

SKRIPSI

**PERBEDAAN EFEK ANTARA *BUGNET EXERCISE* DENGAN
PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION
(*STABILIZING REVERSALS*) TERHADAP
KESEIMBANGAN BERJALAN
PADA LANSIA**

Disusun dan diajukan oleh

UMI MUAWIYAH MUSLIMIN

C041 17 1012



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

SKRIPSI

**PERBEDAAN EFEK ANTARA *BUGNET EXERCISE* DENGAN
PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION
(*STABILIZING REVERSALAS*) TERHADAP
KESEIMBANGAN BERJALAN
PADA LANSIA**

Disusun dan diajukan oleh

**UMI MUAWIYAH MUSLIMIN
C041171012**

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Fisioterapi



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**(PERBEDAAN EFEK ANTARA *BUGNET EXERCISE* DENGAN
PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION
(STABILIZING REVERSALS) TERHADAP
KESEIMBANGAN BERJALAN
PADA LANSIA)**

Disusun dan diajukan oleh

UMI MUAWIYAH MUSLIMIN

C041171012

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Fisioterapi Fakultas pada
tanggal 11 Mei 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. H. Djohan Aras, S.Et., Physio., M.Pd., M.Kes

Yudi Hardianto, S.Et., Physio., M.ClinRehab

NIP. 19550507 197603 1 003

NIDN. 0010129002



Andi Besse Ahsaniyah Hafid, S.Et., Physio., M.Kes

NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Umi Muawiyah Muslimin

NIM : C041171012

Program Studi : Fisioterapi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Perbedaan Efek antara *Bugnet Exercise* dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Stabilizing Reversals)* terhadap Keseimbangan Berjalan pada Lansia”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 Mei 2021



Umi Muawiyah Muslimin

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabaraktuh.

Segala puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala yang senantiasa melimpahkan segudang nikmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Efek antara *Bugnet Exercise* dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Stabilizing Reversals)* terhadap Keseimbangan Berjalan pada Lansia”. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam yang membawa kita dari alam yang gelap gulita menuju alam yang terang benderang seperti sekarang. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Fisioterapi di Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Dr. H. Dhohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes dan Bapak Yudi Hardianto, S.Ft., Physio., MClinRehab yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan arahan dan nasehat kepada penulis selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah membalas dengan pahala yang berlimpah. Aamiin.
2. Dosen Penguji Skripsi, Ibu Meutia Mutmainnah, S.Ft., Physio., M.Kes. dan Ibu Yusufina, S.Ft., Physio., M.Kes yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan penulis dan perbaikan skripsi ini.
3. Orang tua, Ibu Hj. Aripah yang tiada hentinya memanjatkan doa, motivasi, semangat, serta bantuan moril maupun materil. Penulis sadar bahwa tanpa beliau penulis tidak akan sampai pada tahap ini.
4. Kakak-kakak dan adik penulis yang juga tiada hentinya memberikan dorongan dan doa kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Ketua Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio., M.Kes, yang senantiasa mendidik, memberi bimbingan, nasehat dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

6. Staff Dosen dan Administrasi Program Studi Fisioterapi F.Kep UH, terutama Bapak Ahmad Fatahillah yang dengan sabarnya telah mengerjakan segala administrasi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Staff pegawai dan fisioterapis di Klinik Physio Sakti Kota Makassar yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian penulis dan senantiasa memberi dukungan selama satu bulan penelitian.
8. Teman seperjuangan penelitian di Klinik, Andi Tenri Pratama Indah Sari yang menemani, memberi semangat dan mendengarkan keluh kesah penulis serta memberi masukan yang mendukung.
9. Sahabat saya dari jaman SMA hingga saat ini Triana Sagita, Lisayanti, Cindy Restu Bhakti, Nur Dzafitri, dan Nurfauziah Alfianti yang selalu memberikan *support* kepada penulis dalam hal apapun.
10. Sahabat seperjuangan dari jaman mahasiswa baru Citra Rahma Utami, Dian Sukma Putri, Nurmalasari, Miftahul Khaerah Dzakira, Luthfiyyah Mawaddatul Ihsan, dan Rima Zulfiani yang berjuang bersama-sama dikalah susah maupun senang selama perkuliahan.
11. Teman-teman SOL17ARIUS yang selalu menjadi penyemangat selama perkuliahan dan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Penulis berharap semoga gelar sarjana tak membuat kita berpuas diri dan lupa arti kekeluargaan pada diri kita.
12. Berbagai pihak yang berperan dalam proses penyelesaian skripsi yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu. Semoga amal ibadahnya diterima dan dibalas dengan pahala yang berlipat ganda.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena sesungguhnya kesempurnaan adalah milik Allah dan penulis hanya manusia biasa yang tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, 10 April 2021

Umi Muawiyah Muslimin

ABSTRAK

Nama : Umi Muawiyah Muslimin
Program Studi : Fisioterapi
Judul Skripsi : Perbedaan Efek antara *Bugnet Exercise* dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Stabilizing Reversals)* terhadap Keseimbangan Berjalan pada Lansia

Lansia merupakan tahapan dari proses tumbuh kembang yang secara perlahan akan mengalami perubahan pada fungsi fisiologis, penurunan fungsi *musculoskeletal* yaitu penurunan kekuatan otot, kontraksi otot, kaki tidak dapat menapak dengan kuat dan lebih gampang goyah, kecepatan gerak dan waktu reaksi gerakan yang lambat sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan berjalan pada lansia. *Bugnet exercise dan PNF (stabilizing reversals)* merupakan latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keseimbangan berjalan pada lansia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efek antara *bugnet exercise* dan *proprioceptive neuromuscular facilitation (stabilizing reversals)* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia.

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental* dengan desain penelitian *pre test-post test two group design*. Teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 20 orang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok *bugnet exercise* dan *PNF (stabilizing reversals)*. Masing-masing kelompok beranggotakan 10 responden. Alat ukur yang digunakan adalah *Time Up and Go Test (TUG)* dan *Dynamic Gait Index (DGI)* untuk mengukur tingkat keseimbangan berjalan pada lansia sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Penelitian ini menggunakan uji *paired sampel T test* sebagai uji pengaruh dan uji perbandingan menggunakan uji *Independent sampel T test*.

Hasil penelitian dengan uji *paired sample t-test* pada alat ukur *TUG dan DGI* menunjukkan terdapat perubahan keseimbangan berjalan pada lansia setelah pemberian *bugnet exercise* dengan nilai $p=0,000$ dan *PNF (stabilizing reversals)* dengan nilai $p=0,000$. Sedangkan hasil uji *independent sample t-test* pada alat ukur *TUG* diperoleh nilai $p=0,003$ dan alat ukur *DGI* $p=0,000$ yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara *Bugnet Exercise* dan *PNF (Stabilizing Reversals)* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia.

Kata kunci : Lansia, Keseimbangan Berjalan, *Bugnet Exercise*, *Stabilizing Reversals*, *TUGT*, *DGI*

ABSTRACT

Name : Umi Muawiyah Muslimin
Study Program : Fisioterapi
Title : *The Comparison between of Bugnet Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Stabilizing Reversals) on Walking Balance in the Elderly*

Elderly is a stage of the growth and development process that will slowly experience changes in physiological function, decrease in muscle function, namely decreased muscle strength, muscle contraction, feet cannot tread strongly and are more easily shaken, movement speed and reaction time of movement are slow, causing interference balance walking in the elderly. Bugnet and PNF (stabilizing reversals) exercises are exercises that can be used to improve walking balance in the elderly.

This study aims to examine the effect of bugnet exercise and proprioceptive neuromuscular facilitation (reversal stabilization) on walking balance in the elderly.

This research is an experimental study with a pre-test-post-test research design of two group design. The sampling technique was purposive sampling with a total sample of 20 people divided into 2 groups, namely the bugnet exercise group and the PNF (stabilizing reversals) group. Each group consists of 10 respondents. The measuring instruments used are Time Up and Go Test (TUG) and Dynamic Gait Index (DGI) to measure the level of walking balance in the elderly before and after the intervention intervention. This study used a paired sample t test as a test of influence and a comparison test using an independent sample t test.

The results of research with paired sample t-test on the TUG and DGI measuring instruments showed that there was a change in walking balance in the elderly after offering bugnet training with a value of $p = 0.000$ and PNF (stabilizing reversals) with a value of $p = 0.000$. While the results of the independent sample t-test on the TUG measuring instrument obtained $p = 0.003$ and the DGI measuring instrument $p = 0,000$, which means that there is a significant difference between Bugnet Exercise and PNF (Stabilizing Reversals) on walking balance in the elderly.

Keywords: Elderly, Walking Balance, Bugnet Exercise, Stabilization Reversal, TUGT, DGI

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum tentang Lanjut Usia	6
2.2 Tinjauan Umum tentang Keseimbangan Berjalan pada Lansia	14
2.3 Tinjauan Umum tentang <i>Bugnet Exercise</i>	22
2.4 Tinjauan Umum tentang <i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation</i> (PNF) dengan <i>Teknik Stabilizing Reversals</i>	25
2.5 Tinjauan Hubungan antara <i>Bugnet Exercise</i> dengan <i>Proprioceptive</i> <i>Neuromuscular Facilitation</i> (PNF) <i>Exercise</i> terhadap Keseimbangan Berjalan pada Lansia.....	34
2.6 Zona Latihan pada Lansia	36
2.7 Kerangka Teori.....	38

BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	39
3.1 Kerangka Konsep	39
3.2 Hipotesis Penelitian	40
BAB IV METODE PENELITIAN	41
4.1 Jenis Penelitian	41
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	42
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	42
4.4 Alur Penelitian.....	45
4.5 Variabel Penelitian	46
4.6 Prosedur Penelitian.....	48
4.7 Rencana Pengolahan dan Analisis Data	52
4.8 Masalah Etika	53
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
5.1 Hasil Penelitian.....	54
5.2 Pembahasan	62
5.3 Keterbatasan Penelitian	71
BAB VI PENUTUP	72
6.1 Kesimpulan.....	72
6.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	80
Lampiran 2. Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden	81
Lampiran 3. Formulir Identitas Responden	82
Lampiran 4. Form Pemeriksaan <i>Dynamic Gait Index</i>	83
Lampiran 5. <i>Form</i> Pemeriksaan <i>Time Up and Go Test</i>	88
Lampiran 6. <i>Surat Permintaan Izin Penelitian</i>	89
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	90
Lampiran 8. Surat Keterangan Telah Meneliti.....	91
Lampiran 9. <i>Surat Rekomendasi Etik Penelitian</i>	92

Lampiran 10. <i>Hasil Olah Data Statistika</i>	93
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	110
Lampiran 12. Draft Artikel Penelitian	115

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
Tabel 4. 1 <i>Score Time Up and Go (TUG) Test</i>	47
Tabel 4. 2 Interpretasi <i>Dynamic Gait Index (DGI)</i>	47
Tabel 5.1 Karakteristik Sampel Penelitian kelompok 1 (<i>bugnet exercise</i>)	54
Tabel 5. 2 Karakteristik Sampel Penelitian kelompok 1 (<i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation dengan teknik stabilizing reversals</i>).	55
Tabel 5.3 Distribusi perubahan keseimbangan berjalan sebelum dan sesudah pemberian <i>Bugnet Exercise</i> menggunakan alat ukur <i>Time Up and Go Test (TUG)</i>	56
Tabel 5.4 Distribusi perubahan keseimbangan berjalan sebelum dan sesudah pemberian <i>Bugnet Exercise</i> menggunakan alat ukur <i>Dynamic Gait Index (DGI)</i>	57
Tabel 5. 5 Distribusi perubahan keseimbangan berjalan sebelum dan sesudah pemberian PNF (<i>Stabilizing Reversals</i>) menggunakan alat ukur <i>Time Up and Go Test (TUG)</i>	57
Tabel 5.6 Distribusi perubahan keseimbangan berjalan sebelum dan sesudah pemberian PNF (<i>Stabilizing Reversals</i>) menggunakan alat ukur <i>Dynamic Gait Index (DGI)</i>	58
Tabel 5.7 Uji Normalitas	59
Tabel Tabel 5. 8 Pengaruh pemberian <i>bugnet exercise</i> dan <i>proprioceptive neuromuscular facilitation (stabilizing reversals)</i> terhadap perubahan keseimbangan berjalan pada lansia	60
Tabel 5. 10 Perbedaan pemberian <i>bugnet exercise</i> dan PNF (<i>stabilizing reversals</i>) terhadap keseimbangan berjalan	61

DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
Gambar 2. 1 Proses Fisiologi Keseimbangan	17
Gambar 2. 2 <i>Time Up and Go Test</i>	21
Gambar 2. 3 <i>Lumbrical Grip</i>	30
Gambar 2. 4 <i>Lumbrical Grip</i>	30
Gambar 2.5. <i>Lumbrical Grips. a the leg pattern flexion–adduction–external rotation. b For the arm pattern flexion–abduction–external rotation</i>	30
Gambar 2. 6 Rumus denyut nadi latihan	36
Gambar 2. 7 Kerangka Teori.....	38
Gambar 3. 1 Kerangka konsep	39
Gambar 3. 1 Kerangka konsep	39
Gambar 4. 1 Bagan Penelitian.....	41
Gambar 4. 2 Bagan Penelitian.....	41
Gambar 4. 3 Alur penelitian.....	45
Gambar 4. 4 <i>Stabilizing Reversal for the trunk, a. Stabilizing the upper trunk, b. One hand continues, resisting, the upper trunk</i>	50
Gambar 4. 5 <i>Stabilizing Reversals for the lateral flexi trunk</i>	51
Gambar 4. 6 <i>Stabilizing Reversals for the lateral flexi trunk</i>	51
Gambar 4. 7 <i>Stabilization at the pelvis and on the shoulders</i>	51
Gambar 4. 8 <i>Stabilization at the pelvis and on the shoulders</i>	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	80
Lampiran 2. Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden	81
Lampiran 3. Formulir Identitas Responden	82
Lampiran 4. Form Pemeriksaan Dynamic Gait Index	83
Lampiran 5. <i>Form</i> Pemeriksaan <i>Time Up and Go Test</i>	88
Lampiran 6. <i>Surat Permintaan Izin Penelitian</i>	89
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	90
Lampiran 8. <i>Surat Keterangan Telah Meneliti</i>	91
Lampiran 9. <i>Surat Rekomendasi Etik Penelitian</i>	92
Lampiran 10. <i>Hasil Olah Data Statistika</i>	93
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	110
Lampiran 12. Riwayat Hidup.....	115

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
<i>PNF</i>	<i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation</i>
<i>SSP</i>	<i>Sistem Saraf Pusat</i>
<i>WHO</i>	<i>World Health Organization</i>
<i>COG</i>	<i>Center of Gravity</i>
<i>COM</i>	<i>Center of Mass</i>
<i>BOS</i>	<i>Base of support</i>
<i>LOG</i>	<i>Lie of Gravity</i>
<i>NRV</i>	<i>Normative Reference Values</i>
<i>TUG</i>	<i>Time Up and Go Test</i>
<i>DGI</i>	<i>Dynamic Gait Index</i>
<i>SMI</i>	<i>Sensomotoric Integration</i>
IPNFA	Asosiasi PNF Internasional
<i>ATP</i>	<i>Adenosis Tri Phospate</i>
<i>ADP</i>	<i>Adenosina Difosfat</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lanjut usia merupakan sebuah bagian dari proses tumbuh kembang yang telah melalui tahapan mulai dari anak-anak, remaja, dewasa, yang pada akhirnya menjadi tua. Proses untuk menua dialami oleh setiap manusia sejak lahir menurut WHO dalam *Encyclopedia of Human Behavior: Second Edition* (Colombo et al., 2012).

Lansia merupakan tahapan dari proses tumbuh kembang yang secara perlahan akan mengalami perubahan pada fungsi fisiologis salah satunya adalah penurunan fungsi *musculoskeletal* yaitu penurunan kekuatan otot, kontraksi otot, kaki tidak dapat menapak dengan kuat dan lebih gampang goyah, kecepatan gerak dan waktu reaksi gerakan yang lambat sehingga keseimbangan lansia menjadi terganggu (Cho et al., 2012)

Presentase hasil sensus penduduk lansia di Indonesia dalam kurun waktu 5 (lima) dekade yaitu tahun 1971 sampai dengan 2019 mengalami peningkatan dua kali lipat. Pada data Pusat Statistik tahun 2019 presentase lansia mencapai 9,60% atau sekitar 25,64 juta orang, tahun 2020 mencapai 27,08 juta orang penduduk lansia, dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya dimana pada tahun 2035 diperkirakan jumlah lansia mencapai 15,77% atau 48,2 juta orang (Badan Pusat Statistik, 2019). Hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan berbagai permasalahan bagi lansia itu sendiri kepada masyarakat dan pemerintah karena adanya penurunan masalah kesehatan sehingga menimbulkan ketergantungan pada orang lain (Rina jumita, Azrimaidaliza, 2012).

World Health Organization (WHO) tahun 2007 dikutip dalam penelitian (Sharif & Al-daour, 2018) *Falls in the elderly: assessment of prevalence and risk factors* menyebutkan bahwa kejadian jatuh di dunia merupakan salah satu masalah utama yang dialami lansia, lansia mengalami jatuh berada pada usia 65 tahun keatas dengan prevalensi 28-35% setiap tahun, dan kemudian seiring bertambahnya usia maka prevalensi jatuh pada usia diatas 70 tahun mengalami peningkatan yaitu dengan jumlah 32-42%, 20-39%

lansia yang jatuh mengalami ketakutan dalam melakukan aktivitas fisik karena takut terjatuh kembali.

Penyebab cedera terbanyak pada lansia yang ada di Indonesia disebabkan karena terjatuh dengan prevalensi 40,9%, untuk data Nasional terkait prevalensi jatuh pada karakteristik usia 65-74 tahun sebesar 67,1% dan usia 75 tahun keatas yaitu 78,2% (Risikesdas, 2018). Hal ini sejalan dengan pernyataan Donald R bahwa permasalahan klinis yang paling sering dijumpai pada lansia adalah adanya gangguan berjalan, jatuh, dan gangguan keseimbangan (Noll, 2013).

Hasil observasi yang dilaksanakan di Klinik Physio Sakti Kota Makassar, didapatkan data pasien yang mengalami gangguan keseimbangan dalam berjalan selama 1 bulan terakhir sebanyak 26 orang dengan total kunjungan sebanyak 56 kali.

Penurunan fungsi dari sistem *musculoskeletal* juga menyebabkan penurunan tingkat koordinasi pada bagian ekstremitas bawah dan dalam kemampuan mengontrol keseimbangan berjalan sehingga mempengaruhi kualitas hidup lansia dan meningkatkan risiko jatuh pada lansia (Thomas et al., 2019). Berdasarkan data tersebut bahwa gangguan keseimbangan dan gaya berjalan memiliki dampak yang cukup besar terhadap risiko jatuh pada lansia. Penurunan keseimbangan bisa diperbaiki dengan berbagai latihan keseimbangan. Latihan yang meliputi komponen keseimbangan akan menurunkan insiden jatuh pada lansia.

Penurunan keseimbangan berjalan pada lansia dapat diperbaiki dengan melakukan latihan keseimbangan. Latihan dalam meningkatkan keseimbangan antara lain *bugnet exercise*. *Bugnet exercise* (terapi tahanan sikap) telah diterapkan di Belanda sejak tahun 1948 dan diperkenalkan oleh Madame Bugnet adalah metode terapi yang didasarkan pada kemampuan dan kecenderungan manusia untuk mempertahankan postur tubuh tertentu terhadap kekuatan dari luar. Tujuan dari terapi ini adalah memelihara dan meningkatkan kualitas postur tubuh, mengoreksi sikap tubuh yang mengalami kelainan, memperbaiki masalah stabilitas dengan persendian serta gangguan neurofisiologis.

Dalam metode ini refleks postur tubuh manusia digunakan dan diterapkan dengan tujuan terapeutik selama terapi tahanan sikap (Gunsteren, F.Van, T.van den Bout, J.A. Borghuis, 2020). Adapun penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menyebutkan bahwa pemberian *bugnet exercise* selama 4 minggu didapatkan nilai dari hasil uji *Paired simples t-Test* perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah pemberian *bugnet exercise* yaitu 1,700 dengan nilai rerata sebesar 0,675 sedangkan nilai p didapatkan 0,000, dimana nilai p lebih kecil daripada 0,05 ($p < 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keseimbangan setelah pemberian *bugnet exercise* pada lanjut usia (Syarifuddin, 2017).

Dalam meningkatkan keseimbangan pada lansia *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) *exercise* merupakan salah satu *exercise* yang dapat digunakan. *Exercise* dengan menggunakan metode *stabilizing reversals* adalah konsep untuk merangsang respon mekanisme neuromuskular melalui stimulus proprioceptor teknik ini digunakan untuk merangsang otot, tendon dan persendian untuk meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas dan keseimbangan. Prinsip dasar yang digunakan dalam PNF *exercise* dengan teknik *stabilizing reversals* yaitu meningkatkan kekuatan otot dengan menerapkan berbagai pola yang sama dan menggunakan pola kombinasi untuk meningkatkan *proprioception*, daya, dan stabilitas *trunk* (Kim & Kim, 2018).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan yaitu pengaruh *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) *slow reversals* dan *stabilizing reversals* terhadap keseimbangan pada lansia menyebutkan bahwa PNF *exercise* dengan metode *slow reversals* dan *stabilizing reversals* yang diberikan pada lansia selama 4 minggu terdapat hasil yang signifikan terhadap peningkatan keseimbangan pada lansia dengan nilai *pre test* (sebelum diberikan PNF *exercise*) dengan uji *Shapiro Willk test* nilai $P=0,401$ dan *post test* $P=0,093$ (Febrianti, 2011).

Penelitian yang dilaksanakan oleh Fariz tahun 2017 yang membandingkan antara *swiss ball stabilization* dengan *stabilizing reversals* pada uji hipotesis menggunakan *independent sampel t-test* dengan nilai rerata kelompok I dan II pada rerata kelompok I 3,56, kelompok II 2,72 dengan nilai

probabilitas $p=0,001$ ($p<0.05$). Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa pemberian pelatihan *stabilizing reversals* PNF lebih efektif untuk meningkatkan keseimbangan (Fariz, 2017)

Berdasarkan latar belakang di atas oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan membandingkan dua teknik *exercise* yaitu *bugnet exercise* dengan *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals* yang diharapkan peneliti dapat mengetahui *exercise* mana yang lebih efektif dalam peningkatan keseimbangan pada lansia di klinik Physio Sakti Kota Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang yang telah dikemukakan diatas hal ini sebagai landasan peneliti untuk melakukan penelitian sebagai berikut :

- 1) Apakah ada perbedaan keseimbangan berjalan antara sebelum dan setelah diberikan *bugnet exercise*?
- 2) Apakah ada perbedaan keseimbangan berjalan antara sebelum dan setelah diberikan *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals*?
- 3) Manakah yang lebih efektif antara *bugnet exercise* dan *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan efek antara *bugnet exercise* dan *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Telah diketahui adanya perbedaan keseimbangan berjalan antara sebelum dan setelah diberikan *bugnet exercise* pada lansia.
- 2) Telah diketahui adanya perbedaan keseimbangan berjalan antara sebelum dan setelah diberikan *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals* pada lansia.
- 3) Telah diketahui *exercise* yang lebih efektif untuk meningkatkan keseimbangan berjalan pada lansia antara pemberian *bugnet exercise* dengan *proprioceptive muscular facilitation (stabilizing reversals)*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca dan juga peneliti dalam mengembangkan diri khususnya di bidang fisioterapi.
- 2) Penelitian ini diharapkan sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti lebih lanjut terkait perbedaan efek antara *bugnet exercise* dengan *proprioceptive neuromuscular facilitation (stabilizing reversals)* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk meningkatkan kualitas Pendidikan Profesi fisioterapi khususnya dibidang fisioterapi geriatri.
- 2) Menjadi bahan pertimbangan untuk fisioterapis sebagai intervensi yang akan diberikan pada lansia terkait keseimbangan berjalan.
- 3) Sarana untuk menambah wawasan dan pengalaman praktek bagi peneliti terkait dengan peningkatan keseimbangan berjalan pada lansia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum tentang Lanjut Usia

2.1.1 Definisi Lanjut Usia

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Lanjut usia (lansia) diartikan sudah berumur. Lanjut usia menurut Undang Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 dalam BAB 1 pasal 1 ayat 2 tentang kesejahteraan lansia diartikan sebagai seseorang yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas (Kemenkes.RI, 2014). Lanjut usia merupakan bagian dari suatu proses alamiah yang dialami oleh setiap individu yang dimulai sejak bayi, remaja, dewasa hingga lanjut usia yang kemudian menjadi tahapan akhir dalam proses pertumbuhan dan perkembangan manusia (Khadhiroh, 2018).

