiri,
- b) *Anisometropia* adalah keadaan di mana terdapat perbedaan refraksi yang signifikan antara ke dua mata (perbedaan 10 Dioptri),
- c) *Diplopia (double vision)* adalah keadaan melihat bayangan ganda akibat sumbu ke dua mata tidak paralel,
- d) Gangguan fungsi *binocular vision*, yaitu gangguan dalam mengordinasikan ke dua mata sebagai satu kesatuan dalam aspek konvergensi dan divergensi dengan aspek akomodasi,

e) *Strabismus* yaitu gangguan *aligment* mata kanan dan kiri (Anson,2014).

2) Sistem Vestibular

Aparatus vestibular merupakan organ sensoris untuk mendeteksi sensasi keseimbangan. Alat ini terbungkus di dalam labirin tulang. Dalam sistem ini terdapat tabung membran dan ruangan yang disebut labirin membranosa dan merupakan bagian fungsional dari *apparatus vestibular*. Labirin membranosa terdiri atas: *koklea (duktus koklearis)*, tiga *kanalis seminiverus*, dan ruangan besar yaitu, *utrikulus* dan *sakulus*. Koklea merupakan organ sensorik utama pendengaran dan tidak berhubungan dengan keseimbangan. *Kanalis seminiverus* bertanggung jawab terhadap keseimbangan dinamis, yaitu keseimbangan saat tubuh sedang bergerak seperti berjalan atau dalam keadaan tidak seimbang (tersandung atau tergelincir), sedangkan fungsi dari *utrikulus* dan *sakulus* sebagai penjaga keseimbangan statis tubuh, yaitu berperan dalam kontrol postur dan monitoring kepala (Guyton,2010).

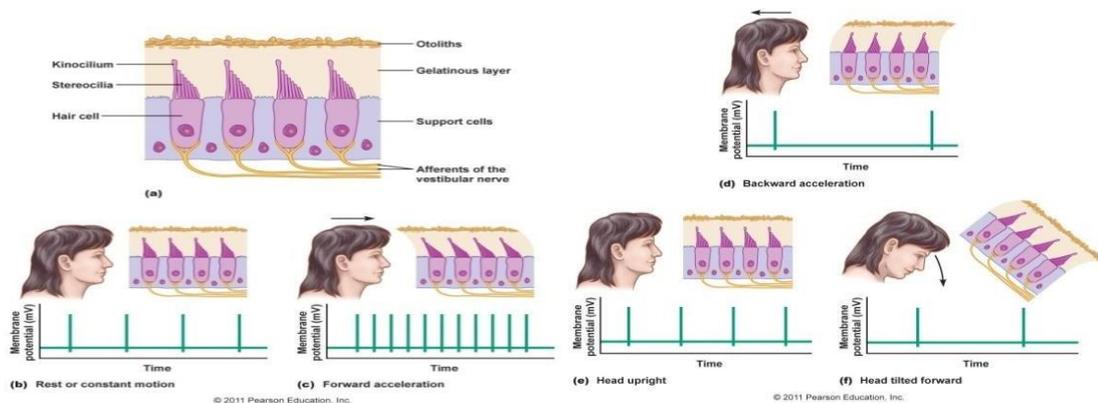
Pada permukaan dalam *utrikulus* dan *sakulus* terdapat daerah sensorik kecil yang disebut sebagai *makula*. *Makula* pada *utrikulus* berperan penting dalam menentukan orientasi kepala ketika kepala dalam posisi tegak, sebaliknya *makula* pada *sakulus* memberikan sinyal orientasi kepala saat seseorang sedang berbaring.



Gambar 2.2 Sistem Vestibular (Hidayat,2008).

Setiap *makula* ditutupi oleh lapisan gelatinosa yang dilekati oleh kristal kalsium karbonat kecil yang disebut *statokonia*. Dalam *makula*, juga terdapat beribu – ribu sel rambut dan akan menonjolkan silia ke dalam lapisan gelatinosa tersebut. Setiap sel rambut mempunyai 50 sampai 70 silia kecil yang disebut *stereosilia*, ditambah satu silium besar yang disebut *kinosilium*. Perlekatan filamentosa yang tipis, menghubungkan ujung setiap *stereosilium* dengan *stereosilium* selanjutnya yang lebih panjang dan pada akhirnya ke *kinosilium*. Apabila *stereosilia* melekok ke arah *kinosilium* pelekatan filamentosa akan menarik *stereosilia* berikutnya ke arah luar badan sel dan mampu menghantarkan ion positif mengalir ke dalam sel dari cairan endolimfatik di sekelilingnya sehingga menimbulkan depolarisasi membran reseptor. Sebaliknya, pelekukan *stereosilia* ke arah berlawanan (ke belakang *kinosilium*) akan menurunkan tegangan pada pelekatan dan keadaan ini mampu menutup saluran ion dan terjadilah hiperpolarisasi reseptor.

