

**TESIS**

**DIFFERENCES EFFECTS OF *SQUARE STEP EXERCISE* AND *BALANCE EXERCISE STRATEGY* TOWARDS CHANGES IN LIMB MUSCLE STRENGTH AND BALANCE IN THE ELDERLY**

**PERBEDAAN EFEK *SQUARE STEP EXERCISE* DAN *BALANCE STRATEGY EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA**



**SULFITRA**

**NIM.P062201023**

**PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

**2022**

**TESIS**

**DIFFERENCES EFFECTS OF *SQUARE STEP EXERCISE* AND *BALANCE EXERCISE STRATEGY* TOWARDS CHANGES IN LIMB MUSCLE STRENGTH AND BALANCE IN THE ELDERLY**

**PERBEDAAN EFEK *SQUARE STEP EXERCISE* DAN *BALANCE STRATEGY EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA**

**SULFITRA**

**NIM.P062201023**



**PROGRAM MAGISTER ILMU BIOMEDIK  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

**2022**

**HALAMAN PENGANTAR**

**PERBEDAAN EFEK *SQUARE STEP EXERCISE* DAN *BALANCE STRATEGY EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA**

**Tesis**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister**

**Program Studi**

**Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi**

**Disusun dan diajukan oleh**

**SULFITRA**

**P0622010123**

**Kepada**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

**PERBEDAAN EFEK *SQUARE STEP EXERCISE* DAN *BALANCE STRATEGY EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI DAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA**

Disusun dan diajukan oleh

**SULFITRA**

Nomor pokok: P062201023

Telah Dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis  
pada tanggal 21 April 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komis Penasehat

  
Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes  
NIP. 19671103 199802 1 001

  
Dr. Djohan Aras, S.Ft.Physio, M.Kes  
NIP.19550705 197603 1 005

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Biomedik

  
Dr. dr. Ika Kusuma, M.Sc  
NIP. 19770121 200312 2 003

Rektor Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin

  
Prof. Dr. Iqbal Fauzanuddin Jompa, M.Sc  
NIP. 19670308 199003 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sulfitra

NIM : P062201023

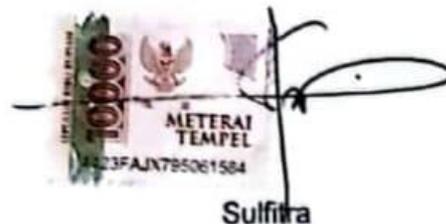
Jurusan/Program Studi : Fisiologi/Illmu Biomedik

Menyatakan dengan sebenar–benarnya bahwa Tesis yang berjudul "Perbedaan Efek *Square Step Exercise* Dan *Balance Strategy Exercise* Terhadap Perubahan Kekuatan Otot Tungkai Dan Keseimbangan Pada Lansia" adalah karya ilmiah saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan/ditulis/diterbitkan sebelumnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur–unsur jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 April 2022

Yang membuat pernyataan,



Sulfitra

## PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat kesehatan, dan kemudahan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Perbedaan Efek *Square Step Exercise* Dan *Balance Strategy Exercise* Terhadap Perubahan Kekuatan Otot Tungkai Dan Keseimbangan Pada Lansia**”

Penyusunan Tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan magister Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang turut memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan tesis ini. Penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada kedua orang tua penulis Bapak tercinta H. Mahmud dan Ibunda tercinta Hj. Hatijah Wahab, terima kasih telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan memberikan dukungan, serta tetap tegar dan kuat hingga saat ini yang selalu medoakan dan memberikan dukungan. Terkhusus buat istri penulis Farida Handayani dan anak-anak yang selalu menjadi penyemangat dalam keadaan apapun kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tesis ini, penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan tersebut. Penulis mengharapkan kritik dan saran terkait penyusunan tesis ini

untuk hasil yang lebih baik. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih, semoga tesis ini dapat bermanfaat dan turut menjadi bahan pembelajaran untuk penelitian selanjutnya atau untuk masyarakat umum. Penulis tidak lupa menyampaikan terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak atas dedikasi, bimbingan, koreksian, serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.

Maka izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes selaku pembimbing I dan Dr. H.Djohan Aras, S.Ft.Physio. M.Kes selaku pembimbing II atas bimbingan, ilmu, motivasi, serta waktu yang diluangkan untuk berdiskusi dengan penulis.
2. Prof. Dr.dr. Andi Wardihan Sinrang, MS, dr. Andi Ariyandy, Ph.D, dr. Muh.Ariyadi Arsyad, Ph.D. Selaku penguji tesis yang selalu memberi masukan untuk penulis dalam menyusun tesis ini.
3. Para dosen dan staf Program Studi Ilmu Biomedik Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
4. Ketua Yayasan Lembaga Kesejahteraan Sosial (LKS) Batara Sabintang Kabupaten Takalar Ibu Iriyanti, S.Ft, Physio beserta staf Bapak Iksan Dg.Bella, serta mahasiswa fisioterapi Universitas Hasanuddin Makassar yang telah banyak membantu saat berlangsungnya penelitian.
5. Sahabat dan senior terbaik Bapak Aco Tang, S.Ft.Physio, M.Kes, yang telah membantu dalam berbagi ilmunya.

6. Teman-teman seangkatan Biomedik Fisiologi 2020(1), terima kasih telah berbagi ilmunya dalam hal perkuliahan, banyaknya cerita lucu dan menegangkan selama mengikuti perkuliahan
7. Tidak lupa, ucapan terima kasih kepada para responden lansia pada Lembaga Kesejahteraan Sosial (LKS) Batara Sabintang Kabupaten Takalar yang tidak bisa saya sebut satu persatu yang sudah bersedia dan berkontribusi dalam jalannya penelitian ini. Semoga keikutsertaan para responden bernilai amal jariyah dan selalu diberi kesehatan.

Untuk semua pihak yang turut membantu namun tidak sempat disebutkan namanya, Penulis mengucapkan terima kasih atas doa dan keikhlasannya. Semoga Allah membalasnya.

Makassar, 14 April 2022

Sulfitra

## ABSTRAK

**SULFITRA**, Perbedaan Efek *Square step exercise* dan *Balance strategy exercise* terhadap Perubahan Kekuatan Otot Tungkai dan Keseimbangan pada Lansia (dibimbing oleh **Irfan Idris** dan **Djohan Aras**)

Penurunan kekuatan otot dan keseimbangan merupakan faktor utama penyebab jatuh pada lansia yang berakibat cedera, patah tulang hingga kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efek *Square step exercise* dan *Balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia. Penelitian ini menggunakan quasi-experimental dengan jumlah sampel 40 orang lansia yang mengalami gangguan penurunan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan. Subyek penelitian dibagi menjadi dua kelompok yaitu yang diberi perlakuan *Square step exercise* (n=20) dan yang diberi perlakuan *Balance strategy exercise* (n=20) latihan ini dilakukan tiga kali seminggu selama empat minggu.

*Thirty second chair stand test* (30sCST) dan *Time up to go test* (TUG) masing-masing digunakan untuk menilai kekuatan otot dan keseimbangan sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan nilai 30sCST dan penurunan nilai TUG pada kelompok perlakuan *Square step exercise* maupun *Balance strategy exercise* ( $p=0.001$ ). *Square step exercise* memiliki nilai selisih rerata TUG yang lebih baik 5.14 dari pada *balance strategy exercise*. Sedangkan *balance strategy exercise* memiliki nilai selisih rerata 30sCST yang lebih baik 4.55 dari pada *Square Step Exercise*.

Kesimpulan: *Square step exercise* lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan dibandingkan dengan *balance strategy exercise*, namun *balance strategy exercise* lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dibandingkan dengan *square step exercise*.

**Kata kunci:** *Square step exercise*, *balance strategy exercise*, TUG, 30sCST

## ABSTRACT

**SULFITRA**, Differences in Effects of *Square step exercise* and Balanced Exercise Strategy on Changes in Limb Muscle Strength and Balance in the Elderly (supervised by **Irfan Idris** and **Djohan Aras**)

Decreased muscle strength and balance are the main factors causing falls in the elderly, which result in injuries, fractures, and even death. This study aims to determine the differences in the effects of *Square step exercise* and *Balance strategy exercise* on improved leg muscle strength and balance in the elderly. This study used a quasi-experimental study with a sample of 40 elderly people who experienced decreased leg muscle strength and balance disorders. The research subjects were divided into two groups, namely those given the *Square step exercise* treatment (n=20) and those given the *Balance strategy exercise* treatment (n=20), three times a week for four weeks.