Menua diartikan sebagai suatu proses menurunnya secara perlahan kemampuan jaringan untuk mempertahankan struktur dan fungsi normalnya dan memperbaiki diri atau mengganti diri sehingga tidak dapat bertahan terhadap jejas (termasuk infeksi) dan memperbaiki kerusakan yang diderita (Fadhia et al., 2012). Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia secara perlahan mengalami kemunduran struktur dan fungsi organ seiring dengan bertambahnya usia.

Menjadi tua merupakan proses alamiah yang akan terjadi pada setiap orang. Terjadinya proses penuaan pada seseorang membuat semakin tinggi prevalensi lansia yang mengalami jatuh hal ini disebabkan karena setiap tahun dalam masa tumbuh dan berkembang seseorang akan mengalami penurunan sistem *musculoskeletal* yaitu lansia kehilangan massa otot 0,5-1% per tahun sehingga mengakibatkan adanya penurunan kekuatan dan daya tahan pada lansia (Cvecka et al., 2015).

2.1.2 Klasifikasi Lanjut Usia

Setiap manusia memiliki batasan usia begitupun juga dengan lansia, seseorang dapat dikatakan lansia ketika telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas (Kemenkes.RI, 2014). Menurut *World Health Organization* (WHO) dalam (Naftali et al., 2017) mengelompokkan lansia berdasarkan usianya dan dibagi dalam beberapa kategori sebagai berikut:

- a. Lanjut usia (*elderly*) yaitu kelompok usia 60-74 tahun,
- b. Lanjut usia tua (*old*) yaitu kelompok usia 75-90 tahun dan
- c. Lanjut usia sangat tua (*very old*) yaitu kelompok usia di atas 90 tahun.

2.1.3 Teori Proses Penuaan

Ada beberapa teori yang berkaitan dengan proses penuaan, adapun teori penuaan secara umum menurut Ma'rifatul (2011) dalam (Kholifah, 2016) dapat dibedakan menjadi dua yaitu teori biologi dan teori penuaan psikososial:

2.1.3.1 Teori Biologi

1) Teori seluler

Kemampuan sel pada tubuh manusia hanya dapat membelah diri dalam jumlah tertentu dan kebanyakan sel-sel tubuh “diprogram” untuk membelah sebanyak 50 kali. Jika sel dari tubuh lansia dibiakkan lalu diobservasi di laboratorium terlihat jumlah sel-sel yang akan membelah sedikit. Pada beberapa sistem, seperti sistem saraf, sistem muskuloskeletal dan jantung, sel pada jaringan dan organ dalam sistem itu tidak dapat diganti jika sel tersebut dibuang karena rusak atau mati. Oleh karena itu, sistem tersebut beresiko akan mengalami proses penuaan dan mempunyai kemampuan yang sedikit atau tidak sama sekali untuk tumbuh dan memperbaiki diri (Kholifah, 2016).

2) Sintesis Protein (Kolagen dan Elastis)

Jaringan jaringan yang telah mengalami proses penuaan seperti pada kulit dan kartilago seseorang akan mengalami penurunan elastisitasnya pada lansia. Penurunan elastisitas pada lansia terjadi karena adanya perubahan kimia pada komponen protein dan juga jaringan tertentu di dalam tubuh. Pada lansia beberapa protein (kolagen dan kartilago, dan elastin pada kulit) dibuat oleh tubuh dengan bentuk dan struktur yang berbeda dari protein yang lebih muda. Seiring bertambahnya usia perubahan pada lansia semakin nampak karena banyak kolagen pada kartilago dan elastin pada kulit yang kehilangan fleksibilitasnya serta menjadi lebih tebal. Hal ini dapat dihubungkan bahwa seorang lansia akan mengalami perubahan pada permukaan kulit yang kehilangan keelastisannya akan memicu munculnya bercak dan berkerut dan terjadi penurunan mobilitas dan kekuatan pada system *musculoskeletal* (Kholifah, 2016).

3) Keracunan Oksigen

Teori penuaan ini terkait adanya sejumlah penurunan kemampuan sel di dalam tubuh dalam mempertahankan diri dari oksigen yang mengandung zat-zat racun dengan kadar yang tinggi, tanpa mekanisme pertahanan diri tertentu. Karena proses penuaan ketidakmampuan mempertahankan diri seseorang dari toksin tersebut membuat struktur membran sel mengalami perubahan serta terjadi kesalahan genetik. Membran sel tersebut merupakan alat sel supaya dapat berkomunikasi dengan lingkungannya dan berfungsi juga untuk mengontrol proses pengambilan nutrisi dengan proses ekskresi zat toksik di dalam tubuh. Fungsi komponen protein pada membran sel yang sangat penting bagi proses tersebut, dipengaruhi oleh rigiditas membran. Konsekuensi dalam kesalahan genetik adalah adanya penurunan reproduksi sel oleh mitosis yang menyebabkan jumlah sel anak di semua jaringan dan organ berkurang. Hal ini akan menyebabkan peningkatan kerusakan sistem tubuh (Kholifah, 2016).

4) Sistem Imun

Teori penuaan pada sistem imun dimana kemampuan sistem imun mengalami penurunan seiring berjalannya waktu sehingga memiliki tingkat kerentanan untuk terkena infeksi menjadi meningkat. Walaupun demikian, penurunan kemampuan sistem yang terdiri dari sistem limfatik dan khususnya sel darah putih, juga merupakan faktor yang berkontribusi dalam proses penuaan. Mutasi yang berulang atau perubahan protein pasca tranlasi, dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan sistem imun tubuh mengenali dirinya sendiri. Jika mutasi isomatik menyebabkan terjadinya kelainan pada antigen permukaan sel, maka hal ini akan dapat menyebabkan sistem imun tubuh menganggap sel yang mengalami perubahan tersebut sebagai sel asing dan menghancurkannya. Perubahan inilah yang menjadi dasar terjadinya peristiwa autoimun. Disisi lain bahwa respon imun tubuh sendiri akan maksimal pada masa remaja, daya pertahanannya akan mengalami penurunan seiring bertambahnya usia, dan daya serangnya terhadap sel kanker menjadi menurun, sehingga sel kanker leluasa membelah (Kholifah, 2016).

5) Teori Penuaan Akibat Metabolisme

Menurut Mc. Kay et al., (1935) yang dikutip dalam (Kholifah, 2016), pengurangan “*intake*” kalori pada rodentia muda akan menghambat pertumbuhan dan memperpanjang umur. Menurunnya sistem metabolisme tubuh menyebabkan adanya penambahan umur karena jumlah kalori. Terjadi pengurangan pengeluaran jumlah hormon yang merangsang pruferasi sel misalnya insulin dan hormon pertumbuhan (Kholifah, 2016).

2.1.3.2 Teori Psikologis

1) Aktivitas atau Kegiatan (*Activity Theory*)

Seorang lansia yang pada masa mudanya terus melakukan aktivitas dan aktif dalam melakukan kegiatan maka pada masa tua akan terus terpelihara. Hal ini sejalan dengan teori yang dituliskan oleh Kholifah dalam buku “Keperawatan Gerontik” bahwa lansia

yang akan sukses dimasa tua adalah mereka yang aktif dalam kegiatan sosial atau bersosialisasi (Kholifah, 2016).

2) **Kepribadian berlanjut (*Continuity Theory*)**

Dasar kepribadian atau tingkah laku tidak berubah pada lansia. Lansia yang memiliki kemampuan dalam bersosial akan memudahkan seseorang dalam memelihara sebuah hubungan dengan masyarakat, mengikutkan diri dalam penyelesaian masalah di masyarakat, keluarga, dan hubungan interpersonal (Kholifah, 2016).

3) **Teori Pembebasan (*Disengagement Theory*)**

Teori ini menyatakan bahwa dengan bertambahnya usia, seseorang secara perlahan akan mulai melepaskan diri dari kehidupan sosialnya atau menarik diri dari pergaulan sekitarnya (Kholifah, 2016).

2.1.4 Perubahan Perubahan Fisiologis pada Lanjut Usia

2.1.4.1 Perubahan Sistem Indra

- 1) Perubahan pada sistem pendengaran lansia yaitu gangguan pendengaran (prebiakusis) oleh karena hilangnya kemampuan (daya) pendengaran pada telinga bagian dalam yang tidak mampu mengenali atau menerjemahkan gelombang suara menjadi sebuah informasi. Pada telinga bagian dalam terdapat vestibular yang penting dalam mengatur keseimbangan tubuh, perubahan terjadi pada telinga bagian dalam terutama terhadap bunyi suara atau nada-nada yang tinggi, suara yang tidak jelas, sulit dimengerti kata-kata, 50% terjadi pada usia diatas 60 tahun (Kholifah, 2016).
- 2) Perubahan pada sistem penglihatan (visual) merupakan bagian dari proses penuaan yang akan berdampak pada aktivitas sehari-hari lansia perubahan fisiologis pada sistem penglihatan lansia yaitu presbiopi atau hilangnya kemampuan akomodasi untuk fokus baik dari jarak jauh maupun dekat serta ketajaman penglihatan yang mengalami penurunan (Azizah, 2011)
- 3) Perubahan sistem integumen (indra peraba) yaitu akibat proses menua pada lansia berpotensi menimbulkan infeksi dan cedera karena

mempengaruhi mekanisme pertahanan tubuh yaitu kulit dengan gejala seperti kulit tampak keriput kulit mengalami atropi, kendur, tidak elastis kering dan berkerut. Pada lansia kulit akan terus mengalami penurunan cairan sehingga menyebabkan berkurangnya elastisitas dan kulit menjadi mengerut karena kehilangan jaringan lemak dan timbul bercak. Terjadinya kulit kering pada seseorang disebabkan karena atropi glandula sebacea dan glandula sudoritera, timbul pigmen berwarna cokelat pada kulit dikenal dengan liver spot (Kholifah, 2016).