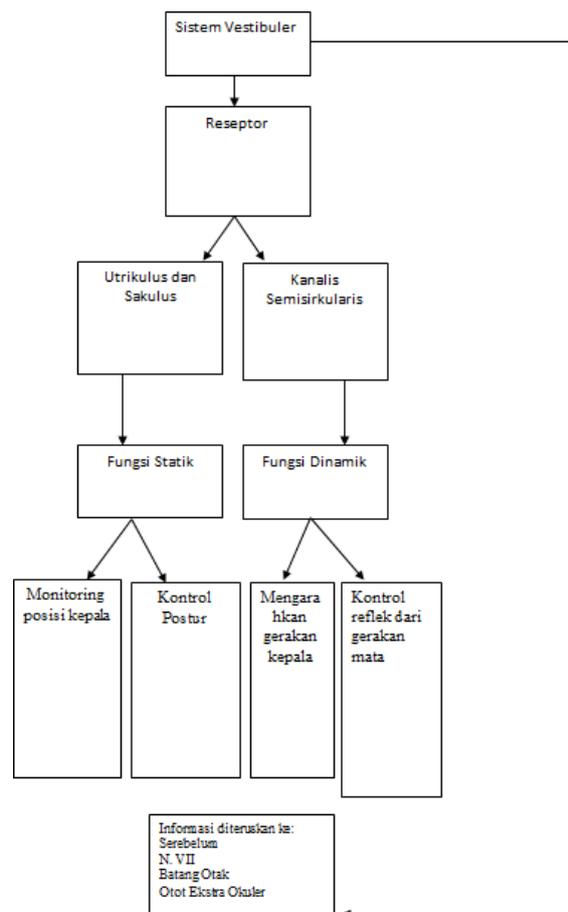
Pada setiap *makula*, setiap sel rambut diarahkan ke berbagai jurusan sehingga beberapa dari sel rambut dapat terangsang ketika kepala menunduk ke depan, dan yang lainnya terangsang ketika kepala menengadah ke belakang atau ketika membelok ke salah satu sisi. Pola inilah yang nantinya memberitahukan kepada otak posisi kepala dalam ruangan.



Gambar 2.3 Sel Rambut dari Alat Keseimbangan (Yuliana. 2017)

Setiap *apparatus vestibularis* terdapat tiga buah *kanalis semisirkularis* dikenal sebagai *kanalis semisirkularis* anterior, posterior, dan lateral (horizontal) yang tersusun tegak lurus satu sama lain, sehingga kanalis ini terdapat dalam tiga bidang. Sel – sel rambut akan menjalankan sinyal yang sesuai ke *nervus vestibularis* untuk memberitahukan sistem saraf pusat mengenai perubahan perputaran kepala dan kecepatan perubahan pada setiap tiga bidang ruangan. Dengan kata lain, mekanisme *kanalis semisirkularis* dapat meramalkan akan terjadinya ketidakseimbangan, sehingga menyebabkan pusat keseimbangan

mengadakan tindakan pencegahan antisipasi yang sesuai. Dengan cara ini, orang tidak akan jatuh secara tak terduga sama sekali, karena sebelum terjadinya ketidakseimbangan orang itu mulai mengadakan koreksi keadaan tubuhnya (Guyton. 2010).



Gambar 2.4 Mekanisme Kerja Sistem Vestibular terhadap Keseimbangan
(Guyton. 2010)

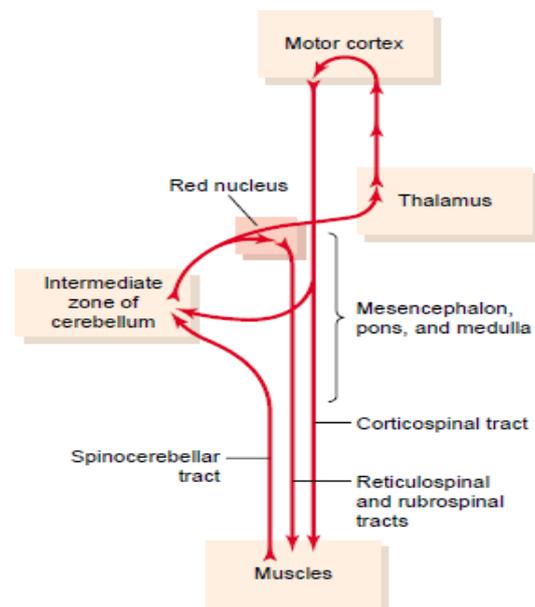
3) Sistem Somatosensorik

Somatosensorik adalah perasaan yang dirasakan pada bagian tubuh yang berasal dari somatopleura yaitu kulit, otot, tulang, dan jaringan pengikatnya. Somatosensorik terdiri dari perasaan dangkal (perasa

eksteroseptif), perasa dalam (perasa proprioseptif), dan perasa luhur. Somatosensorik eksteroseptif sederhana meliputi rasa nyeri, rasa suhu, dan rasa raba. Somatosensorik proprioseptif terdiri dari rasa nyeri dalam, rasa getar, rasa tekan, rasa gerak, dan rasa sikap. Somatosensorik luhur adalah perasaan yang mempunyai sifat diskriminatif dan tiga dimensional, misalnya dengan meraba, menekan, dan merasakan suhu suatu benda dengan mata tertutup, dapat menentukan benda apa yang dipegang, dari bahan apa benda itu dibuat, dan sebagainya.

Susunan somatosensorik adalah perantara untuk menyadari dan merasakan rangsang dari dunia luar. Dari susunan saraf perifer, rangsangan diteruskan melalui neuron-neuron ke susunan saraf pusat yang mengolah impuls, sehingga dapat menghasilkan suatu perasaan. Impuls tersebut dinamakan impuls aferen. Ada dua jenis susunan saraf yang digunakan untuk mengalirkan impuls aferen tersebut, yaitu susunan eksteroseptif dan susunan proprioseptif. Susunan proprioseptif adalah susunan saraf yang menghantarkan impuls rasa tekan, rasa gerak, rasa sikap, rasa getar, rasa nyeri dalam, dan rasa diskriminatif. Sel neuron sistem proprioseptif mempunyai neurit dan dendrit yang hampir sama panjangnya. Informasi proprioseptif disalurkan ke otak melalui *kolumna dorsalis medula spinalis*. Sebagian besar masukan (input) proprioseptif menuju serebelum, tetapi ada pula yang menuju ke korteks serebri melalui *lemniskus medialis* dan *thalamus* (Miall,2018). Macam – macam reseptor dalam sistem proprioseptif yaitu: *korpus vaterpacini* untuk rasa tekan, letaknya di

bagian bawah kulit dan jaringan ikat, organ golgi di dalam tendon dan selaput sendi, *muscle spindle* ada dalam otot berfungsi sebagai *stretch* reseptor, piring golgi-massoni ada dalam kulit untuk menangkap rasa tekan halus. Pengaturan serebral dan sereberal terhadap gerakan volutar yang melalui sistem somatosensorik dijabarkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Pengaturan Serebral dan Sereberal terhadap Gerakan Volutar
(Guyton. 2010).