The thirty-second chair stand test (30sCST) and *Time up to go test* (TUG) were conducted to assess muscle strength and balance, respectively, before and after treatment. This study showed an increase in the value of 30sCST and a decrease in the value of TUG in both *Square step exercise* and balanced strategy exercise group ( $p=0.001$ ). The *Square step exercise* has a better TUG mean difference of 5.14 than the balance strategy exercise. While the *Balance strategy exercise* has an average difference value of 30sCST which is 4.55 better than the *square step exercise*.

Conclusion: *Square step exercise* is more effective in improving balance than the balance exercise strategy, however, the balance exercise strategy is more effective in increasing leg muscle strength compared to the *square step exercise*.

Keywords: *Square step exercise*, balance exercise strategy, TUG, 30sCST

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGANTAR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK BAHASA INDONESIA .....	viii
ABSTRAK BAHASA INGGRIS .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Tinjauan tentang lanjut usia .....	6
2.2. Tinjauan umum tentang keseimbangan .....	8
2.3. Tinjauan Tentang Kekuatan Otot .....	14
2.4. Tinjauan tentang <i>Square step exercise</i> .....	16
2.5. Tinjauan tentang <i>balance strategy exercise</i> .....	19
2.6. Hubungan <i>Square step exercise</i> dan <i>Balance strategy exercise</i> Terhadap perubahan kekuatan otot dan keseimbangan pada Lansia ..	24
2.7. Kerangka Teori .....	28
2.8. Kerangka Konsep .....	29
2.9. Identifikasi Variabel Penelitian .....	29
2.10. Hipotesis .....	29

2.11. Definisi Operasional Variabel .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Desain Penelitian .....	32
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
3.3. Desain dan interval latihan yang diberikan .....	32
3.4. Populasi .....	33
3.5. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel .....	33
3.6. Kriteria Inklusi, Kriteria Eksklusi .....	34
3.7. Alat dan Bahan .....	34
3.8. Izin Penelitian dan Kelaikan Etik .....	35
3.9. Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.10. Prosedur Kerja .....	36
3.11. Alur Penelitian .....	36
3.12. Analisis Data .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	38
4.2. Pembahasan .....	47
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1. Sistem keseimbangan manusia .....	11
Gambar 2.2.2. Center of gravity .....	11
Gambar 2.2.3. Line of gravity .....	12
Gambar 2.2.4. Base of support .....	12
Gambar 2.2.5. Formula denyut nadi .....	12
Gambar 2.2.6. Patron <i>time up and go test</i> .....	13
Gambar 2.3.2.1 .30 second chair stand tes.....	15
Gambar 2.3.2.2. Tabel penilaian 30 second Chair Stand Tes(30sCST) .....	16
Gambar 2.4.1. Square-stepping-exercise .....	17
Gambar.2.4.2. <i>Square Step Exercise</i> .....	18
Gambar 2.5.1. <i>Balance Strategy Exercise</i> .....	20
Gambar 2.5.3.1. <i>Angkle strategy exercise</i> .....	22
Gambar.5.3.2. <i>Hip strategy exercise</i> .....	22
Gambar.5.3.3. <i>Stepping strategy exercise</i> .....	23
Gambar 2.7. Kerangka Teori .....	28
Gambar 2.8.kerangka konsep .....	29
Gambar 3.1. Rancangan Penelitian .....	32
Gambar 3. 11. Alur Penelitian .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, riwayat jatuh dan indeks massa tubuh (IMT) .....	40
Tabel 4.2	Distribusi pengaruh sebelum dan sesudah pemberian latihan terhadap nilai 30scst dan TUG pada kelompok perlakuan .....	42
Tabel 4.3	Distribusi perubahan sebelum dan sesudah pemberian <i>Square step exercise</i> terhadap perubahan nilai TUG dan 30sCST berdasarkan karakteristik sampel .....	43
Tabel 4.4	Distribusi perubahan sebelum dan sesudah pemberian <i>Balance strategi exercise</i> terhadap perubahan nilai TUG dan 30sCST berdasarkan karakteristik sampel .....	45
Tabel 4.5	Distribusi perbedaan efek pemberian Latihan antara kedua kelompok Terhadap perubahan keseimbangan (TUG) dan kekuatan otot tungkai menggunakan (30sCST) .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed consent .....	71
Lampiran 2. Surat etik .....	72
Lampiran 3. Surat keterangan selesai Penelitian .....	73
Lampiran 4. Hasil analisa data .....	74
Lampiran 5. Dokumentasi .....	80

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan waktu, angka harapan hidup juga mengalami peningkatan. Sekitar 28 - 35% orang yang berusia 65 tahun ke atas jatuh setiap tahun, meningkat menjadi 32 - 42% untuk lanjut usia (lansia) yang berusia di atas 70 tahun, frekuensi jatuh meningkat dengan usia dan tingkat kelemahan. Di Indonesia, komunitas lansia di tahun 2019 terus mengalami kenaikan dengan prevalensi 9,60 % atau 25,64 juta jiwa dan diperkirakan total lanjut usia pada tahun 2025 naik sebanyak 33,69 juta orang, tahun 2030 sebanyak 40,95 juta, kemudian pada tahun 2035 sebanyak 48,19 juta (BPS, 2019)

Dalam kurun waktu lima dekade, persentasi lansia Indonesia meningkat sekitar dua kali lipat (1971 - 2019), yakni menjadi 9,6% (25 jutaan) dari seluruh lansia yang ada di Indonesia, lansia muda (60 - 69 tahun) jauh mendominasi dengan besaran yang mencapai 63,82%, kemudian diikuti oleh lanjut usia madya (70- 79 tahun) dan lansia tua (80+ tahun) dengan besaran masing-masing 27,68 % dan 8,50% (BPS, 2019).

Besarnya jumlah penduduk lansia di Indonesia di masa depan akan memberi dampak positif maupun negatif. Berdampak positif apabila penduduk lansia berada dalam keadaan sehat, aktif dan produktif. Disisi lain, besarnya jumlah penduduk lansia menjadi beban jika lansia memiliki masalah penurunan kesehatan yang berakibat pada peningkatan biaya pelayanan kesehatan, penurunan pendapatan/penghasilan, peningkatan disabilitas, tidak adanya dukungan sosial dan lingkungan yang tidak ramah terhadap penduduk lansia (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Diperkirakan 684.000 kejadian serius jatuh yang terjadi di Indonesia dialami oleh lansia setiap tahunnya, dimana kejadian jatuh adalah salah

satu faktor terjadinya kematian karena cedera maupun kecelakaan yang terjadi pada lansia (S. Nugraha et al., 2021). Di Indonesia sendiri, berdasarkan penelitian yang dilaksanakan Ginting & Marlina, (2018) dengan menggunakan alat ukur Time Up and Go Test terhadap 64 lansia mengalami kasus jatuh sebanyak (70,3%) hal yang sama juga ungkapkan oleh, Ikhsan et al., (2020) bahwa tingginya angka resiko kejadian jatuh sebesar 28 (37,3%) dikarenakan kurangnya melakukan aktivitas fisik, lebih lanjut S. Nugraha et al., (2021) menjelaskan bahwa sekitar (96%) lansia yang tinggal di pedesaan beresiko mengalami kejadian jatuh.

Identifikasi faktor risiko jatuh melalui penilaian medis mendukung pemberian intervensi yang tepat yang mengurangi tingkat jatuh. Hal ini disebabkan karena faktor risiko jatuh yang kompleks dan Multipatologik. Tenaga kesehatan akan mempertimbangkan skrining jatuh sebagai bagian terpenting dari evaluasi fungsional pada orang dewasa yang lebih tua, beberapa intervensi potensial telah terbukti membantu sebagai strategi pencegahan. Pendekatan yang optimal melibatkan kolaborasi interdisipliner tenaga kesehatan dalam aktivitas fisik dan fungsional terhadap penilaian dan intervensi, khususnya latihan fisik, perhatian pada kondisi medis yang hidup berdampingan, dan pengurangan bahaya lingkungan (Cuevas-Trisan, 2017).

Ketidakeimbangan postur (imbalance postur) merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan oleh penurunan pada sistem fisiologis dan morfologis pada lanjut usia yang menyebabkan peningkatan risiko kejadian jatuh pada lansia menjadi lebih besar yang berdampak pada cedera dan kematian pada lansia (Rohima et al., 2021). Seiring Dengan bertambahnya usia, akan menyebabkan penurunan dari fungsi neuromuscular (misalnya, sarkopenia) yang berakibat terjadinya kelemahan otot dan kurangnya kemampuan raga serta terjadinya peningkatan resiko jatuh (Akhtar, 2020).