2.1.4.2 Perubahan Sistem Muskuloskeletal

- 1) Kolagen sebagai pendukung utama kulit, tendon, tulang, kartilago dan jaringan pengikat mengalami perubahan yang tidak teratur. Perubahan pada kolagen ini menyebabkan turunnya fleksibilitas tubuh yang menyebabkan timbulnya nyeri, penurunan kekuatan otot sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari (Kholifah, 2016)
- 2) Kartilago: jaringan kartilago pada persendian menjadi lunak dan mengalami granulasi, sehingga permukaan sendi menjadi rata. Kemampuan kartilago untuk regenerasi berkurang dan degenerasi yang terjadi cenderung kearah progresif, konsekuensinya kartilago pada persendiaan menjadi rentan terhadap gesekan (Kholifah, 2016).
- 3) Tulang: berkurangnya kepadatan tulang setelah diamati adalah bagian dari penuaan fisiologi, sehingga akan mengakibatkan tulang semakin rapuh dan mengalami osteoporosis yang lebih lanjut akan mengakibatkan munculnya nyeri, deformitas dan fraktur (Kholifah, 2016).
- 4) Otot: karena proses penuaan, struktur otot, tingkat fleksibilitas, adanya perubahan ukuran dan jumlah serabut otot, kekuatan otot dan fungsional otot akan terus mengalami penurunan serta adanya peningkatan jaringan penghubung dan jaringan lemak pada otot yang mengakibatkan efek negatif (Kholifah, 2016).

5) Sendi: pada lansia, jaringan ikat sekitar sendi seperti tendon, ligamen dan fasia mengalami penuaan elastisitas dan menjadi kaku (Kholifah, 2016).

2.1.4.3 Perubahan Sistem Kardiovaskuler

Perubahan pada sistem kardiovaskuler pada lansia adalah katub jantung menebal dan menjadi kaku, massa jantung bertambah, ventrikel kiri mengalami hipertropi sehingga peregangan jantung berkurang, kapasitas paru mengalami penurunan karena oksigen yang dihasilkan kurang. Perubahan ini disebabkan oleh penumpukan lipofusin, klasifikasi SA Node dan jaringan konduksi berubah menjadi jaringan ikat (Cvecka et al., 2015).

2.1.4.4 Perubahan Sistem Pernafasan (respirasi)

Perubahan yang terjadi pada sistem pernafasan lansia akibat proses penuaan yaitu perubahan jaringan ikat paru yang mengakibatkan gerakan pernafasan menjadi terganggu karena peregangan pada bagian thoraks berkurang, dan adanya perubahan perubahan pada otot, sendi di area thoraks. Perubahan pada otot, kartilago dan sendi thoraks mengakibatkan gerakan pernafasan terganggu dan kemampuan peregangan thoraks berkurang (Kholifah, 2016).

2.1.4.5 Perubahan Sistem Pencernaan dan Metabolisme

Perubahan yang terjadi pada sistem pencernaan lansia akibat proses penuaan yaitu sensitifitas indra pengecap dilidah mengalami penurunan fungsi terutama mendeteksi rasa asin, pahit dan asam, pada lambung membuat rasa lapar menurun (kepekaan rasa lapar menurun), liver (hati) makin mengecil dan menurunnya tempat penyimpanan, dan berkurangnya aliran darah (Kholifah, 2016).

2.1.4.6 Perubahan Sistem perkemihan

Pada sistem perkemihan terjadi penurunan yang signifikan. Banyak fungsi yang mengalami kemunduran atau penurunan fungsi seperti laju filtrasi, ekskresi, dan reabsorpsi oleh ginjal. Otot-otot pada area kandung kemih (vesika urinaria) menjadi lemah, kapastiasnya menurun sampai 200 ml atau menyebabkan frekuensi buang air seni meningkat (Kholifah, 2016).

2.1.4.7 Perubahan Sistem saraf

Akibat proses penuaan menyebabkan perubahan anatomi dan atropi yang progresif pada serabut saraf lansia. Lansia mengalami penurunan koordinasi keseimbangan dan kemampuan dalam melakukan aktifitas sehari-hari karena lambatnya reflex tubuh serta kurang sensitif terhadap sentuhan. Penuaan menyebabkan susunan saraf pusat lansia mengalami penurunan presepsi sensorik dan respon motorik (Kholifah, 2016).

2.1.4.8 Perubahan Sistem reproduksi

Perubahan sistem reproduksi lansia dapat diketahui dengan menciutnya ovarium dan uterus. Terjadi atropi payudara secara berangsur-angsur. Selaput lendir vagina menurun, permukaan menjadi halus, sekresi menjadi berkurang, reaksi sifatnya menjadi alkali dan terjadi perubahan warna. Pada laki-laki testis masih dapat memproduksi spermatozoa, meskipun adanya penurunan (Kholifah, 2016).

2.1.4.9 Perubahan mental

Perubahan mental yang dialami lanjut usia diantaranya perubahan kepribadian, memori dan perubahan intelegensi. Perubahan ini dapat terjadi akibat pengaruh beberapa hal, diantaranya; perkembangan dunia, pertambahan usia, faktor geografis, jenis kelamin, kepribadian, stresor sosial, dukungan sosial, dan pekerjaan (Al Rasyid et al., 2017).

2.2 Tinjauan Umum tentang Keseimbangan Berjalan pada Lansia

2.2.3 Pengertian Keseimbangan

Keseimbangan merupakan kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan tubuh untuk melakukan reaksi terhadap setiap perubahan posisi tubuh sehingga tubuh menjadi stabil (Road, 2018). Perkembangan keseimbangan tubuh dikendalikan melalui mekanisme supraspinal yang meliputi sistem vestibular yang berperan dalam kontrol postural dimana kontrol postural tergantung pada input sensorik: informasi somatosensory dari otot dan proprioceptor sendi, informasi sensorik kulit yang mengidentifikasi karakteristik permukaan, informasi vestibular untuk orientasi kepala dan badan terhadap gravitasi dan kekuatan dari luar, informasi gravitasi dari torsi gravicep di bagian trunk, dan input visual untuk menghasilkan respon eferen untuk mengontrol tubuh dalam bidang tumpu (Osoba et al., 2019).

Keseimbangan juga didefinisikan sebagai kemampuan tubuh untuk mengontrol pusat gravitasi (*center of gravity*) atau pusat massa tubuh (*center of mass*) terhadap bidang tumpu (*base of support*) (Munawarah, 2020). Dalam buku "*The Human Balance System*" : Keseimbangan yang baik akan mampu mempertahankan penglihatan yang jelas apabila tubuh bergerak, mampu mengidentifikasi jarak dan arah dari gerakan, serta mampu untuk melakukan penyesuaian postur secara otomatis untuk mempertahankan posisi dan stabilitas pada berbagai kondisi dan aktivitas (Watson, 2016).

2.2.4 Jenis Jenis Keseimbangan

Ada dua jenis keseimbangan, yaitu:

1) Keseimbangan Statis

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi diam atau tidak bergerak dengan *Center of Gravity* (COG) tidak mengalami perubahan, contohnya saat diam atau berdiri dengan tenang (Dunsky et al., 2017).

2) Keseimbangan Dinamis

Kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan saat melakukan gerakan atau aktivitas atau kemampuan untuk beralih dari keadaan dinamis ke keadaan statis, contohnya saat berjalan atau berlari (Dunsky et al., 2017).

2.2.5 Fisiologi Keseimbangan Tubuh

Kemampuan tubuh dalam mempertahankan kestabilan postur dan keseimbangan oleh aktivitas motorik tidak dapat dipisahkan dengan sistem regulasi dan faktor lingkungan, hal ini menjadi salah satu yang berperan dalam pembentukan keseimbangan. Banyak komponen fisiologis dari tubuh manusia memungkinkan kita untuk melakukan reaksi keseimbangan (Pramadita et al., 2019). Beberapa jenis reseptor sensorik di semua kulit, otot, kapsul sendi dan ligamen akan memberikan tubuh kemampuan untuk mengetahui perubahan lingkungan baik internal maupun eksternal pada setiap sendi dan akhirnya berpengaruh pada peningkatan keseimbangan (Pramadita et al., 2019). Bagian paling penting pada keseimbangan adalah *proprioception* yang bertugas menjaga keseimbangan. *Proprioception* didapatkan melalui respon secara simultan oleh sistem visual, vestibular dan sensorimotor yang masing-masing memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas postural. Informasi yang berguna untuk alat keseimbangan tubuh akan ditangkap oleh reseptor vestibular, visual dan proprioseptik (Fuchs, 2018).

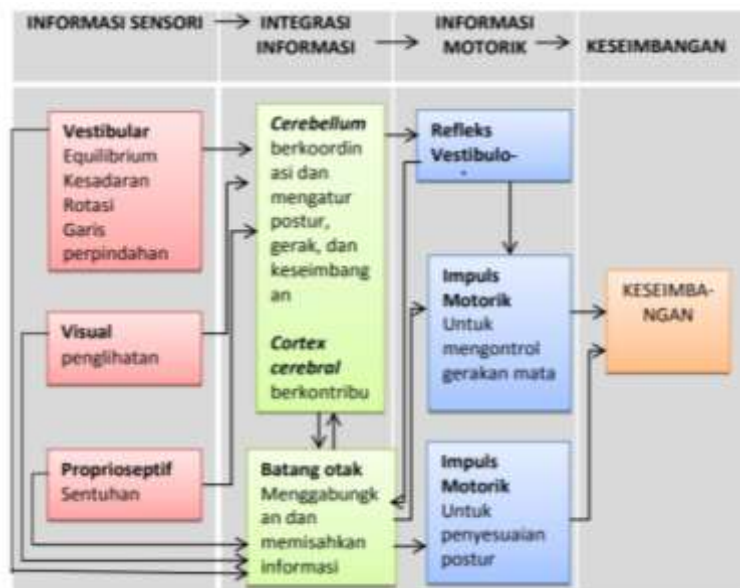
Pusat integrasi alat keseimbangan tubuh pertama ada di inti vertibularis yang ada di batang otak yang menerima impuls aferen dari proprioseptik, visual dan vestibular atau masukan penglihatan, reseptor di kulit menerima masukan kulit, reseptor di sendi dan otot menerima masukan proprioseptif dan reseptor di kanalis semikularis dan organ otolith yang merupakan organ yang mengandung sel rambut serta sel penyangga dan ditutupi oleh suatu membran yang pada permukaannya tertanam kristal-kristal kalsium karbonat atau otolith menerima masukan

vestibular, di vestibular kemudian terjadi pemrosesan untuk koordinasi di cerebellum (Watson, 2016).

Cerebellum berperan sebagai pusat integrasi kedua juga merupakan pusat komparasi informasi yang sedang berlangsung dengan informasi gerakan yang sudah lewat, oleh karena memori gerakan yang pernah dialami pada masa lalu diduga tersimpan di vestibuloserebeli. Selain cerebellum, informasi tentang gerakan juga tersimpan di pusat memori prefrontal korteks cerebri (Batson, 2009) dari cerebellum informasi disalurkan kembali ke nuklus vestibularis. Terjadilah output atau keluaran ke neuron motorik otot ekstremitas dan badan berupa pemeliharaan keseimbangan dan postur yang diinginkan, keluaran ke neuron motorik otot mata eksternal berupa kontrol gerakan mata, dan keluaran ke sistem saraf pusat berupa persepsi gerakan dan orientasi. Mekanisme tersebut jika berlangsung dengan optimal akan menghasilkan keseimbangan statis yang optimal (Watson, 2016).

Balance (keseimbangan), *weight bearing*, dan *forward propulsion* (dorongan kedepan) merupakan syarat terbentuknya suatu *gait* atau gaya berjalan. Secara mekanis, gaya berjalan atau *gait* membutuhkan kerjasama antara ekstremitas atas dan bawah pada kedua sisi. Ketika satu kaki menyentuh tanah sebagai penahan, pendukung gerak, dan pendorong, kaki lainnya mengayun untuk membuat satu langkah. Hal tersebut menimbulkan *gait* atau gaya berjalan sebagai gerakan bergantian yang ritmis antara kaki, lengan dan badan untuk membuat gerak maju hal ini merupakan hasil integrasi antara tulang, sistem saraf (sistem saraf pusat dan perifer), otot, dan faktor lingkungan (Koch et al., 2019)

Bagian otak yang mengatur keseimbangan meliputi basal ganglia, cerebellum, dan area asosiasi, komponen keseimbangan merupakan integrasi yang kompleks dari sistem somatosensorik (visual, vestibular, proprioceptive) dan motorik (muskuloskeletal, otot, sendi jaringan lunak) yang keseluruhan kerjanya diatur oleh otak terhadap respon atau pengaruh internal dan eksternal tubuh (Batson, 2009).