B) Central Processing

Central processing berfungsi untuk menentukan titik tumpu tubuh dan *allignment* gravitasi pada tubuh serta mengorganisasikan respon sensorimotor yang dibutuhkan oleh tubuh. Respon motorik yang dihasilkan oleh sistem saraf pusat berguna untuk menjaga postur tubuh agar tetap seimbang. Sistem saraf pusat menerima input sensorik, menginterpretasikan dan mengintegrasikan kemudian menghubungkan pada sistem neuromuskular untuk memberikan

output motorik yang korektif sehingga mampu menciptakan keseimbangan yang baik ketika dalam keadaan diam (statis) ataupun keadaan bergerak (dinamis). Komponen sistem saraf pusat yang terlibat dalam proses kontrol postural yaitu: *corteks*, *thalamus*, basal ganglia, *nucleus vestibular*, dan *cerebellum* (Suadnyana,2013).

C) Efektor

1) Respon otot – otot postural yang sinergis.

Respon otot – otot postural yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas kelompok otot yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postur. Beberapa kelompok otot baik pada ekstremitas atas maupun bawah berfungsi mempertahankan postur saat berdiri tegak serta mengatur keseimbangan tubuh dalam berbagai gerakan. Keseimbangan pada tubuh dalam berbagai posisi hanya akan dimungkinkan jika respon dari otot-otot postural bekerja secara sinergi sebagai reaksi dari perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi, dan aligment tubuh. Kerja otot yang sinergi berarti bahwa adanya respon yang tepat (kecepatan dan kekuatan) suatu otot terhadap otot yang lainnya dalam melakukan fungsi gerak tertentu. Gerak dengan pola normal berasal dari adanya perencanaan gerak yang diimplementasikan dalam bentuk aktivasi otot dengan kekuatan dan kecepatan yang sesuai (Irfan. 2012).

2) Kekuatan otot

Kekuatan otot diperlukan saat melakukan aktivitas. Semua gerakan yang dihasilkan merupakan hasil dari adanya suatu peningkatan tegangan

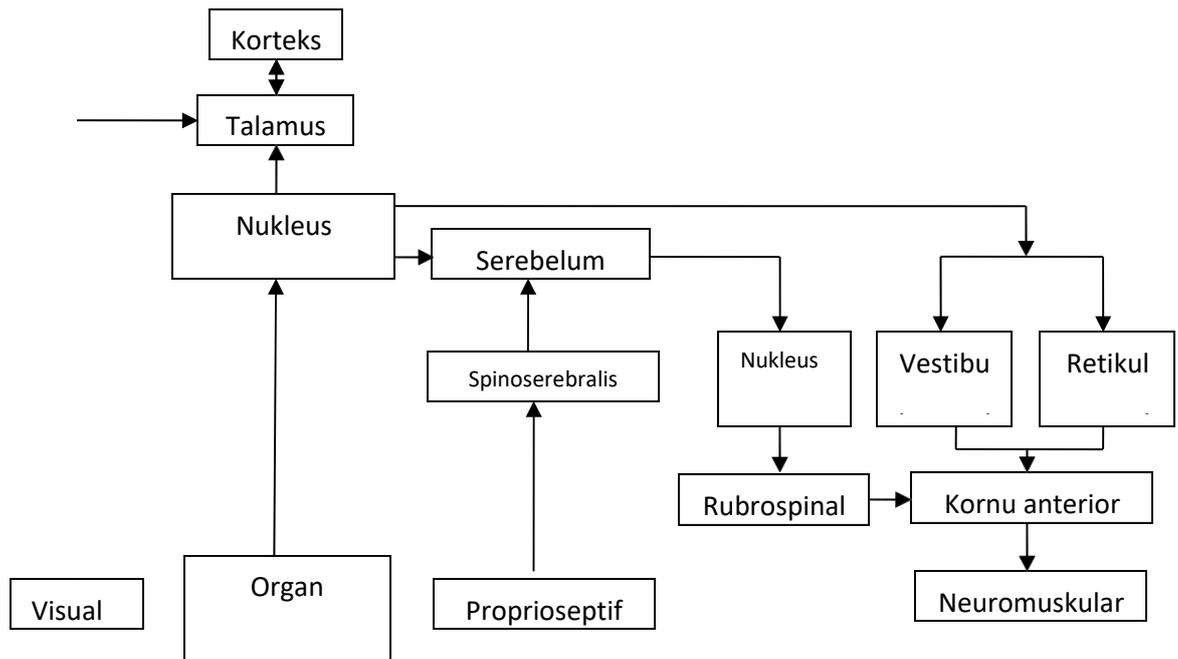
otot sebagai respon motorik. Kekuatan otot dapat dijabarkan sebagai kemampuan otot menahan beban baik berupa beban internal (*internal force*) maupun beban eksternal (*external force*). Kekuatan otot sangat berhubungan dengan sistem neuromuskuler yaitu seberapa besar kemampuan sistem saraf mengaktivasi otot untuk melakukan kontraksi, sehingga semakin banyak serabut otot yang teraktivasi, maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan otot tersebut.