Program kesehatan lansia dan pencegahan serta pengendalian resiko jatuh yang dilakukan selama ini dilayanan kesehatan dianggap masih kurang, seperti senam lansia dan penyuluhan aktifitas fisik serta kurangnya perhatian dari keluarga dan faktor intrinsik merupakan predisposisi bagi lansia mengalami resiko jatuh (Rohima et al., 2020). Sehingga diperlukan adanya latihan aktivitas fisik yang simple berdaya guna efektif dan efisien yang dapat dilakukan sendiri serta tidak mengeluarkan biaya, diharapkan pemberian latihan ini dapat meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan pada lansia sehingga mengurangi resiko jatuh pada lansia, seperti latihan *Square step exercise* dan *Balance strategy exercise* yang dapat menurunkan resiko jatuh dan berdampak pada peningkatan produktivitas (*Quality of life*) sehingga lansia menjadi lebih baik dan tidak mengalami ketergantungan.

*Square step exercise* merupakan sebuah latihan dengan menggunakan pola berbentuk kotak persegi yang berukuran 25 cm sebanyak 40 kotak dengan pola tertentu sesuai tahapnya yang bertujuan meningkatkan keseimbangan dan kelincahan, kekuatan otot tungkai, kecepatan, daya tahan, serta meningkatkan kekuatan pada ekstremitas bawah pada lansia, latihan ini mudah untuk dilakukan tanpa harus mengeluarkan biaya dengan mahal dan dapat memperbaiki kekuatan otot dan kognitif pada lansia (Teixeira et al., 2013).

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Bhanusalih et al. (2016) menyimpulkan bahwa *Square step exercise* merupakan suatu latihan yang dapat meningkatkan keseimbangan dan sistem musculoskeletal, hal ini terlihat dari hasil *time up to go test* (TUG) selama 4 minggu dengan pretest  $11,12 \pm 1,92$  dan posttest menjadi  $9,30 \pm 1,91$  latihan ini juga dapat meningkatkan kemampuan visual seseorang serta perbaikan dari fungsi kognitif. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Pramita & Susanto, (2018) terjadi peningkatan keseimbangan signifikan

dengan nilai ( $p < 0,001$ ) dengan peningkatan keseimbangan sebesar 27,92%.

*Balance strategy exercise* (BSE) merupakan bentuk latihan keseimbangan yang didasarkan pada strategy atau kemampuan individu dalam mengendalikan pusat massa tubuhnya, sehingga mampu mempertahankan keseimbangannya. *Balance strategy exercise* mempunyai tiga tahapan gerakan, yaitu *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise* (Gibson et al., 2018). *Balance strategy exercise* (BSE) yang didasarkan pada strategy atau kemampuan individu dalam mengendalikan pusat massa tubuhnya, sehingga mampu mempertahankan keseimbangan posturalnya (Gibson, Wagner and Heyward, 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *Balance strategy exercise* lebih baik dalam meningkatkan keseimbangan dinamis dan postural daripada pemberian *isotonic quadriceps* dengan beban satu kilogram pada lansia di atas 60 tahun (Wintara et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian (Dzakirah, 2021) menerapkan *balance strategy exercise* dengan perubahan nilai keseimbangan terhadap resiko jatuh dengan menggunakan *Time Up to Go tes* (TUG) dengan nilai pre test  $2.75 \pm 0.447$  dan posttest  $1.94 \pm 0.574$ .

Dengan melihat latar belakang tersebut maka peneliti ingin mengetahui lebih lanjut perbedaan efek *square step exercise* dengan *balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat dirumuskan rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

Apakah ada perbedaan efek antara *square step exercise* dan *balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbedaan efek antara *square step exercise* dan *balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

1.3.2.1 Diketahui adanya perubahan efek antara sebelum dan setelah diberikan *square step exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia.

1.3.2.2 Diketahui adanya perubahan efek antara sebelum dan setelah diberikan *balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia.

1.3.2.3 Diketuainya exercise yang lebih efektif terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia antara *square step exercise* dan *balance strategy exercise*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Manfaat Pengembangan Keilmuan**

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dan mengembangkan penelitian ini dalam lingkup yang sama.

#### **1.4.2. Manfaat Aplikatif**

1.3.2.4 Menambah data dan informasi tentang manfaat *square step exercise* atau *balance strategy exercise* terhadap kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia.

1.3.2.5 Menambah rujukan dalam praktisi dibidang pelayanan fisioterapi, khususnya dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia dengan menggunakan *Square step exercise* atau *balance strategy exercise*.

## **pBAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Tentang Lanjut Usia**

##### **2.1.1. Definisi Lanjut Usia**

Menurut undang - undang kesejahteraan tentang definisi Lansia No. 13 tahun 1998, Lansia merupakan penduduk yang sudah berusia 60 tahun ke atas baik pria maupun wanita yang masih produktif maupun yang tidak lagi produktif (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Terjadinya suatu proses penuaan bukanlah merupakan hal yang patologis namun merupakan sesuatu yang normal seperti terjadinya proses degenaratif yang bersifat alamiah. Sehingga lambat laun dan tanpa disadari akan menimbulkan berbagai perubahan yang terakumulatif disertai dengan turunnya kapasitas berbagai organ, fungsi dan sistem tubuh untuk beradaptasi menghadapi respon baik dari dalam maupun luar tubuh/lingkungan (Sulaiman & Anggriani, 2018).

##### **2.1.2. Klasifikasi Lanjut Usia (Lansia)**

*World Health Organization* (WHO) sebagai organisasi kesehatan dunia membagi lansia dalam empat kelompok (Ekasari, Riasmini and Hartini, 2018), yaitu :

- a. Usia pertengahan (*middle age*) : 45 - 59 tahun,
- b. Usia lanjut (*elderly*) : usia 60 - 74 tahun
- c. Usia tua (*old*) : usia 74 - 90 tahun, dan
- d. Usia sangat tua (*very old*): usia 90 tahun ke atas.

##### **2.1.3. Faktor yang menyebabkan resiko jatuh pada lansia**

Resiko terjadinya jatuh pada lanjut usia dikarenakan kontrol sistem postural tidak mampu mendeteksi perpindahan posisi *gravity of center* secara stabil diwaktu bersamaan secara tepat. Timbulnya

resiko jatuh sebagai akibat dari penurunan kemampuan jaringan pada sistem muskuloskeletal, sistem saraf, serta kemampuan sel berkurang yang berdampak pada perubahan fisik lansia (Ekasari M.F., N.I.Riasmini, 2018).

- a. Perubahan sistem muskuloskeletal yang terjadi pada lansia, yaitu:
  1. Munculnya perubahan di kolagen menjadi bentangan yang tidak teratur.
  2. Kartilago di persendian menjadi lunak dan mengalami granulasi.
  3. Bagian tulang mengalami penurunan densitas tulang yang berefekasi pada osteoporosis dan bermanifestasi menimbulkan nyeri, kelainan bentuk hingga patah tulang.
  4. Otot juga mengalami perubahan komponen dan struktur otot, ukuran dan serabut otot berkurang, serta peningkatan jaringan penghubung dan fat tissue pada otot akan berdampak buruk.
  5. Sendi mengalami penuaan elastisitas pada jaringan ikat sekitar sendi, yaitu pada *tendon*, *ligament*, dan *fascia* (Damanik, 2019).
- b. Kelemahan otot juga merupakan salah satu penyebab terjadinya gangguan keseimbangan yang akan berdampak pada peningkatan resiko jatuh pada lansia (Martha, 2020).
- c. Penurunan sistem saraf dan faktor komorbid serta terjadinya gangguan penglihatan dan pendengaran, hipertensi serta adanya gangguan sistem gerak memiliki peranan terhadap resiko jatuh pada lansia (Rohima et al., 2020).
- d. Faktor lingkungan juga memberikan kontribusi terhadap terjadinya resiko jatuh, seperti permukaan lantai yang licin dan

rumah yang memiliki tangga sebagai fasilitas untuk berpindah keruangan lain (Rohima et al., 2020).

## **2.2. Tinjauan Umum Tentang Keseimbangan**

### **2.2.1. Definisi keseimbangan**

Menurut (Munawarah,2020) keseimbangan adalah kemampuan tubuh dalam mempertahankan aktivitas motorik secara stabil dalam mengontrol *central of gravity* atau pusat massa tubuh pada bidang tumpu. Keseimbangan postur yang baik saat tubuh didukung oleh stabilisasi yang optimal dengan mempertahankan dan menstabilkan posisi tubuh dengan pertimbangan interaksi kompleks dengan berbagai struktur saraf, sistem visual, dan vestibular (Espejo-Antúnez et al., 2020).

### **2.2.2. Jenis-jenis keseimbangan**

Dunsky et al.,(2017) mengelompokkan dan membagi tiga jenis keseimbangan :

#### **a. Keseimbangan statis**

Keseimbangan statis adalah Kemampuan atau kondisi individu agar mempertahankan posisi badan yang stabil pada keadaan diam atau tidak melakukan aktivitas disertai perubahan *center of gravity*.