Gambar 2. 1 Proses Fisiologi Keseimbangan

Sumber: (Fuchs, 2018)

2.2.6 Komponen – Komponen Pengontrol Keseimbangan

Secara khusus, sistem vestibular dan otak kecil dianggap memainkan peran utama dalam kontrol postural dengan cerebellum penting untuk memodifikasi gerakan tubuh dan tungkai dalam menyeimbangkan kekuatan otot yang berlawanan. Kontrol postural tergantung pada input sensorik: informasi somatoseptor dari otot dan proprioseptor sendi, informasi sensorik kulit yang mengidentifikasi karakteristik permukaan, informasi vestibular untuk orientasi kepala dan badan, informasi gravitasi dari graviceptor di trunk, dan input visual. (M’Cosh & M’Cosh, 2011)

2.2.6.1 Sistem informasi sensoris

- 1) Visual memegang peran penting dalam keseimbangan gerakan. Keseimbangan tubuh akan terus mengalami penurunan sesuai umur seseorang, mata akan membantu mempertahankan keseimbangan tubuh dengan tetap fokus pada titik utama, dan sebagai monitor tubuh selama melakukan gerak statis atau dinamis (M’Cosh & M’Cosh, 2011). Dengan visual seseorang mampu mengetahui informasi terkait lingkungan sekitar, mengatur jarak gerakan yang akan dilakukan sesuai lingkungan sekitar sehingga otot dapat bereaksi terhadap

bidang dan mempengaruhi kerja otot yang sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh.

- 2) Komponen Vestibular, vestibular merupakan sistem sensoris yang berfungsi penting dalam keseimbangan, kontrol kepala, dan gerak bola mata. Reseptor sensoris vestibular berada di dalam telinga. Komponen telinga yang memiliki fungsi keseimbangan adalah aparatus vestibularis (M'Cosh & M'Cosh, 2011).

2.2.6.2 Somatosensory (*tactile & proprioceptive*)

sistem somatosensoris terdiri dari taktil atau proprioseptif serta persepsikognitif. Informasi proprioepsi disalurkan ke otak melalui kolumna dorsalis medula spinalis. Sebagian besar masukan input proprioseptif menuju cerebellum, tetapi ada pula yang menuju ke korteks serebri melalui lemniskus medialis dan thalamus (Fuchs, 2018).

2.2.6.3 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 sinergis sebagai reaksi dari perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi, dan alignment tubuh. Kerja otot yang sinergis akan membuat adanya respon yang tepat terhadap kecepatan dan kekuatan suatu otot dan otot yang lainnya dalam melakukan fungsi gerak tertentu (Fuchs, 2018).

2.2.6.4 Kekuatan otot (*muscle strength*)

Kekuatan otot umumnya diperlukan dalam melakukan aktivitas terutama untuk mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya kekuatan dari luar sehingga semua gerakan yang dihasilkan merupakan hasil dari adanya peningkatan tegangan otot sebagai respon motorik. Kekuatan otot (*muscle strength*) berfungsi sebagai kemampuan otot

untuk menahan beban, baik itu beban eksternal *force* atau beban internal *force*. Kekuatan otot sangat berhubungan dengan sistem neuromuskuler yaitu semakin banyak serabut otot yang teraktifasi, maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan oleh otot tersebut oleh karena kemampuan sistem saraf mengaktifasi otot untuk melakukan kontraksi. Kekuatan otot dari kaki, lutut serta pinggul harus adekuat dalam mempertahankan keseimbangan tubuh saat adanya gaya atau kekuatan dari luar. Kekuatan otot tersebut berhubungan langsung dengan kemampuan otot untuk melawan gaya gravitasi serta beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh (Fuchs, 2018).

2.2.6.5 Lingkup Gerak Sendi (*joint range of motion*)

Kemampuan sendi untuk membantu gerak tubuh dan mengarahkan gerakan terutama saat gerakan yang memerlukan keseimbangan yang tinggi (Fuchs, 2018).

2.2.6.6 *Adaptive system*

Kemampuan adaptasi akan memodifikasi input sensoris dan keluaran motorik (output) ketika terjadi perubahan tempat sesuai dengan karakteristik lingkungan (Fuchs, 2018).

2.2.7 Faktor Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan

1) Pusat Gravitasi (*Center of Gravity-COG*)

Center of gravity merupakan titik pusat gravitasi yang terdapat pada titik tengah semua benda baik benda mati maupun hidup. Pusat gravitasi berfungsi untuk mendistribusikan massa tubuh secara merata. Pada manusia pusat gravitasi akan berpindah sesuai dengan arah atau perubahan berat, jika *center of gravity* terletak di dalam atau di tengah maka tubuh akan mengalami keseimbangan, keadaan seimbang pada manusia bila beban tubuh selalu ditopang oleh pusat gravitasi namun jika berada di luar tubuh maka akan terjadi keadaan yang tidak stabil atau gangguan keseimbangan. Pusat gravitasi manusia ketika berdiri tegak adalah tepat diatas pinggang diantara depan dan belakang vertebra sacrum ke dua (Yiou et al., 2017).

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

Line of gravity merupakan garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi dengan pusat bumi. Hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan bidang tumpu adalah untuk menentukan derajat stabilitas tubuh. Semakin luas area bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas (Yiou et al., 2017).

3) **Bidang Tumpuan (*Base of Support-BOS*)**

Base of support merupakan bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan suatu tumpuan. Ketika garis gravitasi tepat berada pada bidang tumpuann, tubuh dalam keadaan seimbang. Semakin luas area bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan dua kaki lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki. Semakin dekat bidang tumpuan dengan pusat gravitasi tubuh, maka stabilitas tubuh makin tinggi (Yiou et al., 2017).

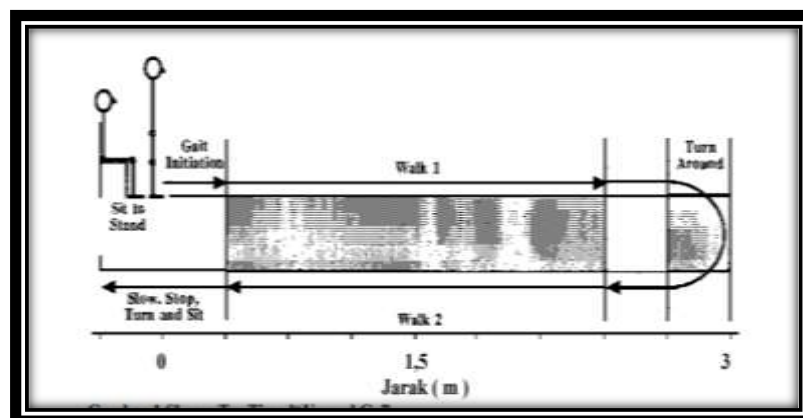
2.2.7 Pengukuran Keseimbangan berjalan

1) ***Time Up and Go Test (TUG)***

Timed up and go test (TUG) bertujuan untuk menilai status fungsional seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan, dan risiko jatuh pada lanjut usia. Banyak metode yang telah dikembangkan untuk menilai gangguan keseimbangan dan cara berjalan, salah satu metode untuk menilai keseimbangan dan gangguan berjalan adalah tes "*Timed Up and Go*" (tes TUG), keuntungan dari tes "*Timed Up and Go*" adalah menggunakan alat yang sederhana yaitu *stopwatch* dan kursi serta dapat dilakukan dimana saja. Selain itu tes ini bisa melihat ekspresi dari penderita, sebagai contoh penderita yang bangkit dari kursi dengan merintih atau merasa kesakitan perlu dicurigai adanya penyakit sendi (Dunsky et al., 2017).

TUG memiliki korelasi tinggi dengan tes terbukti lainnya yang mengukur kecepatan berjalan murni untuk jarak yang lebih panjang. Contoh pengukuran berjalan kaki sejauh 10 meter. TUG memiliki NRV (*normative reference values*) untuk rentang usia 60 hingga 99 tahun, tetapi tidak untuk rentang usia yang lebih muda. TUG mengharuskan

pasien untuk berdiri dari kursi, berjalan 3 meter, berjalan kembali ke kursi, dan duduk. Pasien melakukan tes satu kali, jika kesalahan yang jelas dibuat, mereka diminta mengulangi TUG (Kear et al., 2017). *Timed up and go test* merupakan suatu tes yang sederhana yang bertujuan untuk menilai gaya berjalan dan untuk memeriksa performa keseimbangan tubuh. Tes ini dirancang untuk memeriksa risiko jatuh pada lansia (Kisner, 2007).



Gambar 2. 2 *Time Up and Go Test*

Sumber: Kear et al., 2017

2) *Dynamic Gait Index (DGI)*

Dynamic Gait Index (DGI) dikembangkan sebagai alat klinis untuk mengukur atau menilai keseimbangan dinamis dalam berjalan, risiko jatuh, dan gaya berjalan (Mehta et al., 2019). DGI merupakan tes yang digunakan untuk individu yang mengalami gangguan pada vestibular dan keseimbangan yang mencakup 8 item penilaian yang didesain untuk menguji 8 aspek dari gaya berjalan pada lansia yaitu berjalan diatas permukaan yang datar, mengubah kecepatan dalam berjalan, berjalan dengan melihat ke kiri dan ke kanan, berjalan dengan melihat ke atas dan ke bawah kepala berputar kearah horizontal dan vertical, berjalan dan berputar 180 derajat, berjalan dengan melangkahi rintangan, berjalan disekitar rintangan, dan naik turun tangga yang dinilai untuk mendapatkan *score for independent safe ambulation*, sehingga dapat

diketahui batas kemampuan lansia. Untuk setiap item diberi skor yang terdiri dari 3 poin atau skala dinial mulai dari 0 (level fungsi terendah), hingga 3 (level fungsi tertinggi) dengan skor total 24 (Mohamed & Appling, 2019).

Pemeriksaan *Dynamic Gait Index* (DGI) dapat dijadikan sebagai skrining awal dalam upaya untuk mencegah terjadinya jatuh pada lansia sehingga komplikasi yang terjadi akibat jatuh dapat dicegah sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup lansia. DGI dapat digunakan untuk orang memiliki ganggaun keseimbangan dan memiliki risiko jatuh seperti lansia, orang yang mengalami stroke, gangguan vestibular, dan adanya kerusakan di otak (Avers, 2020).

2.3 Tinjauan Umum tentang *Bugnet Exercise*

2.3.4 Definisi *Bugnet Exercise*

Bugnet exercises atau terapi tahanan postur merupakan metode pengobatan berdasarkan kemampuan dan kecenderungan manusia untuk mempertahankan sikap tubuh secara reflex lewat sensibilitas dalam melawan kekuatan dari luar. Kemampuan mempertahankan sikap tubuh yang melibatkan aktivitas sensomotorik dan mekanisme refleks sikap. Aktivitas motorik terapi ini bersifat umum, yang diikuti oleh fungsi sensoris untuk bereaksi mempertahankan sikap tubuh (Gunsteren, 2020).

Dalam penerapannya, sesuai pengertian serta aspek neurofisiologis di atas, *bugnet exercise* tidak ditujukan pada pemberian latihan yang bersifat mobilisasi dalam arti luas, peningkatan reflex atrokinematis atau pengembangan neurologi (NDT), *bugnet exercise* lebih khusus ditujukan pada pemulihan koordinasi sikap tubuh yang baik dan benar (Kisner, 2007).