Kekuatan otot dari kaki, lutut serta pinggul harus adekuat untuk mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya gaya dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gaya gravitasi serta beban eksternal lainnya yang secara berkelanjutan mempengaruhi posisi tubuh. Kemampuan otot untuk melakukan reaksi tegak dan stabil merupakan bentuk dari aktivitas otot untuk menjaga keseimbangan baik saat statis maupun dinamis. Hal tersebut dapat dilakukan apabila otot memiliki kekuatan dengan besaran tertentu (Irfan. 2012).

3) *Range of Motion*

Range of motion merupakan luas lingkup gerak sendi yang bisa dilakukan oleh sendi. ROM juga merupakan ruang gerak suatu kontraksi otot dalam melakukan gerakan, apakah otot tersebut memendek atau memanjang secara penuh atau tidak sehingga berpengaruh terhadap keseimbangan. ROM menentukan kemampuan sendi dalam membantu gerak tubuh dan mengarahkan gerakan terutama saat gerakan yang

memerlukan keseimbangan yang tinggi, serta keterjangkauan lingkup gerak sendi untuk memenuhi kebutuhan gerak yang memungkinkan untuk seimbang (Suadnyana. 2013).



Gambar 2.6 Bagan Fisiologi Keseimbangan (Guyton. 2010)

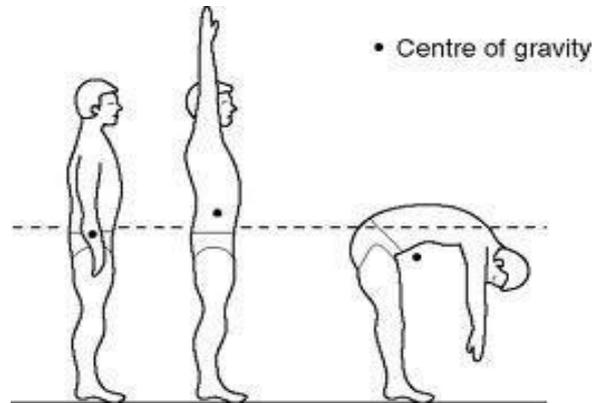
2.2.5 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan

Faktor – faktor yang mempengaruhi keseimbangan adalah *centre of gravity* (COG), *line of gravity* (LOG) dan *base of support* (BOS). Adapun penjelasan dari tiap factor, sebagai berikut:

1) Pusat Gravitasi (*Centre of Gravity/ COG*)

Pusat gravitasi merupakan titik utama pada tubuh yang mendistribusikan massa tubuh secara merata. Bila tubuh selalu ditopang oleh titik ini, maka tubuh dalam keadaan seimbang. Gangguan

keseimbangan dapat terjadi karena adanya perubahan postur sebagai akibat dari perubahan titik pusat gravitasi. Pada manusia, pusat gravitasi berpindah sesuai dengan arah atau perubahan berat. Pusat gravitasi manusia ketika berdiri tegak adalah tepat di atas pinggang di antara depan dan belakang vertebra sakrum ke dua. Kemampuan seseorang untuk mempertahankan keseimbangan dalam berbagai bentuk posisi tubuh sangat dipengaruhi oleh kemampuan tubuh menjaga *centre of gravity* untuk tetap dalam area batas stabilitas tubuh (*stability limit*). *Stability limit* adalah batas dari luas area di mana tubuh mampu menjaga keseimbangan tanpa adanya perubahan tumpuan (Irfan. 2012).

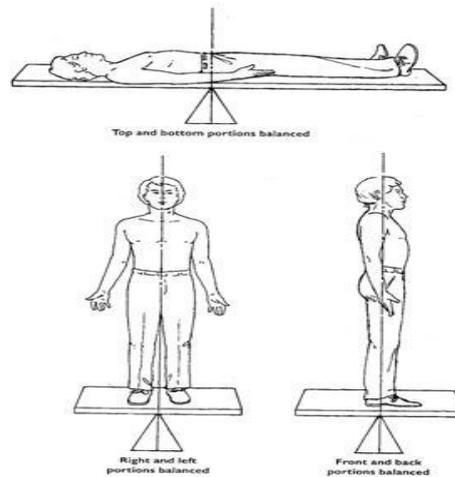


Gambar 2.7 *Centre of Gravity* (Irfan. 2012)

2) Garis Gravitasi (*Line of Gravity/ LOG*)

Garis gravitasi adalah garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi dengan pusat bumi. Hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan bidang tumpu akan menentukan derajat stabilitas tubuh. Garis gravitasi pada seseorang yang sedang berdiri berjalan mulai dari

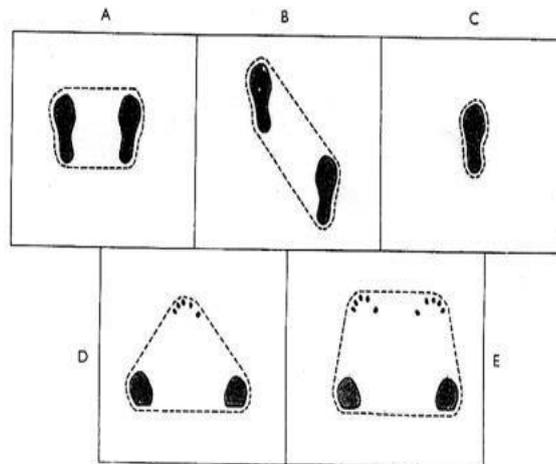
prosesus mastoideus pada tulang temporal, bagian *anterior sakral* kedua, bagian *posterior* dari *hip*, dan *anterior knee* dan *ankle*, seperti yang dijabarkan pada Gambar 2.8 (Irfan. 2012).



Gambar 2.8 *Line of Gravity* (Irfan. 2012).