#### **b. Keseimbangan dinamis**

Keseimbangan dinamis diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menjaga keadaan serta sikap anggota tubuh disaat terjadi pergerakan maupun beraktivitas.

#### **c. Keseimbangan Fungsional**

Keseimbangan fungsional memiliki makna dalam kemampuan jiwarahag mempertahankan keseimbangannya disaat kita melakukan gerakan atau aktivitas fungsional yang merupakan gabungan atau perpaduan antara keseimbangan statis dan dinamis.

### **2.2.3. Komponen-Komponen Pengontrol Keseimbangan**

#### **a. Sistem informasi sensory**

Kemampuan untuk mengontrol keseimbangan didasarkan pada integrasi informasi sensorik dari sistem somatosensori, vestibular, dan visual, yang bekerja sama dengan sistem saraf otot untuk mengontrol keselarasan tubuh terhadap lingkungan dan untuk menstabilkan pusat massa tubuh selama gangguan, dengan output motor berikutnya (Dunsky et al., 2017).

#### **b. Respon Otot-Otot Postural yang Sinergis**

Respon otot postural yang sinergis bermamfaat dalam pertahanan keseimbangan dan kontrol postural. Grup otot baik pada extremitas atas dan bawah berfungsi dalam pengawasan sikap tubuh ketika berdiri tegak serta mengontrol keseimbangan pada berbagai gerakan tubuh. Respon dari otot postural yang bekerja secara bersamaan memungkinkan terjadinya keseimbangan tubuh dengan berbagai posisi (Fuchs, 2018).

#### **c. Kekuatan Otot (*Muscle Strength*)**

Kekuatan otot dimkanai sebagai kemampuan otot untuk menahan sutau energi baik berasal dari eksternal maupun internal. Kekuatan pada otot erat kaitannya dengan sistem neuromuscular, yaitu seberapa besar kemampuan sistem saraf dalam mengaktifkan otot untuk menghasilkan kontraksi. Kekuatan otot pada extremitas inferior harus adekuat yaitu pada kaki, lutut, serta pinggul agar keseimbangan tubuh dapat terjaga dengan baik saat datangnya gaya dari luar. Kekuatan otot secara langsung berhubungan terhadap kemampuan otot dalam melawan gaya gravitasi dan beban eksternal lainnya yang secara terus menerus mempengaruhi posisi tubuh (Fuchs, 2018).

#### **d. Adaptive sistem**

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

#### **e. Lingkup Gerak Sendi (*Joint Range of Motion*)**

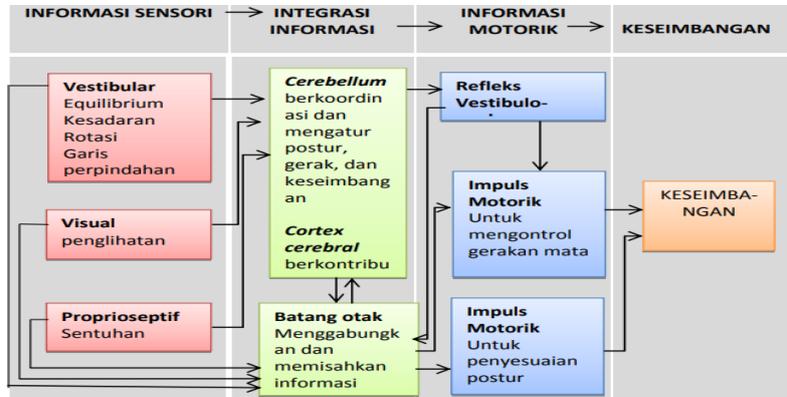
*Range of motion* juga sangat memberikan pengaruh terhadap pergerakan anggota tubuh serta mengarahkan gerakan, terutama mobilisasi yang membutuhkan tingkat keseimbangan tinggi (Fuchs, 2018).

### **2.2.4. Fisiologi Keseimbangan**

Secara umum keseimbangan merupakan sikap tubuh dalam memperthankan kestabilan saat beraktifitas, seperti berdiri, berjalan serta melakukan kegiatan sehari hari, di batang otak terdapat saluran *rubrospinal*, *reticulospinal*, *tectospinal*, dan *vestibulospinal*. Jalur - jalur tersebut berhubungan dengan postur tubuh dan kekuatan otot tungkai dalam keseimbangan postural tubuh. Pada *medulla spinalis* dan batang otak terdapat jalur dan neuron yang saling berhubungan terhadap kontrol otot trunk dan bagian *proksimal extremitas* atas, sedangkan pada bagian *distal extremitas* atas terdapat jalur neuron yang terhubung dengan kontrol otot rangka. Penyesuaian postural dan gerakan kasar diatur oleh otot - otot axial serta kerja otot-otot *extremitas distal* membuat gerakan menjadi lebih terampil (Fuchs, 2018).

Proses keseimbangan terjadi yang dimulai dengan adanya impuls sensorik melalui penglihatan, pendengaran dan sentuhan yang dihantarkan ke *nukleus vestibularis* di batang otak, menuju *cerebellum* untuk diproses sehingga output motorik terjadi yang

membuat seseorang mampu mempertahankan posisi keseimbangannya (Pramadita, Wati and Muhartomo, 2019).

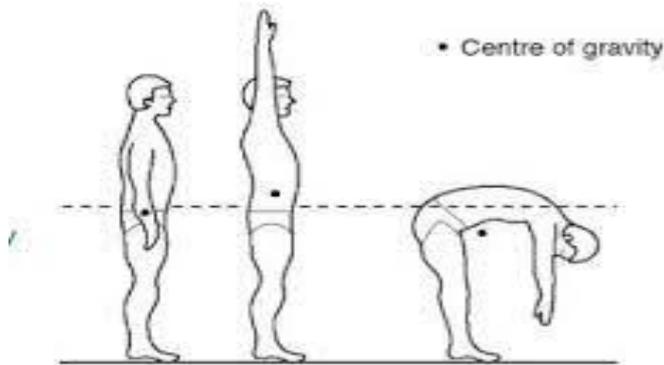


Gambar 2.2.1. Sistem keseimbangan manusia. (Fuchs, 2018)

### 2.2.5. Faktor yang mempengaruhi keseimbangan tubuh

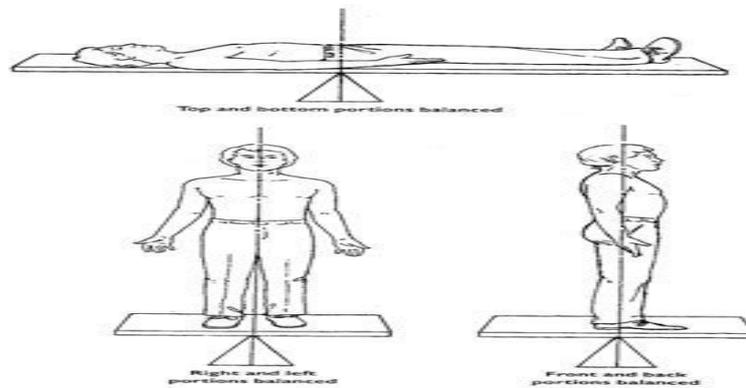
Menurut Wijianto et al.,(2019) keseimbangan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya :

- a. Pusat gravitasi atau *center of gravity* (COG) merupakan titik tengah dari tubuh kita yang akan mempertahankan keseimbangan tubuh.



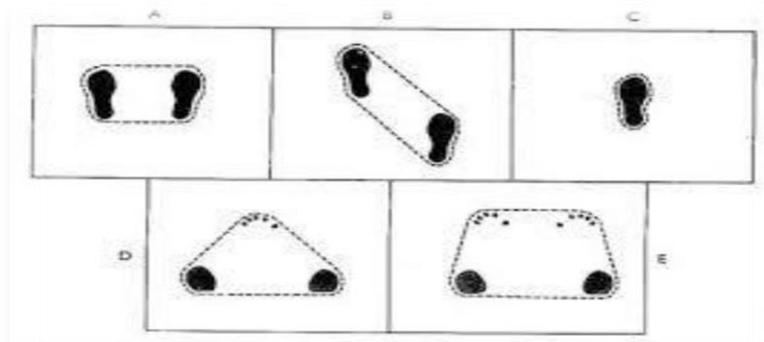
Gambar 2.2.2.Center of gravity (Irfan, 2019)

- b. Garis gravitasi atau Line of gravity (LOG) merupakan garis bidang tumpu keseimbangan yang menentukan derajat dari kestabilan tubuh.



Gambar 2.2.3. Line of gravity (Irfan, 2019)

- c. Bidang tumpuan atau *base of support* (BOS) semakin luas area pijakan maka posisi tubuh kita akan semakin seimbang dan stabil.