2.3.5 Indikasi dan Kontraindikasi Pemberian *Bugnet Exercise*

Indikasi pemberian *bugnet exercise* yaitu sebagai berikut:

- 1) Adanya gangguan sikap tubuh atau postur tubuh seperti kifosis, lordosis, dan scoliosis
- 2) Gangguan stabilitas dan keseimbangan
- 3) Postur tubuh yang lemas serta kelemahan grup otot dan atrofi otot akibat *immobilisasi*
- 4) Gangguan ortopedi (skoliosis, penyimpangan postur sendi), kondisi pasca operasi dengan misalnya gejala akibat berkurangnya kemampuan postur dan alat gerak seperti hipermobilitas / HMS mendapat manfaat dari terapi resistensi postur (Gunsteren, F.Van, T.van den Bout, J.A. Borghuis, 2020).

Kontraindikasi pemberian *bugnet exercise* yaitu terdapat inflamasi pada area *trunk* serta pasien *post* bedah abdominal.

2.3.6 Tujuan *Bugnet Exercise*

Adapun tujuan pemberian *bugnet exercise* adalah sebagai berikut (Gunsteren, F.Van, T.van den Bout, J.A. Borghuis, 2020):

- 1) Mempertahankan sikap tubuh yang melibatkan aktivitas sensomotorik dan mekanisme refleks sikap, aktivitas motorik terapi ini diikuti oleh fungsi sensorik untuk bereaksi mempertahankan sikap tubuh.
- 2) Untuk peningkatan kekuatan kelompok otot yang mengalami kelemahan dalam satu fungsi oleh otot yang kuat via *over flow mechanism*.
- 3) Memelihara dan meningkatkan kualitas postur tubuh dan gerakan tubuh.
- 4) Untuk mengoreksi sikap tubuh yang mengalami kelainan.
- 5) Mampu memfasilitasi kekuatan dan kemampuan fisik dan psikis sehingga tidak mudah lelah melalui perbaikan sirkulasi darah dan pernafasan.

2.3.7 Metode dan Teknik *Bugnet Exercise*

1) **Posisi terlentang**

Posisi awal bahu tegap, dada terbuka, dan pelvic tilt, lutut dan siku menekuk dengan tangan memegang tongkat selanjutnya menarik nafas bersamaan dengan mengangkat kepala, menekan siku dan tangan dengan menggenggam tongkat serta mengangkat pantat, kaki dalam posisi dorsal flexi berikan tahanan dan manipulasi pada tongkat selanjutnya hitung selama 6 detik dengan meningkatkan kontraksi dan relaksasi secara bertahap (Syarifuddin, 2017).

2) **Posisi miring**

Koreksi aktif bahu tetap terbuka dan panggul tilt, lutut dan siku lurus dengan kontraksi otot trunk, dan panggul, kemudian pasien diminta menarik nafas dan memberikan arahan untuk mendorong kepala kebelakang fisioterapis memberikan tahanan pada kepala pasien, hitungan 6 dengan meningkatkan kontraksi disusul dengan rileksasi dengan posisi miring (Gunsteren, F.Van, T.van den Bout, J.A. Borghuis, 2020).

3) **Posisi duduk**

Posisi duduk dengan kaki disangga bangu, bahu tegap, lengan sedikit abduksi, siku semifleksi dengan tangan memegang tongkat disamping badan, *resistance* pada cervical arah ventral, manipulasi pada depressor adduksi scapulae dengan arah cranial, selanjutnya gerak luruskan badan, pelvic tilt, Tarik tongkat ke arah cranial, lebarkan bahu, koreksi dan pertahankan cervical serta melakukan ekspirasi penuh.

Dalam *bugnet exercise* kita mengenal istilah analisis latihan. Analisis latihan sebenarnya tidak jauh berbeda dengan dasar – dasar penerapan latihan *bugnet exercise*. Ada beberapa yang harus kita perhatikan pada pemberian terapi *bugnet*:

- 1) Posisi awal
- 2) Fiksasi
- 3) *Resisten*
- 4) Reaksi / respons pasien

- 5) Manipulasi otot
- 6) Pengaturan pernafasan
- 7) *Fisualisasi*
- 8) Penjelasan awal
- 9) Aba – aba / perintah

Kesemuanya ini perlu diperhatikan selama pemberian *bugnet exercise* karena penerapannya selalu berlawanan. Jika salah satunya tidak dilaksanakan dengan baik, maka aktifitas sensomotorik termasuk mekanisme refleks pertahanan sikap kurang bekerja dengan optimal (Uitgeverij, 2004).

2.4 Tinjauan Umum tentang *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) dengan *Teknik Stabilizing Reversals*

2.4.7 Definisi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF)

Dalam buku *PNF in practice - 4th edition* mendefinisikan *Proprioceptive* sebagai organ atau reseptor sensorik yang berfungsi memberikan informasi tentang pergerakan dan posisi tubuh, *Neuromuscular* yaitu melibatkan kesatuan fungsi saraf dan otot sedangkan *Facilitation* diartikan sebagai membuat sesuatu lebih mudah (Guiu-Tula et al., 2017). *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah suatu metode terapi latihan yang dimaksudkan untuk memfasilitasi sistem neuromuskuler yang melibatkan stimulasi reseptor sensorik yang memberikan informasi tentang posisi tubuh dan gerakan untuk memfasilitasi gerakan yang diinginkan Adler et al dalam (Cayco et al., 2017).

Menurut (Pachruddin et al., 2020) *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah suatu metode peregangan yang digunakan untuk meningkatkan elastisitas otot dan terbukti berpengaruh positif terhadap rentang gerak pasif dan gerakan aktif. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah pendekatan atau konsep rehabilitasi yang banyak digunakan oleh fisioterapis. Konsep PNF awalnya dikembangkan oleh Dr. Herman Kabat dan Margaret (Maggie) Knott untuk tujuan rehabilitasi. Dalam beberapa dekade selanjutnya, konsep tersebut berkembang menjadi pendekatan rehabilitasi lengkap

untuk berbagai indikasi neurologis dan muskuloskeletal. Kemudian dilanjutkan oleh Asosiasi PNF Internasional (IPNFA) yang mendefinisikan PNF filsafat dalam lima sub bagian, yaitu: (1) pendekatan positif; (2) pendekatan fungsional; (3) memobilisasi cadangan; (4) mengobati keseluruhan orang; (5) penggunaan pembelajaran motorik dan prinsip kontrol motoric (Smedes et al., 2016).

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) menggunakan prosedur, teknik, pola, dan filosofi dasar untuk merangsang otot dan saraf yang dapat digunakan sebagai cara untuk mempromosikan fungsi otot, fungsi saraf, aktivitas sosial, serta aktivitas fungsional. Saat pasien berdiri atau berjalan, banyak dari teknik dasar dan prosedur PNF dapat digunakan, dan bila menahan postur tubuh dan gerakan gaya berjalan yang kuat terjadi, stimulasi untuk otot kontraksi terjadi pada ekstremitas bawah dan kontralateral *trunk* melemah. Membiarkan pasien berjalan atau berdiri sebisa mungkin memungkinkan untuk pasien buat koreksi diri untuk gerakan disfungsi, dan bisa digunakan sebagai gaya berjalan mandiri dan pelatihan gaya berjalan ketahanan (Adler et al, 2013).

Pengobatan dengan menggunakan metode PNF dilakukan dengan penggunaan pola dan posisi PNF yang menunjukkan eksitasi sensorik yang lebih kuat di tingkat kortikal yang mengarah ke peningkatan jumlah dan peningkatan ambang motorik neuron yang dapat menghasilkan peningkatan rentang gerak, kekuatan dan reaksi keseimbangan. Konsep iradiasi atau peningkatan kekuatan dari suatu respon, yaitu aktivitas otot menyebar ke seluruh kelompok otot yang berbeda selama pola tertentu, dapat digunakan untuk meningkatkan fungsi, kekuatan dan pembelajaran motorik (Adler, Beckers, 2014)

Stabilizing reversals merupakan salah satu teknik pada PNF *exercise* dengan bentuk melakukan kontraksi statik isometrik dari otot antagonis yang disertai dengan suatu kontraksi statik isometrik dari otot agonis isotonik dengan memberikan tahanan yang cukup untuk mencegah terjadinya gerakan. Perintahnya berupa perintah dinamis (dorong tangan

saya) atau (jangan biarkan tangan saya mendorong anda) dan terapis hanya mengizinkan terjadinya gerakan yang sangat kecil (Adler, Beckers, 2014). *Stabilizing reversals* juga diartikan dengan kontraksi isotonik dengan tahanan yang cukup untuk mencegah pergerakan yang berlebihan (Cayco et al., 2017).

2.4.8 Tujuan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) Exercise

Tujuan pemberian *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan stabilitas dan keseimbangan
- 2) Meningkatkan koordinasi antara otot agonis dan antagonis
- 3) Melatih gerakan yang terbatas karena kekakuan sendi, keseimbangan dan ritme gerak yang lambat
- 4) Memperbaiki kemampuan fungsional dan meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas serta lingkup gerak sendi (*range of motion*)
- 5) Mengontrol perubahan *Center of Gravity* (COG)
- 6) Memperoleh kuantitas maksimal dari aktivitas yang dapat dicapai pada setiap usaha volunter.
- 7) Memperoleh pengulangan aktivitas yang maksimal untuk memudahkan timbulnya respon.

Tujuan khusus dari pemberian PNF dengan teknik *stabilizing reversals* yaitu mampu meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan stabilitas tubuh, meningkatkan keseimbangan, memperbaiki koordinasi dan kontrol gerakan, meningkatkan *muscle power* dan *endurance* serta mengurangi rasa sakit atau nyeri pada tubuh. Dengan *stabilizing reversals* kontraksi agonis diikuti oleh kontraksi antagonis (Adler et al, 2013).

2.4.9 Indikasi dan Kontraindikasi Pemberian *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Exercise*

Adapun beberapa indikasi pemberian *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* sebagai berikut (Adler et al, 2013):

- 1) Stabilitas menurun
- 2) Kelemahan otot
- 3) Pasien tidak mampu melakukan kontraksi otot isometrik rutin dan masih membutuhkan perlawanan satu arah arah

Kontraindikasi pemberian *Proprioceptive Neuromuscular facilitation (PNF) exercise* dengan teknik *stabilizing reversals* yaitu:

- 1) Pasien yang tidak mampu melakukan statik kontraksi
- 2) Pasien *post* operasi vertebra
- 3) Terdapat fraktur
- 4) Pasien tidak sadar (Adler et al, 2013).

2.4.4 Prinsip dan Prosedur Dasar *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Exercise*

Metode pengobatan dengan menggunakan teknik PNF meliputi penggunaan prinsip-prinsip PNF yang dapat digunakan untuk upaya *therapeutic*. Metode ini dikembangkan oleh Herman Kabath dan Miss Margareth Knot pada Khabat Kaiser Institute tahun 1946 dan tahun 1951 dengan terbitnya buku "*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*". Adapun dasar-dasar teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)*" adalah:

1) *Optimal Resistance*

Besarnya hambatan yang diberikan selama melakukan aktivitas harus sesuai dengan kondisi pasien dan tujuan aktivitas. Tujuan *optimal resistance* adalah untuk memfasilitasi kemampuan otot untuk kontraksi, meningkatkan motor kontrol, meningkatkan kekuatan, membantu pasien mengetahui arah gerakan dan membantu untuk melakukan rileksasi otot (*reciprocal inhibition*). Terapis dan pasien menghindari untuk tahan nafas (Adler, Beckers, 2014).