3) Bidang Tumpu (*Base of Support/ BOS*)

Bidang tumpu adalah bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan tumpuan. Ketika garis gravitasi tepat berada pada bidang tumpu, tubuh dalam keadaan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area bidang tumpu. Semakin besar bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan kedua kaki akan lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki. *Base of Support* pada gerak manusia akan memberikan reaksi pada pola gerak individu. Semakin dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas tubuh makin tinggi (Bruijn. 2018). Bidang tumpu dijabarkan melalui Gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Base of Support* (Irfan. 2012)

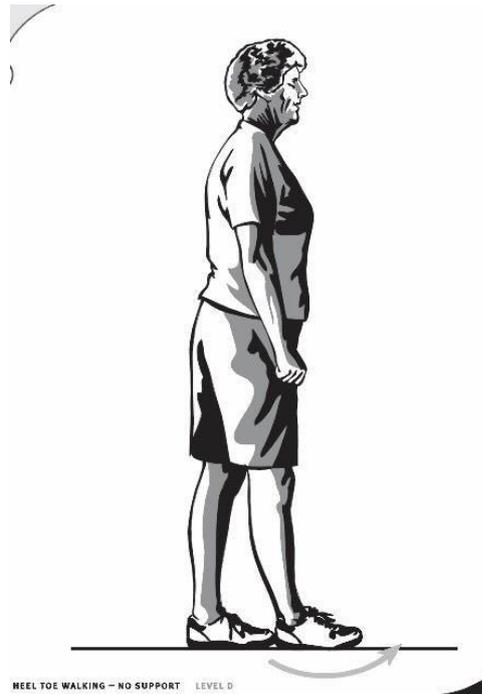
2.3 Latihan Stepping

Program latihan ini melibatkan kemampuan keseimbangan, kekuatan dan berjalan yang telah diuji secara efektif pada komunitas lansia, namun sangat sedikit penelitian ilmiah yang dilakukan pada dasar grup atau kelompok. Latihan ini ditunjukkan untuk individu yang bisa dilakukan di rumah, didesain untuk latihan kekuatan dan keseimbangan yang berfungsi pada pencegahan resiko jatuh pada lansia. Terdapat 4 jenis latihan, setiap latihan dimulai dengan 5 – 7 menit pemanasan, dan dilanjutkan dengan 46-50 menit latihan kekuatan atau keseimbangan. Di akhir sesi dilanjutkan dengan pendinginan selama 5 – 7 menit (Eric. 2008)

2.3.1 Prosedur Pelaksanaan

Total terdapat 4 jenis latihan, *tendem walk (Heel toe walk)*, *sideways walking*, *walking and turning around*, dan *backwards walking*. Frekuensi dilakukan sebanyak 3 x seminggu, dengan total pertemuan sebanyak 14 kali

pertemuan. Total waktu per sesi dengan 40 - 49 menit. Intensitas tiap jenis latihan sesuai dengan intensitas aerobik ringan hingga sedang, 50-70% HR. (Eric. 2008)



Gambar 2.10 *Heel Toe Walk* (Eric. 2008)

Dilakukan selama 8-9 menit dimana subjek diinstruksikan untuk berjalan tegak dengan kedua kakinya pada satu garis. Langkah dimulai dari posisi berdiri dengan kaki kanan atau kiri di depan kaki lainnya, ibu jari pada kaki yang berada dibelakang menyentuh bagian tumit kaki di depannya, dan melakukan langkah jalan pada satu garis sehingga ibu jari di kaki belakang tetap menyentuh tumit kaki di depannya. Total jumlah langkah sebanyak 10 langkah, dan bila sudah menyampai 10 langkah, subjek diinstruksikan untuk berputar arah dan mulai berjalan ke arah berlawanan sebanyak 10 langkah juga.



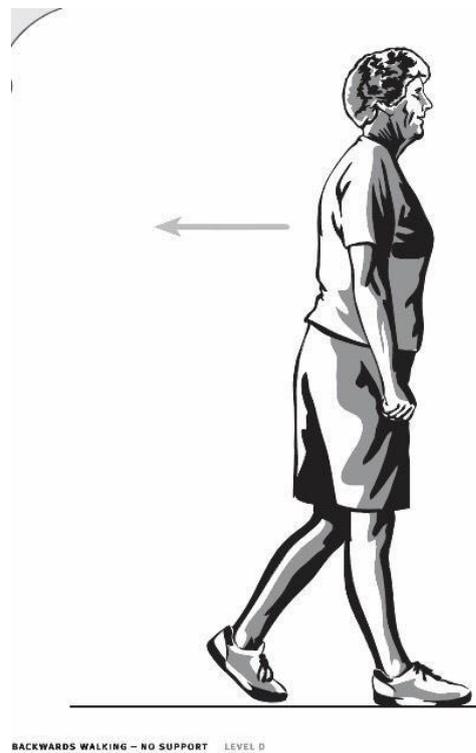
SIDEWAYS WALKING LEVELS B, C
Gambar 2.11 *Sideways walking* (Eric. 2008)

Dilakukan selama 8-9 menit, dimana bentuk gerakkanya berupa langkah jalan ke samping tubuh kanan, dengan menggerakkan kaki kanan ke samping tubuh dan diikuti oleh kaki kiri. Total jumlah langkah untuk satu arah sebanyak 10 langkah. Bila sudah mencapai 10 langkah, subjek diinstruksikan untuk berputar arah ke arah berlawanan dan mulai melakukan 10 langkah selanjutnya dengan gerakan yang sama seperti di awal, dilakukan secara bolak – balik hingga mencapai batas waktu.