Gambar 2.2.4. Base of support Sumber: (Irfan, 2019)

### 2.2.6. Zona Latihan pada Lansia

Zona latihan memberikan batasan latihan yang di berikan pada lansia agar tidak melebihi ambang batas kemampuan pada lansia dengan formula:

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

Gambar 2.2.5. Formula denyut nadi Sumber: (D. Aras, 2017)

Keterangan:

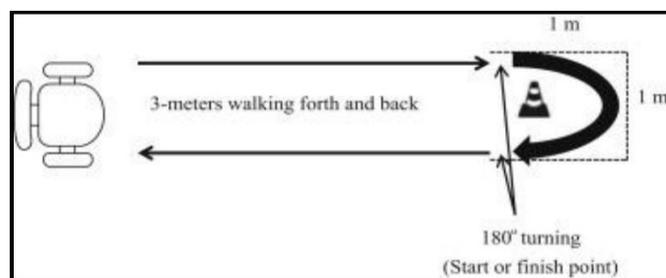
- DL: Denyut nadi latihan
- DI: Denyut nadi istirahat
- DM: Denyut nadi maksimal
- 30%: Batas bawah/minimal
- 40%: Batas atas/optimal

### 2.2.7. Pengukuran resiko jatuh terhadap gangguan keseimbangan dengan *Time Up and Go Test (TUG)*

*Time up and go test* merupakan *gold standard* yang direkomendasikan oleh *American British Geriatrics Society Guidelines* untuk mengidentifikasi terjadinya resiko jatuh terhadap gangguan keseimbangan (Annisa et al., 2019).

- a. Alat : Kursi, Lakban dan *stop watch*
- b. Petugas : Pemandu tes, Pencatat waktu

Pelaksanaan : Pertama-tama peserta dalam keadaan duduk dikursi yang telah disediakan ,lalu Peserta di instruksikan berdiri dan berjalan mengikuti garis patron lakban sejauh 3 meter yang telah disediakan lalu berbalik kembali duduk dikursi dan pemandu tes menghitung berapa waktu yang dibutuhkan berjalan dengan menggunakan *stop watch*. Representasi dari tes ini adalah: apabila range tempuh  $\leq 14$  detik = Risiko jatuh rendah, jika  $> 14$  detik = Risiko jatuh tinggi.



Gambar 2.2.6. patron *time up and go test* Sumber: (Chan et al., 2017)

## **2.3. Tinjauan Tentang Kekuatan Otot**

### **2.3.1. Pengertian kekuatan otot**

Kekuatan otot merupakan istilah umum yang berhubungan pada kemampuan jaringan kontraktile untuk mendapatkan tegangan dan menghasilkan force pada tempat tertentu dalam otot, dalam artian yang lebih spesifik, kekuatan otot adalah force terukur yang dapat di keluarkan oleh otot atau kelompok otot untuk melawan tahanan selama satu usaha maksimum (Kisner et al., 2017).

### **2.3.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot**

Kekuatan otot dapat didefinisikan sebagai kemampuan sistem neuromuscular untuk menghasilkan tenaga melawan tahanan dari luar. Kekuatan otot maksimal dipengaruhi oleh faktor - faktor seperti :

#### **a. Rekrutmen motor unit**

Rekrutmen motor unit berhubungan dengan jumlah motor unit yang disebut *into play*. Ketika lebih banyak motor unit yang diaktifkan, jumlah tenaga yang dihasilkan oleh otot meningkat (Bompa & Buzzichelli, 2015).

#### **b. *Rate coding* Motor unit**

*Rate coding* berhubungan dengan frekuensi *firing* motor unit, satu aspek unik dari *rate coding* adalah tenaga yang di bangkitkan oleh otot meningkat tanpa tambahan rekrutmen motor unit. Van Cutsem dan kolega menyatakan *rate coding* memiliki peran yang signifikan dalam menentukan kecepatan kontraksi volunter. (Bompa & Buzzichelli, 2015).

### **2.3.2. Alat Ukur Kekuatan Otot tungkai**

30 second chair seat test (30sCST) merupakan salah satu alat ukur yang memiliki tingkat akurasi yang baik digunakan untuk mengidentifikasi resiko jatuh dengan melihat tingkat kekuatan otot tungkai pada lansia (Roongbenjawan & Siriphorn, 2020).

Kekuatan otot diukur tungkai dengan *30 second chair stand tes*

- a. Tujuan : Untuk mengukur kekuatan otot tungkai.
- b. Alat ukur : *30 second chair stand tes*
- c. Petugas : Pemandu tes, Pencatat skor



Gambar 2.3.2.1 .*30 second chair stand tes*

- d. Pelaksanaan :
  1. Peserta duduk dikursi.
  2. Kedua tangan diletakan dibahu dengan posisi menyilang.
  3. Kedua kaki dalam keadaan rapat di lantai.
  4. Punggung dalam keadaan lurus
  5. Peserta diberikan aba-aba lalu diintruksikan untuk berdiri dan kemudia duduk kembali dengan posisi semula.
  6. Tes ini dilakukan selama 30 detik dan dihitung berapa kali repetisi yang mampu dilakukan oleh peserta, lalu dimasukan dalam table pengukuran *30 second chair stand tes* untuk melihat kriteria kekuatan otot tungkai yang didapatkan .

MEN			
Age group (years)	Below Average	Average	Above Average
60 – 64	< 14	14 – 19	>19
65 – 69	< 12	12 – 18	>18
70 – 74	< 12	12 – 17	>17
75 – 79	< 11	11 – 17	>17
80 – 84	< 10	10 – 15	>15
85 – 89	< 8	8 – 14	>14
90 – 94	< 7	7 – 12	>12

WOMEN			
Age group (years)	Below Average	Average	Above Average
60 – 64	< 12	12 – 17	>17
65 – 69	< 11	11 – 16	>16
70 – 74	< 10	10 – 15	>15
75 – 79	< 10	10 – 15	>15
80 – 84	< 9	9 – 14	>14
85 – 89	< 8	8 – 13	>13
90 – 94	< 4	4 – 11	>11

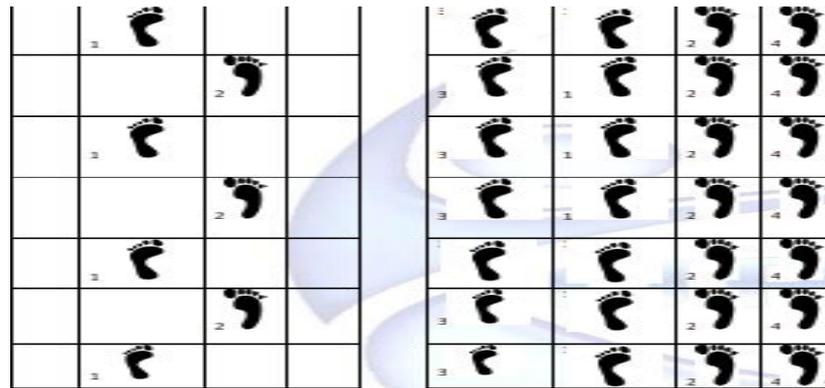
Gambar 2.3.2.2. tabel penilaian 30 second Chair Stand Tes(30sCST)

## 2.4. Tinjauan Tentang *Square Step Exercise*

### 2.4.1. Definisi *square step exercise*

*Square step exercise* merupakan suatu bentuk latihan yang diberikan kepada lanjut usia yang bertujuan untuk memperbaiki keseimbangan sekaligus memberikan efek penguatan pada sistem *musculoskeletal* serta meningkatkan sistem visual, yang akan mengurangi terjadinya resiko jatuh pada lansia (Pramita & Susanto, 2018) dengan latihan *square step exercise* disamping terjadinya perbaikan keseimbangan dan kekuatan otot juga dapat memberikan peningkatan sistem kognitif pada lansia (Bhanusalih et al. 2016). *Square step exercise* memberikan dampak yang sangat baik terhadap peningkatan keseimbangan dinamis hal ini dikarenakan adanya gerakan *dynamic* sehingga diyakini mampu memberikan sensasi keseimbangan pada lansia (Pramita &

Susanto, 2018). Untuk mengurangi resiko jatuh akibat terganggunya keseimbangan dan kekuatan otot maka salah satu latihan yang direkomendasikan pada lansia adalah dengan latihan *square step exercise* (Giannouli et al., 2020)



Gambar 2.4.1. Square-stepping-exercise (Bhanusali et al., 2016)

#### 2.4.2. Prosedur pelaksanaan *square step exercise*

Sebelum pasien melakukan latihan terlebih dahulu dilakukan sosialisasi tata cara melakukan latihan *square step exercise* :

- a. Pertama dilakukan pemeriksaan *vital sign* berupa tekanan darah.
- b. Menentukan zona latihan batas atas dan batas bawah denyut nadi latihan untuk peserta.
- c. Semua perlengkapan latihan dipersiapkan.
- d. Peserta dianjurkan melakukan pemanasan selama 5 menit.
- e. Petugas memberikan contoh latihan *square step exercise*.
- f. Peserta dipersilahkan untuk mengikuti latihan yang telah dicontohkan diatas patron yang telah disediakan.
- g. Setiap peserta akan diberikan kesempatan melakukan latihan *square step exercise* sebanyak 10 kali pengulangan pada setiap pola.



khususnya pada extremitas bawah sehingga seseorang mampu mempertahankan posisi dalam keadaan Stabil (Bhanusali et al., 2016).