2) *Irradiation and Reinforcement*

Tahanan yang diaplikasikan dengan tepat dapat menghasilkan irradiasi dan *reinforcement*. Irradiasi didefinisikan sebagai penyebaran respon impuls saraf terhadap stimulasi yang diberikan. Respon dapat dilihat sebagai peningkatan fasilitasi (kontraksi) dan inhibisi (rileksasi) pada otot-otot sinergis dan pola gerakan. *Reinforcement* didefinisikan sebagai penguatan diperkuat, terapis mengarahkan penguatan otot yang lebih lemah dengan jumlah resistensi diberikan kepada otot yang kuat (Adler, Beckers, 2014).

3) *Tactile Stimulus (Manual Contact)*

Manual contact dapat memberikan fasilitasi terhadap tekanan pada otot untuk membantu kemampuan otot berkontraksi dengan adanya sentuhan tangan akan merangsang eksoreseptor untuk mengenali lingkungan luar tubuh. Cengkeraman terapis merangsang reseptor kulit pasien dan reseptor tekanan lainnya. Dengan melakukan kontak ini dapat memberikan informasi kepada pasien tentang arah gerakan yang tepat (Adler, Beckers, 2014).

Salah satu *manual contact* yang dilakukan oleh terapis adalah *lumbrical grip* (gambar 2.3) yang fungsinya untuk mengontrol gerakan dan menahan rotasi. Dalam pegangan ini tekanan berasal dari fleksi pada sendi *metacarpophalangeal*, memungkinkan jari-jari terapis agar sesuai dengan bagian tubuh. Pegangan *lumbrical* memberikan terapis kendali yang baik atas gerakan tiga dimensi tanpa menyebabkan nyeri atau rasa sakit pada pasien akibat memberi tekanan terlalu banyak pada tulang (Gambar 2.4).



Gambar 2. 3 *Lumrical Grip*

Sumber: (Adler et al, 2013)



Gambar 2.5. *Lumbrical Grips. a the leg pattern flexion–adduction–external rotation. b For the arm pattern flexion–abduction–external rotation*

Sumber: (Adler et al, 2013)

Jika pasien tidak memiliki atau mengalami penurunan kendali aktivitas otot yang eksentrik dapat difasilitasi dengan memberikan stimulus taktil terapis harus memberikan rangsangan taktil kapan dan dimana pasien membutuhkannya hanya selama pasien membutuhkan untuk meningkatkan kemandirian pasien dan mendorong pembelajaran motorik. Terapis menempatkan satu tangan pada sisi distal dan sisi lainnya juga pada sisi distal atau proksimal (Adler, Beckers, 2014).

4) ***Body Position and Body Mechanics***

G. Johnson dan V. Saliba pertama kali mengembangkan *body position* dan *body mechanics* mengobservasi bahwa kontrol yang lebih efektif pada gerak pasien terjadi ketika terapis berada segaris dengan gerakan yang diinginkan, lengan dan tangan juga sejalan dengan gerakan. Resistensi berasal dari tubuh terapis sementara tangan dan lengan tetap rileks. Dengan menggunakan berat badan terapis bisa berikan

perlawanan yang lama tanpa melelahkan. Tangan yang rileks memungkinkan terapis untuk merasakan tanggapan pasien terhadap pelakuan yang diberikan (Adler, Beckers, 2014).

5) ***Verbal Stimulation (Commands)***

Suara aba-aba harus merupakan verbal stimulatif (rangsangan perintah) sehingga dapat merangsang usaha pasien untuk melakukan suatu gerakan. Aba-aba yang diberikan harus jelas, singkat dan mudah dipahami oleh pasien dan disesuaikan dengan umur dan kondisi pasien (Adler, Beckers, 2014).

6) ***Visual Stimulus***

Kontak mata dapat membantu memastikan interaksi kooperatif dan menuntun gerakan tubuh. Dengan umpan balik visual oleh pasien, terapis mengetahui apakah stimulus yang diterapkan sesuai atau apakah itu terlalu intensif atau bahkan menyebabkan rasa sakit serta membantu pengendalian pasien dan posisi dan gerak yang benar (Adler, Beckers, 2014).

7) ***Traction and Approximation (tarikan dan penekanan)***

Traksi adalah pemanjangan atau penarikan pada bagian *trunk* atau ekstremitas oleh terapis dan dilakukan bersama dengan *manual contact*, gaya traksi diterapkan secara bertahap, dipertahankan sepanjang gerakan dan dikombinasikan dengan resistansi yang sesuai. Traksi juga bertindak sebagai stimulus peregangan dengan memanjangkan otot. Tujuan pemberian traksi untuk memfasilitasi gerakan, terutama gerakan menarik dan antigravitasi, bantuan dalam pemanjangan jaringan otot saat menggunakan refleks peregangan.

Approksimasi (penekanan) pada bagian tubuh atau ekstremitas. Aproksimasi diberikan secara bertahap dan dengan lembut sehingga dapat membantu dalam mengurangi nyeri hebat pada sendi dan sendi yang tidak stabil, memfasilitasi untuk menahan beban dan kontraksi otot antigravitasi, memfasilitasi reaksi tegak. Penekanan pada sendi akan merangsang suatu posisi dari anggota gerak dalam menahan berat tubuh

oleh karena itu penekanan seharusnya diberikan pada gerakan-gerakan ekstensi terutama pada ekstremitas inferior (Adler, Beckers, 2014).

8) ***Stretch***

Memberikan peregangan otot sebaiknya hanya dilakukan saat terapis mengharapkan untuk memfasilitasi aktivitas otot yang dinamis. Aktivitas peregangan kontraindikasi saat otot, tendon, tulang, atau persendian terluka. *Stretch stimulus* terjadi ketika otot dipanjangkan dibawah tegangan yang optimal. *Stretch Stimulus* digunakan selama aktivitas normal sebagai gerakan persiapan untuk memfasilitasi kontraksi otot. Stimulus memfasilitasi otot yang memanjang, otot sinergis pada sendi yang sama, dan otot sinergis terkait lainnya. Posisi otot yang diperpanjang adalah posisi awal setiap pola dan regangan dipertahankan selama gerakan (Adler, Beckers, 2014).

9) ***Timing***

Timing merupakan serangkaian urutan gerakan, gerakan normal memerlukan serangkaian aktivitas yang halus dan gerakan yang terkoordinasi memerlukan *timing* yang tepat dalam rangkaian gerakan. Normal *timing* dari gerakan yang paling terkoordinasi dan efisien adalah dari distal ke proksimal.

Timing for emphasis melibatkan perubahan rangkaian gerakan normal yang menekankan pada otot tertentu atau aktivitas yang diinginkan. Menggerakkan suatu ekstremitas atau anggota gerak sangat memerlukan stabilitas pada bagian sentral tubuh. Ada 2 cara terapis mengubah normal *timing* untuk tujuan terapeutik yaitu dengan cara mencegah seluruh pola gerakan kecuali satu segmen yang dititikberatkan dan dengan cara kontraksi isometrik atau kontraksi yang dipertahankan pada segmen yang kuat dalam suatu pola saat melatih otot yang lemah (Adler et al, 2013).

10) *Patterns of Facilitation*

Pola fasilitasi dianggap sebagai prosedur dasar dari PNF. Pola PNF dikenal dengan gerakan spiral dan diagonal yang sangat erat hubungannya dengan gerakan yang berfungsi secara normal menggabungkan gerakan pada tiga bidang yaitu: bidang sagital: fleksi dan ekstensi, bidang frontal: abduksi dan adduksi tungkai atau lateral fleksi *trunk* , dan bidang transversal: rotasi. Peregangan dan resistensi memperkuat keefektifan pola, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan aktivitas otot dengan menstimulasi proprioseptor di otot dan tendon untuk meningkatkannya fungsi, serta aktivitas otot, fleksibilitas, dan stabilitas (Young et al., 2015)

Meningkat aktivitas otot menyebar ke arah distal maupun proksimal dalam suatu pola dan dari satu pola ke pola gerak yang berhubungan (irradiasi). Komponen rotasi dari pola merupakan kunci tahanan yang efektif. Tahanan terhadap rotasi akan memperkuat keseluruhan pola. Setiap pola gerakan diberi nama sesuai dengan gerakan yang terjadi pada sendi yang proksimal (atas) pada seluruh gerakan (Guiu-Tula et al., 2017).

2.4.5 Metode *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) dengan Teknik *Stabilizing Reversals*

2.4.5.1 Posisi duduk (*trunk stability*)

- 1) Gabungkan traksi dengan resistansi terhadap pasien pada otot fleksor *trunk* dengan aba-aba. »Jangan biarkan saya mendorongmu ke belakang.»
- 2) Saat pasien melakukan kontraksi pada otot fleksor *trunk* , pertahankan traksi dan *resistance* pada *shoulder* dengan satu tangan sambil menggerakkan tangan lainnya, tangan untuk mendekati dan menahan tangan pasien melakukan ekstensi *trunk* . Dengan aba-aba »Sekarang jangan biarkan saya menarikmu kedepan.»
- 3) Saat pasien merespons *resistance* baru, gerakkan tangan yang masih menahan flexi *trunk* untuk menahan ekstensi *trunk* .

- 4) Balik arah sesering yang diperlukan sampai pasien mencapai stabilitas yang diinginkan. Dengan aba-aba »Sekarang jangan biarkan saya mendorongmu dan jangan biarkan saya menarikmu (Adler et al, 2013).

2.4.5.2 Posisi berdiri

- 1) Berdiri secara diagonal di depan kaki pasien untuk mengukur berat badan pasien
- 2) Mengarahkan pasien ke masing masing sisi (kiri dan kanan), lalu berikan aproksimasi dan tahanan pada area *pelvic* dan pada *shoulder* untuk meningkatkan kekuatan dalam menahan beban pada area tungkai dan pada area trunk bagian bawah
- 3) Menggunakan kontraksi isotonik untuk meningkatkan koordinasi antar otot agonis dan antagonis pada otot otot fleksor trunk (Bane, 2021).

2.5 Tinjauan Hubungan antara *Bugnet Exercise* dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Exercise* terhadap Keseimbangan Berjalan pada Lansia

Tujuan dari pemberian *bugnet exercise* antara lain sebagai *muscle imbalance* sehingga terjadi harmonisasi kontraksi simultan, memperkuat otot yang mengalami kelemahan yang dalam satu fungsi otot yang kuat melalui *overflow mechanism*, memperbaiki fungsi stabilisasi aktif dan meningkatkan fungsi posisi dan sikap tubuh, mempertahankan sikap tubuh yang melibatkan aktivitas sensomotorik dan mekanisme refleks sikap, aktivitas motorik terapi ini diikuti oleh fungsi sensorik untuk bereaksi mempertahankan sikap tubuh (Gunsteren, 2020).

Sedangkan pengertian keseimbangan tubuh itu sendiri adalah kemampuan tubuh dalam mempertahankan keseimbangan ketika ditempatkan diberbagai posisi, seperti yang diketahui bahwa keseimbangan tubuh terdiri atas 2 jenis yaitu keseimbangan statis dan dinamis kesemuanya harus ada interaksi yang kompleks dari sistem *sensoris*, *vestibular*, *visual*, dan *somatosensorik* termasuk *propriosepton* (Kisner, 2007).

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dan kestabilan postur oleh aktivitas motorik tidak dapat dipisahkan dari faktor lingkungan dan sistem regulasi yang berperan dalam pembentukan keseimbangan. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara *bugnet exercise* dan keseimbangan tubuh serta keseimbangan berjalan pada lansia, dengan pemberian *bugnet exercise* pada lansia fisioterapis dapat mengoreksi postur yang bermasalah karena berperan penting bagi keseimbangan tubuh serta keseimbangan dalam berjalan, juga dapat menguatkan otot – otot secara *simultan* (Kisner, 2007).

Hubungan pemberian *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) yaitu dengan teknik *stabilizing reversals* terhadap keseimbangan berjalan seseorang yang memerlukan stabilitas postural dan regulasi sistem *neuromuscular* yang melibatkan aktivitas otot-otot postural (*antigravity muscle*), sistem saraf pusat (SSP), visual, taktil, *proprioceptive*, dan input sensorik vestibular. Adanya gangguan tonus otot seperti kelamahan otot pada otot *antigravity* dan hilangnya kontrol dari sistem saraf pusat dapat menyebabkan gangguan keseimbangan (Sudaryanto & Anshar, 2018).