Gambar 2.12 *Walking and Turning Around* (Eric. 2008)

Subjek diinstruksikan untuk berjalan mengikuti pola jalur berbentuk angka delapan yang telah dipersiapkan oleh peneliti sebelumnya. Total waktu sebanyak 8 – 9 menit. Posisi awal subjek, berdiri dengan tegak, dan subjek berjalan mengikuti jalur angka 8. Terdapat 2 sesi, dengan waktu per sesi sebanyak 4 – 5 menit. Kedua sesi tersebut merupakan jenis latihan dengan bentuk yang sama, yang membedakan hanya arah awal subjek. Pada sesi pertama subjek diarahkan untuk berjalan ke sisi kiri sesuai jalur angka delapan, dan dilakukan terus hingga waktu habis. Lalu diberikan waktu istirahat sebanyak 1 menit, dan dilanjutkan dengan sesi kedua dengan arah berjalan ke sisi kanan sesuai jalur angka delapan.



Gambar 2.13 *Backwards Walking* (Eric. 2008)

Dilakukan selama 8-9 menit, dimana bentuk gerakannya berupa langkah jalan ke arah belakang tanpa bantuan. Total jumlah langkah untuk satu arah sebanyak 10 langkah. Bila sudah mencapai 10 langkah, subjek diinstruksikan untuk berputar arah ke arah berlawanan dan mulai melakukan 10 langkah selanjutnya dengan gerakan yang sama seperti di awal, dilakukan secara bolak-balik hingga mencapai batas waktu.

2.3.2 Hubungan Latihan *Stepping* terhadap Peningkatan Keseimbangan pada Lansia

Adaptasi dari suatu pelatihan keseimbangan mampu menciptakan efek jangka panjang pada kemampuan fisiologis saraf. Pelatihan *stepping* dapat meningkatkan keseimbangan karena melibatkan kemampuan proprioseptif

sebagai salah satu komponen yang berperan dalam terbentuknya keseimbangan. Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari sistem sensorik (vestibular, visual, dan somatosensorik termasuk proprioseptif) dan muskuloskeletal (otot, sendi dan jaringan lunak lain) yang diatur di dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, serebelum. Latihan yang menstimulai kemampuan keseimbangan, dan penggunaan dosis tinggi dari latihan, minimal 3 jam per minggu direkomendasikan untuk meningkatkan pencegahan dari resiko jatuh.

Proprioseptif akan memberikan informasi - informasi dari alat tubuh seperti kekuatan otot, posisi sendi dan informasi dari lingkungan seperti kondisi permukaan lantai. Proprioseptif memberikan informasi ke sistem saraf pusat tentang posisi tubuh terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya (eksternal) dan posisi antara segmen badan itu sendiri (internal) melalui reseptor – reseptor yang ada pada sendi, tendon, otot, ligamen dan kulit seluruh tubuh terutama yang ada pada kolumna vertebralis dan tungkai. Informasi itu dapat berupa tekanan, posisi sendi, tegangan, panjang dan kontraksi otot. Terdapat empat jenis mekanoreseptor yang berperan dalam memberikan informasi proprioseptif yaitu, reseptor *ruffini*, reseptor *pacini*, golgi tendon organ (GTO), dan *muscle spindle* (Treleaven. 2016).

Pelatihan proprioseptif, akan menstimulasi mekanoreseptor melalui aktivasi golgi tendon organ dan *muscle spindel* sehingga terjadi perbaikan pada informasi proprioseptif. Adanya perbaikan proprioseptif maka informasi mengenai posisi tubuh terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya (eksternal)

dan posisi antara segmen tubuh (internal) yang diterima oleh serebelum akan lebih baik, informasi tersebut akan digunakan oleh tubuh untuk mempertahankan keseimbangan. Progresivitas latihan ditingkatkan dengan mengubah bidang tumpu selama latihan, waktu langkah yang semakin cepat dan faktor visual yang berubah sesuai jenis latihan. Pelatihan proprioseptif dengan bidang tumpuan baik tumit, ujung kaki dan telapak kaki penuh akan meningkatkan keseimbangan dan kestabilan. Pelatihan dengan berbagai macam titik tumpuan dapat merangsang mekanoreseptor sehingga mengaktifkan joint sense atau rasa pada sendi. Selama pelatihan maka serabut intrafusal dan ektrafusal akan terus menerima input sensoris, yang akan dikirim dan diproses di otak sehingga dapat menentukan besarnya co-kontraksi otot yang diperlukan. Sebagian respon yang dikirim akan kembali ke ektrafusal dan mengaktifasi golgi tendon sehingga akan terjadi perbaikan koordinasi serabut intrafusal dan serabut ektrafusal dengan saraf *afferent* yang ada di *muscle spindle* sehingga terbentuklah proprioseptif yang baik. Permukaan dari kaki yang berbeda akan mengakibatkan adanya stimulasi yang tidak konsisten akibat ketidakstabilan permukaan yang diterima oleh otot dan sendi berpengaruh sangat cepat terhadap penangkapan informasi sensoris dan lebih efisien diproses di sistem saraf pusat (Miall, 2018).

Progresivitas pelatihan juga dilakukan dengan menghilangkan faktor visual pada latihan jalan ke belakang/ backward walking. Faktor visual merupakan salah satu input sensoris yang diperlukan untuk membentuk keseimbangan. Dihilangkannya faktor visual maka tubuh akan lebih sulit untuk

mempertahankan keseimbangan, karena input sensoris hanya bersumber dari vestibular dan somatosensorik (taktil dan proprioseptif). Hal ini akan menstimulasi agar informasi dari proprioseptif ditingkatkan, maka akan meningkatkan aktivitas rekrutmen motor unit yang akan mengaktivasi golgi tendon dan di muscle spindel sehingga dapat meningkatkan informasi proprioseptif (Yousif. 2015).