### **2.4.3. Indikasi dan kontra indikasi *square step exercise* (SSE)**

Indikasi dari latihan *square step exercise* (SSE) diberikan pada seseorang yang seringkali mengalami gangguan keseimbangan dan penurunan kemampuan otot tungkai, latihan keseimbangan ini harus memperhatikan aspek seperti permukaan lantai yang digunakan tidak licin, penerangan yang baik serta lingkungan yang aman dan memperhatikan keadaan fisik atau kondisi vital peserta tetap dalam keadaan baik sebelum melakukan latihan.

## **2.5. Tinjauan Tentang Balance Strategy Exercise**

### **2.5.1. Definisi balance strategy exercise**

Menurut Gibson et al., (2018) *balance strategy exercise* adalah bentuk latihan keseimbangan yang didasarkan pada strategy atau kemampuan individu dalam mengendalikan pusat massa tubuhnya, sehingga mampu mempertahankan keseimbangannya. *Balance strategy exercise* mempunyai tiga tahapan gerakan, yaitu *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise*. *Balance strategy exercise* meliputi *ankle strategy exercise* (latihan strategy pergelangan kaki), *hip strategy exercise* (latihan strategy pinggul), *stepping strategy exercise* (latihan strategy melangkah).

#### **a. *Ankle strategy exercise***

*Ankle strategy exercise* membentuk kontrol goyangan postural pergelangan kaki berperan untuk menjaga *center of gravity* tubuh, sendi dan otot yang terfasilitasi dalam gerakan ini akan

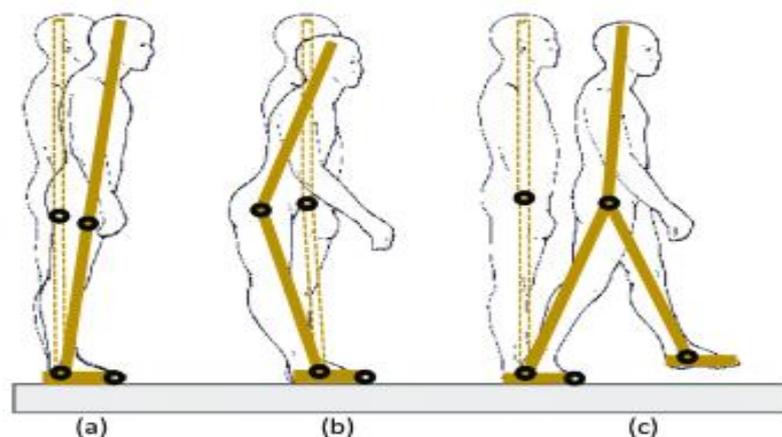
diaktifkan seperti pada otot gastrocnemius, *tibialis anterior*, *quadriceps* serta otot abdominalis.

b. *Hip strategy exercise* (Latihan Strategy Pinggul)

*Stepping strategy exercise* merupakan latihan keseimbangan yang berorientasi pada pengaktifan otot-otot hip sebagai salah satu penopang dalam mempertahankan keseimbangan dan stabilisasi postur (Nugraha, et al, 2016).

c. *Stepping strategy exercise* (latihan strategy melangkah)

Latihan melangkah ini ditujukan untuk perbaikan stabilitas dari pergerakan tubuh yang secara dinamis dalam melakukan aktifitas berjalan sehingga tubuh akan memberikan respon keseimbangan saat berjalan (Nugraha et al., 2016).



Gambar 2.5.1. *Balance Strategy Exercise*

## 2.5.2. Manfaat balance strategy exercise

*Balance strategy exercise* bermanfaat bagi lansia untuk memelihara kemampuan dan mempertahankan tubuh agar tetap stabil dan dalam keadaan seimbang. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan keseimbangan postural dan mencegah kejadian jatuh pada lansia. *Balance strategy exercise* berdampak terhadap

peningkatan kekuatan otot extremitas bawah dan keseimbangan (Kisner et al., 2017).

Reddy & Alahmari (2016) menyimpulkan bahwa *balance strategy exercise* dapat mengurangi kekakuan pada sendi dan *musckulotendinous* unit dikarenakan pengaruh dari stimulus proprioseptif dari gerakan tersebut, yang akan dihantarkan melalui batang otak sampai ke sistem saraf pusat sehingga outputnya akan mempengaruhi proses kemampuan adaptasi keseimbangan postur.

### **2.5.2. Indikasi dan Kontraindikasi balance strategy exercise**

Menurut Kisner et al.,(2017) indikasi dari latihan *Balance strategy exercise* adalah individu yang mengalami penurunan keseimbangan baik secara statis maupun dinamis, dan yang mengalami kelemahan otot khususnya pada bagian extremitas bawah. adapun kontra indikasi *Balance strategy exercise* adalah gangguan kognitif.

### **2.5.3. Prosedur pelaksanaan balance strategy exercise**

Sebelum pasien melaukan latihan terlebih dahulu dilakukan sosialisasi tata cara melakukan latihan *balance strategy exercise* :

- a. Dilakukan pemeriksaan Vital sign berupa Tekanan darah.
- b. Menentukan zona latihan batas atas dan batas bawah denyut nadi latihan untuk peserta.
- c. Peserta dianjurkan melakukan gerakan pemanasan selama 5 menit.
- d. Petugas memberikan contoh latihan *balance strategy exercise*
- e. Peserta dipersilahkan untuk mengikuti latihan yang telah dicontohkan.

Pertama adalah Ankle Strategy exercise yang terdiri dari :

1. Ankle strategy anterior sway, berdiri tegak lurus dan kedua kaki tidak terlalu rapat, peserta diinstruksikan untuk mencondongkan kepala dan tubuh kedepan melewati garis

massa tubuh lalu tahan gerakan tersebut selama 1-8 hitungan dengan 10 kali pengulangan.

2. Ankle strategy posterior sway, berdiri tegak lurus dan kedua kaki tidak terlalu rapat, peserta diinstruksikan untuk mencondongkan kepala dan tubuh kebelakang melewati garis massa tubuh lalu tahan gerakan tersebut selama 1 - 8 hitungan dengan 10 kali pengulangan.
3. Ankle strategy lateral dextra sway, berdiri tegak lurus dan kedua kaki tidak terlalu rapat, peserta diinstruksikan untuk memringkan kepala dan tubuh kesamping kanan melewati garis massa tubuh lalu tahan gerakan tersebut selama 1-8 hitungan dengan 10 kali pengulangan.
4. Ankle strategy lateral sinistra sway, berdiri tegak lurus dan kedua kaki tidak terlalu rapat, peserta diinstruksikan untuk memringkan kepala dan tubuh kesamping kiri melewati garis massa tubuh lalu tahan gerakan tersebut selama 1 - 8 hitungan dengan 10 kali pengulangan. Setelah selesai lalu kembali keposisi semula.



Gambar 2.5.3.1. ankle strategy exercise

f. Kedua *Hip strategy exercise*

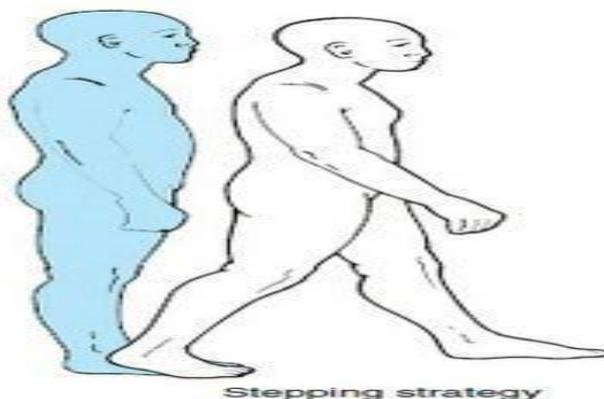
Peserta berdiri tegak lurus dengan kedua kaki tidak terlalu rapat, lalu diinstruksikan untuk melakukan gerakan pinggul kebelakang disertai badan condong kedepan dan gerakan ini dilakukan secara perlahan-lahan, lalu tahan gerakan tersebut selama 1-8 kali hitungan dengan 10 kali pengulangan.