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation dapat dilakukan dengan memfasilitasi sistem neuromuskuler yang melibatkan stimulasi reseptor sensorik yang memberikan informasi tentang posisi tubuh dan gerakan untuk memfasilitasi gerakan *proprioceptive* yang berkaitan dengan reseptor sensoris yang akan memberikan informasi terkait gerakan dan posisi tubuh (Cayco et al., 2017).

PNF dengan teknik *stabilizing reversals* yang menggunakan kontraksi isotonik memberikan tahanan untuk mencegah terjadinya gerakan, dengan memberikan tahanan kepasien dimulai dengan arah yang terkuat dan melakukan gerakan aproksimasi tahanan pada *shoulder* dan *trunk* untuk meningkatkan stabilitas tubuh, teknik *stabilizing reversals* dalam posisi berdiri kemudian memberikan tahanan dapat mengaktifasi otot-otot tungkai sehingga dapat meningkatkan kekuatan otot (Kim & Kim, 2018). Tujuan pemberian *stabilizing reversals* untuk meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan koordinasi antar otot agonis dan antagonis.

Dalam melakukan latihan atau *exercise* terjadi perubahan energi kimia menjadi energi mekanik. Untuk melakukan kontraksi otot dan relaksasi diperlukan energi untuk terjadinya proses fisiologis yang berlangsung dalam sel-sel tubuh untuk memenuhi kebutuhan energi kerja otot dalam melakukan kontraksi maupun relaksasi, otot menyimpan sejumlah ATP dan mempunyai sistem dalam membentuk kembali ATP yang telah terpakai, otot mengubah energi kimia menjadi energi mekanis pada keadaan awal, miosin dengan kepalanya terikat dengan aktin melalui pengikatan ATP kepala miosin dilepaskan dari aktin kemudian kepala miosin menghidrolisis ATP menjadi ADP dan menahan kedua produk reaksi tersebut agar tetap terikat. Pemecahan ATP menyebabkan suatu tegangan alosterik kepala miosin kemudian kepala miosin membentuk suatu jembatan baru ke molekul aktin bersebelahan selanjutnya aktin mengurus pelepasan Pi dan pelepasan ADP selama tersedia ATP yang baru dapat dimulai sehingga filamen tebal selalu bermigrasi sepanjang filamen tipis menuju ke arah garis Z metabolisme energi hasil kerja kontraksi merupakan fungsi terpenting otot dan dikaitkan dengan penggunaan ATP (Widiyanto, 2015).

2.6 Zona Latihan pada Lansia

Zona latihan merupakan sebuah batas bawah atau batas atas denyut jantung yang dianjurkan untuk berkontraksi (Aras, 2019). Pengukuran zona latihan dapat dilakukan dengan menghitung denyut nadi selama latihan, untuk pemberian *exercise* atau latihan diperlukan untuk mengukur zona latihan pasien untuk menentukan beban maksimal yang bisa diterima oleh pasien untuk pemberian *bugnet exercise* atau *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) exercise* dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{DL} &= \text{DI} + (30-40\%) (\text{DM} - \text{DI}) \\ &= \text{DI} + (30\% - 40\%) (220 - \text{usia} - \text{DI}) \end{aligned}$$

Gambar 2. 6 Rumus denyut nadi latihan

Sumber: (Aras, 2019)

Keterangan :

DL : Denyut nadi latihan

DI : Denyut nadi istirahat

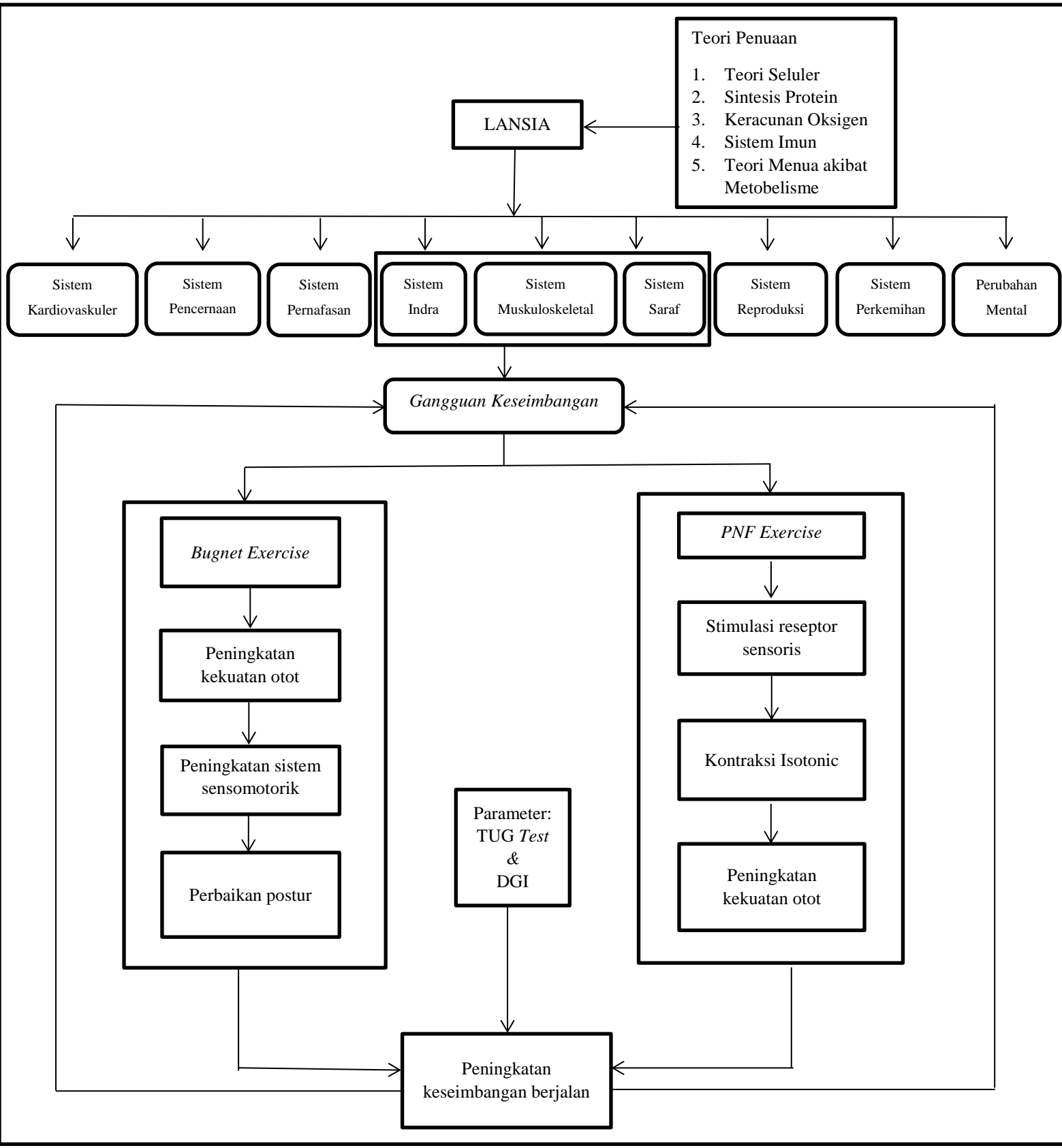
DM : Denyut nadi maksimal

30% : Batas bawah/minimal

40% : Batas atas/optimal

Intensitas latihan ditetapkan secara spesifik pada setiap individu dalam pelaksanaan pemberian *exercise* memerlukan pengawasan secara terus menerus sehingga pasien mampu mencapai intensitas yang diprogramkan.

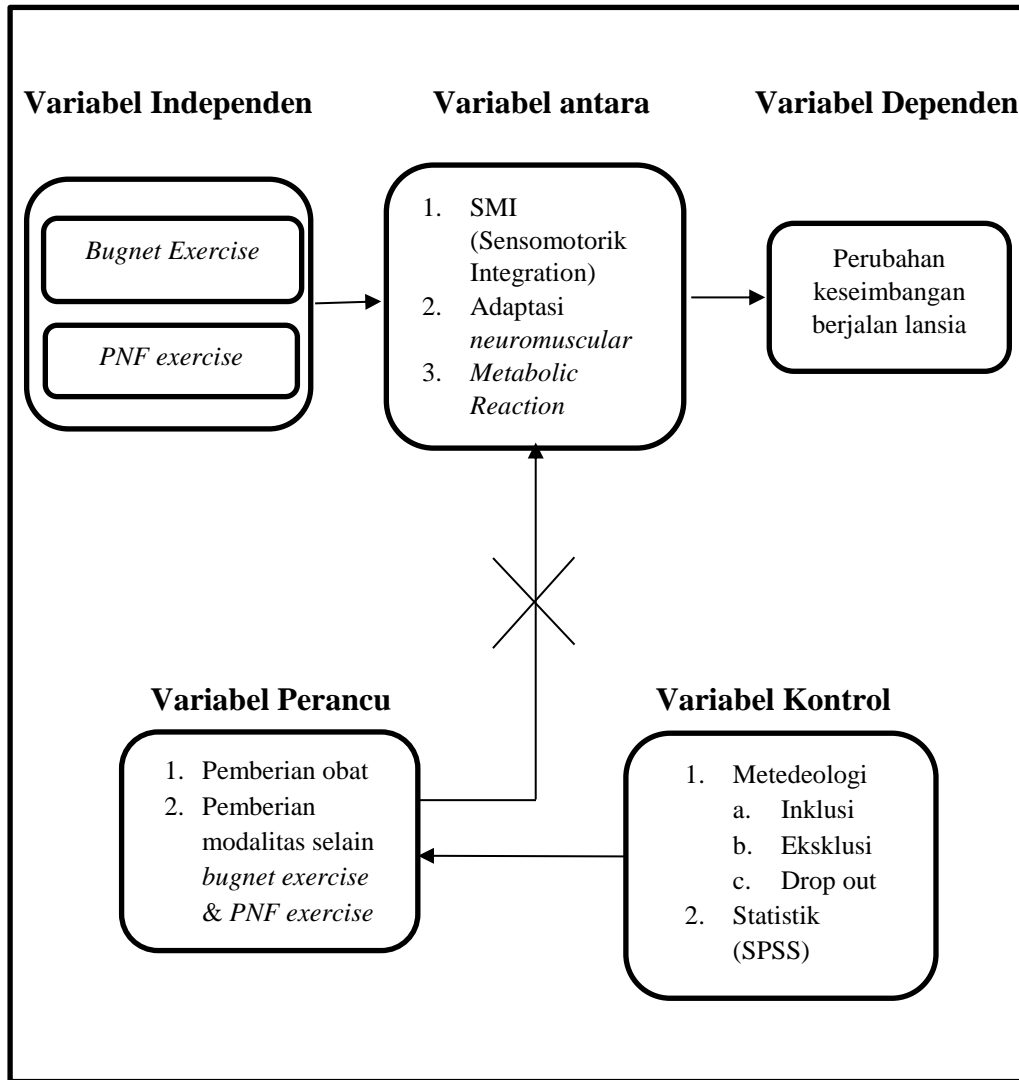
2.7 Kerangka Teori



Gambar 2. 7 Kerangka Teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka konsep

3.2 Hipotesis Penelitian

- 1) Ada efek *bugnet exercise* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia
- 2) Ada efek *proprioceptive neuromuscular facilitation* dengan teknik *stabilizing reversals* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia
- 3) Terdapat modalitas yang lebih efektif antara *bugnet exercise* dan *proprioceptive neuromuscular facilitation (stabilizing reversals)* terhadap keseimbangan berjalan pada lansia.