Latihan di lakukan berulang kali untuk meningkatkan stabilisasi dinamik antara sistem musculoskeletal dengan reseptor. dari lingkungan semakin baik. Hal tersebut juga akan meningkatkan kemampuan otak untuk merekam perubahan perubahan yang ada sehingga respon sensorik motor yang yang dikirim ke efektor lebih efisien.

2.4 Time Up and Go Test

Tes *Timed Up and Go* (TUG) merupakan tes keseimbangan dinamis. TUG *test* merupakan tes keseimbangan yang digunakan untuk evaluasi fungsi pergerakan atau kemampuan bergerak yang dasar pada lansia (Hafsteinsdóttir. 2014: 197).

Timed up and go test (TUG) bertujuan untuk menilai status fungsional seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan, dan risiko jatuh pada lanjut usia (Nurmalasari. 2019: 165).

2.4.1 Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pengukuran keseimbangan dinamis dengan menggunakan *times up go test* (TUGT).

- 1) Peneliti menyiapkan kursi dengan sandaran dan penyangga

lengan, *stopwatch*, dinding.

- 2) Waktu tes 10 detik - 3 menit.
- 3) Posisi awal pasien duduk bersandar pada kursi dengan lengan berada pada penyangga lengan kursi.
- 4) Pasien mengenakan alas kaki yang biasa dipakai.
- 5) Pada saat fisioterapis memberi aba-aba “mulai” pasien berdiri dari kursi, boleh menggunakan tangan untuk mendorong berdiri jika pasien menghendaki.
- 6) Pasien terus berjalan sesuai dengan kemampuannya menempuh jarak 3 meter menuju ke dinding, kemudian berbalik tanpa menyentuh dinding dan berjalan kembali menuju kursi.
- 7) Sesampainya di depan kursi pasien berbalik dan duduk kembali bersandar.
- 8) Waktu dihitung sejak aba-aba “mulai” hingga pasien duduk bersandar kembali (Rydwik. 2011).
- 9) Pasien tidak diperbolehkan mencoba atau berlatih lebih dulu, *stopwatch* mulai menghitung setelah pemberian aba – aba mulai dan berhenti menghitung saat subjek kembali pada posisi awal atau duduk.

2.4.2 Interpretasi

Interpretasi dari hasil pengukuran TUG test dapat dibagi menjadi dua kelompok waktu yaitu (Gucione. 2010: 350):

- A. >13,5 s menunjukkan adanya risiko jatuh.

B. >30s menunjukkan lansia kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari – hari.



Gambar 2.14 *Time Up and Go Test* (Schoene,2013)

2.4.3 Reliability dan Validity

Intertester Reliability telah diujikan dengan nilai tinggi pada populasi lansia, dari ,92-,99. Namun, reabilitas pada populasi yang tinggal bersama dilaporkan sedang, 56. Pada subjek dengan Alzheimer dilaporkan tinggi, icc ,985-,988. Validitas yang terkonstruksi ditunjukkan pada *time up and go test* yang berkorelasi dengan kecepatan jalan, *pearson r* =,75, ayunan tubuh, *pearson r* = -,48, panjang langkah, *pearson r* = -74, indeks bartel *r* = -79, dan frekuensi langkah, *pearson r* = -,59 (Schoene. 2013).

BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori

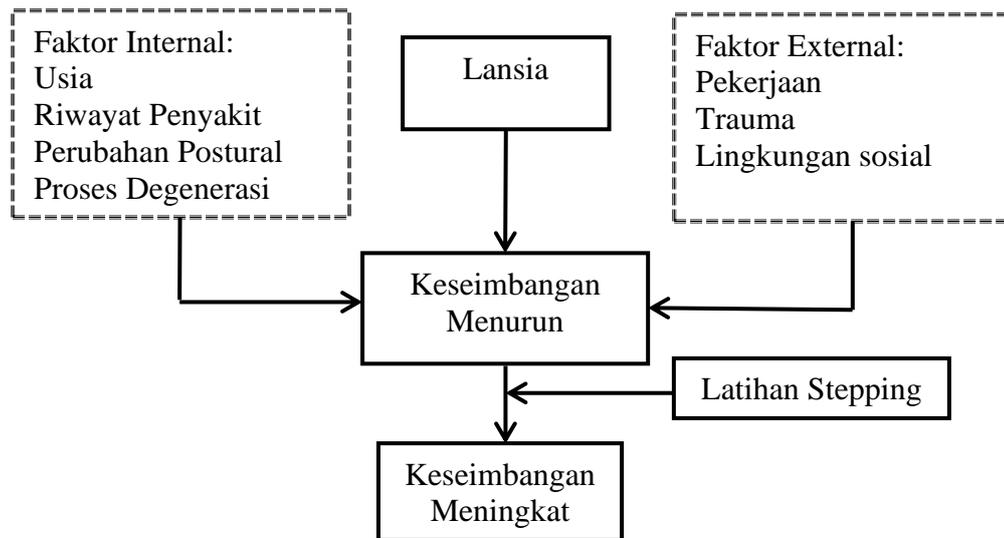
Gangguan keseimbangan dapat disebabkan karena proses penuaan yang ditandai oleh penurunan kekuatan otot, elastisitas otot, fleksibilitas otot, kecepatan dan waktu reaksi yang rentan akan resiko jatuh pada lansia yang dapat mengakibatkan nyeri, terkilir, pergeseran sendi, patah tulang, kelumpuhan, bahkan dapat menyebabkan kematian. Penurunan ini bersamaan dengan penurunan kemampuan propioseptif yang dapat mengakibatkan keterbatasan gerak, langkah pendek, kaki yang tidak menapak dengan kuat dan lebih terjadi gangguan seperti tersandung dan terjatuh. Beberapa indikator atau faktor baik secara intrinsik atau ekstrinsik yang dapat meningkatkan resiko terjadinya jatuh pada lansia.