Gambar.5.3.2.Hip strategy exercise

g. Ketiga *Stepping strategy exercise*

Peserta berdiri tegak lurus dengan kedua kaki tidak terlalu rapat, lalu peserta diinstruksikan melangkahkan kaki kanan kedepan dan kebelakang disertai badan sedikit condong kedepan lalu tahan gerakan tersebut selama 1-8 hitungan dengan 10 kali pengulangan. Gerakan ini dilakukan secara bergantian dengan kaki kiri. (M. H. S. Nugraha, Wahyuni, & I Made Muliarta, 2016)



Gambar.5.3.3. *stepping strategy exercise*

- h. Setelah melakukan rangkaian latihan tersebut maka peserta dianjurkan melakukan gerakan pendinginan selama 5 menit.
- i. Jika didalam pelaksanaan latihan terdapat keluhan seperti pusing, maka latihan dihentikan sementara waktu dan peserta diistirahatkan.
- j. Selama latihan dilakukan maka petugas harus mendampingi peserta.

## **2.6. Hubungan *Square step exercise* dan *Balance strategy exercise* Terhadap perubahan kekuatan otot dan keseimbangan pada Lansia**

*Square step exercise* memiliki efek pada sistem sensori yang terstimulasi dalam latihan SSE merupakan sistem propioseptik yang terdapat di persendian, serta sistem sensori visual, kedua sistem sensori itu yang membantu menjaga penyeimbang tubuh pada lanjut usia. Rangsangan propioseptik yang diperoleh lewat *kolumna dorsalis* pada *medula spinalis* dan disalurkan ke otak. Di otak akan disampaikan oleh *cerebellum* serta beberapa akan disalurkan ke kortek serebri, yang menyebabkan respon motorik yang mengarah pada perbaikan stabilitas tubuh melalui peningkatan kekuatan dan adaptip sistem neuromuskuler yang menghasilkan keseimbangan. Terjadinya perbaikan dalam pusat kortikal dapat pengaruhi *vestibular* serta pengontrolan arah yang akan menghasilkan peningkatan keseimbangan dan mobilitas dalam beraktivitas (Le Pichon & Chesler, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Ashim,(2017) yang menerpakan penggunaan latihan *square steep exercise* (SSE) memberikan hasil peningkatan nilai keseimbangan dengan skala BBS dari 34,88 mengalami perubahan sebesar 40,88. Penelitian yang dilakukan oleh Orr et all mengatakan bahwa SSE meningkatkan kekuatan otot extremitas bawah

sekitar 20%, dikarenakan sepanjang melaksanakan *square steep exercise* (SSE) gerakan yang dilakukan seperti gerakan berjalan ke berbagai arah, sehingga otot - otot yang terletak pada kaki menjadi aktif bergerak secara *concentric phase* sehingga hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan pada kekuatan otot tungkai. Pemberian *square steep exercise* (SSE) dengan cara terkontrol dapat memberikan perubahan pada keseimbangan dan mengurangi terjadinya resiko jatuh pada lanjut usia. *Square steep exercise* (SSE) merupakan bentuk aplikasi latihan yang banyak mengaitkan sistem sensori (multi sensori aspek) (Shigematsu et al., 2013).

*Balance strategy exercise* memberikan efek pada mekanisme kerja tubuh yang membawa informasi sensoris melalui mekanoreseptor mengenai perubahan sensasi posisi tubuh, hal ini berkaitan dengan kerja sistem proprioseptif dari persendian ke sistem saraf bermielin tebal, kemudian informasi sensoris diteruskan ke sistem *somatosensoris* yang kemudian diproses di dalam korteks serebri guna menghasilkan sinyal motorik (Sasmita, 2020).

Dari sinyal motorik akan diteruskan ke serabut piramidal melalui *traktus cortikospinal lateralis, medulla spinalis* yang kemudian berakhir secara langsung di neuron-neuron motorik anterior. Sehingga, neuron motorik anterior akan melakukan potensial aksi pada akson terminal. Terjadinya potensial aksi akan mengakibatkan *retikulum sarkoplasma* melepaskan ion kalsium dalam jumlah besar. Hal tersebut akan menyebabkan timbulnya gaya tarik - menarik antara *filamen aktin* dan *miosin* yang kemudian menghasilkan suatu proses yang dikenal sebagai kontraksi otot (Sasmita, 2020).

Kontraksi otot dimulai dari arah distal ke proksimal. Pada *strategy ankle* untuk gerakan ke depan (anterior sway) pengaktifan otot dimulai dari otot *gastrocnemius*, lalu berlanjut ke otot hamstring, serta otot *paraspinal* ikut terfasilitasi. Sedangkan untuk respon gerakan ke belakang

(posterior sway) pengaktifan otot dimulai dari otot *tibialis anterior*, *quadriceps*, dan otot *abdominal* (Kisner et al., 2017).

Pada *hip strategy exercise* pengaktifan otot dimulai dari proksimal menuju ke distal. Pengaktifan otot terhadap respon gerakan tubuh ke depan, dimulai dari otot abdominalis diikuti oleh pengaktifan otot *quadriceps*. Sedangkan pengaktifan otot terhadap respon gerakan tubuh ke belakang, dimulai dari otot paraspinal lalu diikuti oleh pengaktifan otot hamstring. Adapun *stepping strategy exercise* (strategy melangkah) yang berfungsi dalam memperbesar *base of support* (BOS) atau bidang tumpu agar kontrol keseimbangan dinamik yang berkaitan dengan gait and locomotion dapat diperoleh dengan mengaktifkan seluruh anggota gerak bawah (Kisner et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Dzakhirah, (2021) dengan menggunakan *balance strategy exercise* yang menilai resiko jatuh pada lansia dengan persentase (75%) berubah menjadi (12,5%). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa *square step exercise* dan *balance strategy exercise* berperan penting dalam memberikan efek peningkatan terhadap nilai kekuatan otot dan keseimbangan pada lansia. Dengan didapatkannya keseimbangan yang baik dari kedua latihan tersebut maka kekuatan otot, elastisitas dan fleksibilitas, serta kecepatan otot dalam merespon gerakan ikut terfasilitasi juga dengan baik. Peningkatan tersebut berujung dalam meningkatkan kualitas hidup lansia sebagaimana tingkat kemajuan suatu bangsa dapat diukur dari segi usia harapan hidup penduduknya (Ekasari M.F., N.I.Riasmini, 2018)

#### **2.6.1. Persamaan dan Perbedaan *Square step exercise* dan *Balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lansia**

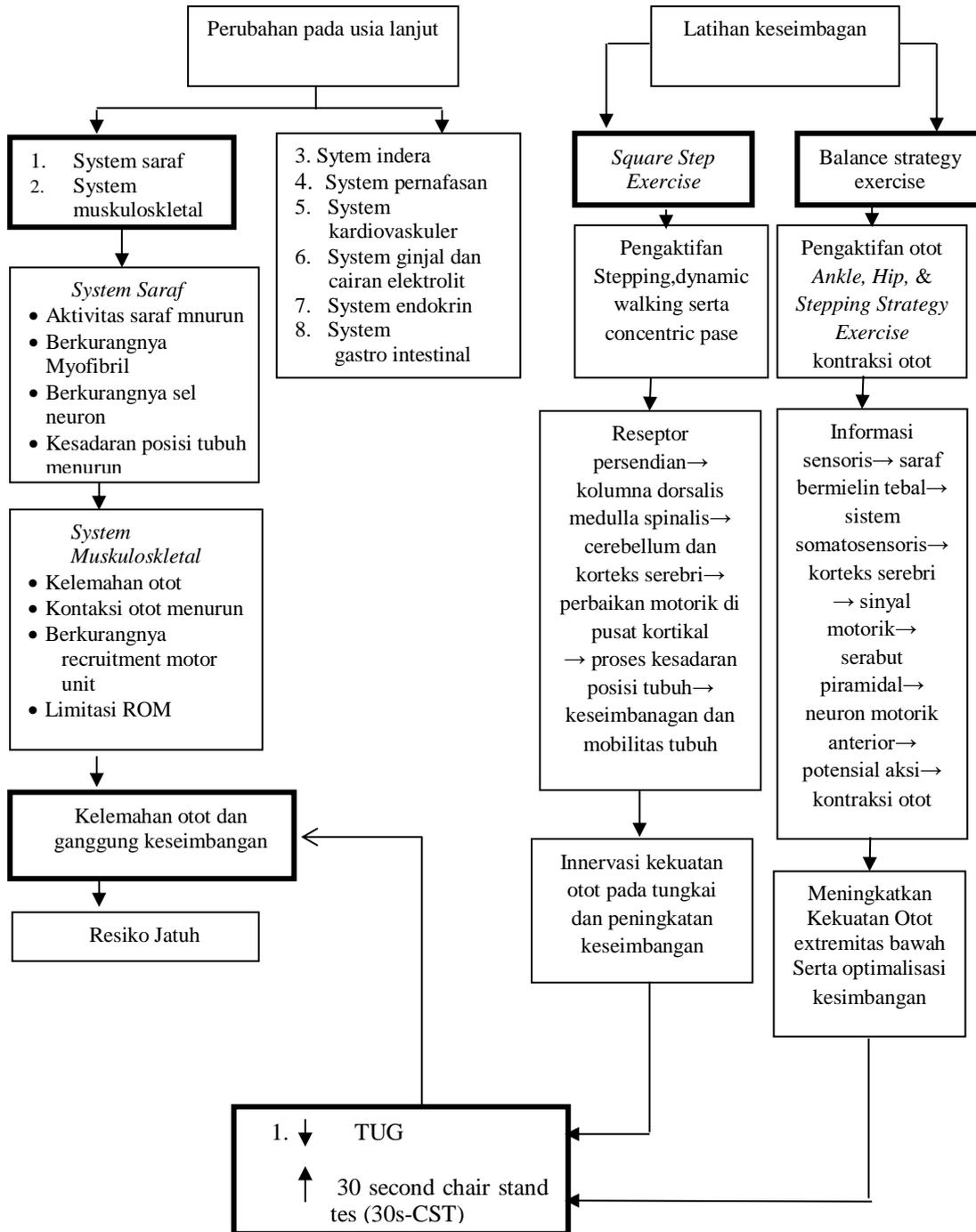
*Square step exercise* dan *balance strategy exercise* merupakan latihan yang memiliki tujuan terhadap keseimbangan dan peningkatan kekuatan extremitas bawah melalui jalur impuls

sensorik proprioseptif gerakan-gerakan dynamic dan bertujuan yang dihantarkan melalui batang otak melalui medullaspinalis sampai pada cerebellum sebagai pusat keseimbangan sehingga akan menghasilkan sebuah gerakan motorik yang berorientasi pada keseimbangan dan kekuatan otot pada extremitas bawah, disamping itu kedua latihan ini juga simple dilakukan tanpa mengeluarkan *cost* sehingga tidak akan menjadi beban bagi lansia dalam hal biaya.

Meskipun dari kedua latihan tersebut sama-sama digunakan dalam meningkatkan keseimbangan dan kekuatan otot pada lansia namun memiliki perbedaan variasi gerakan dari kedua latihan tersebut, sehingga latihan ini akan menjadi sebuah aktivitas fisik bagi lansia dalam meningkatkan keseimbangan dan kekuatan otot pada extremitas bawah.

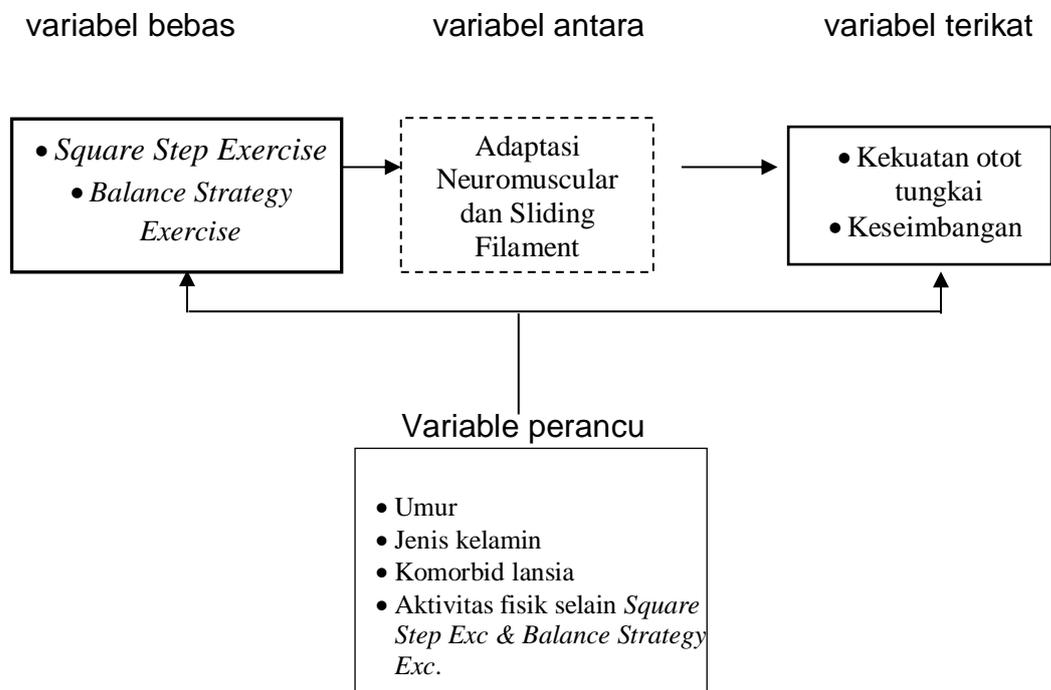
Beberapa penelitian telah menyimpulkan bahwa efek dari tehnik *square step exercise* dengan *balance strategy exercise* dapat meningkatkan keseimbangan serta mampu meningkatkan kekuatan pada extremitas bawah lansia. Namun belum ada yang membandingkan kedua latihan tersebut, serta mengukur perubahan kekuatan otot dengan *30 second chair stand tes* serta perubahan keseimbangan pada lansia, sehingga diharapkan dengan dibandingkannya kedua latihan tersebut dapat ditarik kesimpulan terhadap efek yang lebih baik terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada dua tehnik latihan yaitu, *square step exercise* dan *balance strategy exercise*

## 2.7. Kerangka Teori



Gambar 2.7. Kerangka Teori

## 2.8. Kerangka Konsep



Gambar 2.8.kerangka konsep

## 2.9. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel antara, dan variabel terikat, yang secara rinci diuraikan sebagai berikut :

- Variabel bebas meliputi *Square step exercise* dengan *balance strategy exercise*.
- Variabel terikat adalah kekuatan otot tungkai dan keseimbangan.
- Variable perancu meliputi: Umur, jenis kelamin, latihan keseimbangan selain *square step exercise dan balance strategy excercise* , Komorbid Lansia.

## 2.10. Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritis dan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Terdapat perbedaan

efek *Square step exercise* dengan *Balance strategy exercise* terhadap perubahan kekuatan otot tungkai dan keseimbangan pada lanjut usia”

### 2.11. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut :

- a. *Square step exercise* adalah Latihan untuk memperbaiki keseimbangan dengan gerakan memakai pola persegi, dengan menggunakan desain dosis FITT.

Pelaksanaan sebagai berikut :

Frekuensi : 3 kali/ minggu selama 4 minggu.

Intensitas : 10 kali repetisi pada tiap pola

Teknik : *Square step exercise*

Time : 15 - 30 menit

- b. *Balance strategy exercise* adalah latihan untuk memperbaiki dan meningkatkan keseimbangan postural pada lansia melalui tiga tahap gerakan, yaitu *ankle strategy exercise*, *hip strategy exercise*, dan *stepping strategy exercise* dengan menggunakan desain dosis FITT.

Pelaksanaan sebagai berikut:

Frekuensi : 3 kali/ minggu selama 4 minggu.

Intensitas : 8 hitungan/1 kali repetisi sebanyak 10 kali repetisi, Istirahat

Teknik : *Ankle strategy*, *hip strategy* dan *stepping strategy exercise*

Time : 15 - 30 menit

- c. Keseimbangan merupakan kemampuan individu untuk mempertahankan tubuh dalam keadaan seimbang dan tidak jatuh, baik dalam keadaan statis, dinamis maupun fungsional dengan menggunakan *Time up to go test (TUG)* dengan kriteria sebagai berikut :

1. Kriteria sangat baik : Kemandirian penuh

- 2. Kriteria sedang : Resiko jatuh rendah
- 3. Kriteria rendah : Resiko jatuh tinggi
- d. Kekuatan otot tungkai otot adalah kekuatan yang diukur dengan menggunakan *30 second chair stand tes*.
  - 1. Kriteria sangat baik : kekuatan otot tinggi
  - 2. Kriteria sedang : kekuatan otot sedang
  - 3. Kriteria rendah : kekuatan otot rendah
- e. Latihan keseimbangan selain SSE dan BSE peserta melakukan latihan keseimbangan diluar dari latihan yang diperogramkan berupa *Square step exercise* dan *balance strategy exercise*.
- f. Komorbid merupakan Adanya penyakit penyerta seperti hipertensi, DM yang tidak terkontrol, penyakit jantung pada lansia.
- g. Jenis kelamin Dalam penelitian ini mencakup semua jenis kelamin
- h. Umur Batasan umur dalam penelitian ini adalah lansia yang berumur 60 tahun sampai 75 tahun.