Hal ini menimbulkan rasa takut dan hilangnya rasa percaya diri sehingga mereka membatasi aktivitas sehari-hari yang menyebabkan menurunnya kualitas hidup (*quality of life*) pada lansia. Latihan *Stepping* adalah program latihan yang melibatkan kemampuan keseimbangan, kekuatan dan berjalan yang telah diuji secara efektif pada komunitas lansia, namun sangat sedikit penelitian ilmiah yang dilakukan pada dasar grup atau kelompok.

Latihan ini ditunjukkan untuk individu yang bisa dilakukan di rumah, didesain untuk latihan kekuatan dan keseimbangan yang berfungsi pada pencegahan resiko jatuh pada lansia. Banyak tingkatan dari latihan ini dengan maksimum tingkat latihan sebanyak 4. Latihan ini bertujuan untuk melatih sistemproprioseptif yaitu

melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan dinamis, koordinasi otot dan gerakan tubuh.

3.2 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Ket:

- : Diteliti
- : Tidak diteliti
- : Alur berfikir

3.3 Hipotesis

Latihan *Stepping* dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia di ruangan Rehab Medik Siloam Hospital Bali.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota suatu kelompok (orang, benda, situasi) yang berbeda yang dimiliki oleh kelompok tersebut (Nursalam, 2015, 8-11). Variabel dalam penelitian ini:

3.4.1 Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu: Latihan *Stepping* (Sugiyono. 2010: 38,80,81).

3.4.2 Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keseimbangan dinamis (Sugiyono. 2010: 38,80,81).

3.5 Definisi Operasional Variabel

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara dan Hasil Pengukuran	Skala
Lansia yang berjenis kelamin laki-laki yang berumur 60-75 tahun.	Lansia yang berjenis kelamin laki-laki yang berumur 60 – 75 tahun yang mengalami gangguan keseimbangan di ruangan rehab medik Siloam <i>Hospital Bali</i> .	KTP (kartu tanda penduduk) <i>Appointment Card</i>	Mengumpulkan KTP dan kartu sebelum melakukan pengukuran kemampuan keseimbangan.	Interval
Latihan <i>Stepping</i>	Latihan melangkah yang terdiri dari 4 jenis latihan yaitu <i>Tendem walking</i> ,		3. Posisi awal sampel berdiri dengan badan tegak. <i>Tendem walking</i> :	

	<p><i>Sideways, backwards walking, walking and turning around</i> yang bertujuan untuk melatih kemampuan keseimbangan.</p>		<p>Sampel diinstruksikan berjalan digaris mengikuti lebar dan panjang garis. <i>Sideways</i>: Sampel diinstruksikan berjalan kesamping mengikuti lebar dan panjang garis. <i>Backwards walking</i>: Sampel diinstruksikan berjalan mundur mengikuti lebar dan panjang garis. <i>Walking and Turning around</i>: Sampel diinstruksikan berjalan mengikuti pola garis berupa angka delapan. Setelah mencapai titik ujung garis, sampel berjalan balik kembali ke titik awal sesuai jenis gerakan berjalannya. Tiap jenis latihan dilakukan selama 8-9 menit secara berulang dengan jeda per jenis gerakan sebesar 2 menit. Latihan dilakukan sebanyak 3x seminggu.</p>	
Kemampuan keseimbangan pre-tes	Merupakan kemampuan keseimbangan	<i>Time Up and Go test.</i>	Peneliti menyiapkan kursi dengan	Ordinal

	<p>dinamis lansia yang diukur sebelum diberikan program latihan. Dimana test ini menginstruksikan sampel dari posisi duduk untuk berjalan sejauh 3 meter dan memutar hingga kembali duduk dan diukur berapa lama waktu tempuh yang dilakukan.</p>		<p>sandaran dan penyangga lengan, stopwatch, dinding. Waktu tes 10 detik – 3 menit. Posisi awal pasien duduk bersandar pada kursi dengan lengan berada pada penyangga lengan kursi.</p>	
<p>Kemampuan keseimbangan post-tes</p>	<p>Merupakan kemampuan keseimbangan dinamis lansia yang diukur setelah diberikan program latihan. Dimana tes ini menginstruksikan sampel dari posisi duduk untuk berjalan sejauh 3 meter dan memutar hingga kembali duduk dan diukur berapa lama waktu tempuh yang dilakukan.</p>	<p><i>Time Up and Go test.</i></p>	<p>Pasien mengenakan alas kaki yang biasa dipakai. Pada saat fisioterapis memberi aba-aba “mulai” pasien berdiri dari kursi, boleh menggunakan tangan untuk mendorong berdiri jika pasien menghendaki. Pasien terus berjalan sesuai dengan kemampuannya menempuh jarak 3 meter menuju ke dinding, kemudian berbalik tanpa menyentuh dinding dan berjalan kembali menuju kursi. Sesampainya di</p>	<p>Ordinal</p>

depan kursi
pasien berbalik
dan duduk
kembali
bersandar. Waktu
dihitung sejak
aba-aba “mulai”
hingga pasien
duduk bersandar
kembali. Pasien
tidak
diperbolehkan
mencoba berlatih
lebih dulu,
stopwatch mulai
menghitung
setelah
pemberian aba-
aba mulai dan
berhenti
menghitung saat
subyek kembali
pada posisi awal
atau duduk,
apabila kurang
dari 13,5 maka
subyek dikatakan
normal dan
apabila lebih dari
13,5 detik, maka
menunjukkan
adanya resiko
jatuh pada
sampel dan
apabila lebih dari
30 detik
menunjukkan
subjek kesulitan
dalam
melakukan
aktivitas sehari –
hari.
