

PERBEDAAN EFEKTIVITAS LATIHAN *BALANCE STRATEGY* DAN LATIHAN JALAN TANDEM DALAM MENINGKATKAN KESEIMBANGAN DINAMIS LANSIA

Ida Ayu Astiti Suadnyana^{1✉}, I.A Pascha Paramurthi², I Made Dhita Prianthara³

^{1,2,3}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional

ABSTRAK

Latar belakang: Keseimbangan adalah kemampuan mempertahankan tubuh dalam posisi statis atau dinamis dengan menggunakan aktivitas otot minimal. Gangguan keseimbangan merupakan masalah umum pada lansia. **Tujuan:** Untuk mengetahui perbedaan efektivitas latihan *balance strategy* dan latihan jalan tandem dalam meningkatkan keseimbangan dinamis lansia. **Metode:** Eksperimental dengan rancangan penelitian pre and post test two group design. Teknik pengambilan dengan simple random sampling. Sampel penelitian berjumlah 12 orang pada kelompok 1 dan 2. Pada kelompok 1 diberikan latihan *balance strategy* dan kelompok 2 diberikan latihan jalan tandem. Keseimbangan lansia diukur menggunakan *times up and go test*. **Hasil:** Pada kelompok 1 diperoleh nilai rerata peningkatan keseimbangan sebelum latihan $16,94 \pm 2,08$ dan setelah latihan $15,50 \pm 1,62$. Kelompok 2 diperoleh nilai rerata peningkatan keseimbangan sebelum latihan $15,45 \pm 2,30$ dan setelah latihan $12,27 \pm 1,96$. Uji beda nilai rerata setelah latihan ditemukan bahwa peningkatan keseimbangan pada kelompok 2 lebih baik daripada kelompok 1 dengan persentase sebesar 20,5% pada kelompok 2 dan 8,5% pada kelompok 1. **Simpulan:** Latihan jalan tandem lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan dinamis lansia dibandingkan latihan *balance strategy*.

Kata kunci: lansia, keseimbangan, jalan tandem, balance strategy

ABSTRACT

Background: Balance is the ability to maintain controlled positions during static and dynamic position with lowest level of muscle activity. One of the problems that would arise from a balance disorder is an increased risk of falls among the elderly. **Purpose:** To determine the difference effectiveness of *balance strategy* exercise and tandem stance exercise in improving the dynamic balance among the elderly. **Methods:** An experimental study with pre and post test two group design. Sampling methods used in this study was simple random sampling. This study involved 12 subjects in group 1 and 2. In group 1 which was given of *balance strategy* exercise and group 2 which was given of tandem exercise. The balance of the elderly is measured using *times up and go test*. **Result:** In the first group obtained an average increase in balance before exercise $16,94 \pm 2,08$ and after exercise $15,50 \pm 1,62$. Group 2 obtained an average increase in balance before exercise $15,45 \pm 2,30$ and after exercise $12,27 \pm 1,96$. An average difference test after the exercise was found to increase skills in group 1 in group 2 with a percentage of 20,5% in group 2 and 8,5% in group 1. **Conclusion:** The tandem exercise is more increasing balance than *balance strategy* exercise among the elderly people.

Keywords: elderly, balance, tandem stance, balance strategy

✉Korespondensi:

Ida Ayu Astiti Suadnyana
Email: astitisuadnyana@iikmpbali.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima 20 Oktober 2019
Disetujui 20 November 2019
Dipublikasikan 31 Desember 2019

PENDAHULUAN

Perkembangan dan perubahan zaman di era globalisasi ini membawa bangsa Indonesia mengalami kemajuan di berbagai bidang. Perkembangan dan kemajuan di berbagai bidang khususnya bidang teknologi, perekonomian dan kesehatan menyebabkan meningkatnya usia harapan hidup (UHH) manusia. Peningkatan UHH tidak hanya dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan pembangunan saja, tetapi juga sebagai tantangan dalam proses pembangunan ke depannya. Data dari Badan Pusat Statistik tahun 2012 menunjukkan lanjut usia di Indonesia sebesar 7,56% dari total penduduk Indonesia dan tahun 2013 jumlah lansia di Indonesia telah mencapai 20,04 juta orang atau sekitar 8,05 persen dari seluruh penduduk Indonesia^[1].

Permasalahan yang terjadi pada lansia adalah gangguan keseimbangan. Berdasarkan tes keseimbangan yang dilakukan oleh *National Health and Nutrition Examination Survey* di Amerika didapatkan hasil bahwa 19% responden dengan usia kurang dari 49 tahun mengalami ketidakseimbangan dan pada usia 70–79 tahun mengalami ketidakseimbangan sebesar 69% serta pada responden dengan usia 80 tahun atau lebih mengalami ketidakseimbangan sebesar 85%. Dalam survei ini juga didapatkan bahwa sepertiga dari responden yang berusia 65–75 tahun mengatakan memiliki gangguan keseimbangan yang dapat mempengaruhi kualitas hidup^[2]. Keseimbangan adalah interaksi yang kompleks dari sistem sensorik dan muskuloskeletal dimana sistem sensorik terdiri dari: *vestibular*, *visual*, dan *somatosensory* serta *proprioceptor*. Keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana *center of gravity* (COG) berubah seperti berjalan.

Lansia akan mengalami penurunan fungsi pada sistem neurologis, sensori dan muskuloskeletal. Perubahan yang terjadi pada sistem neurologis di otak akan berpengaruh pada stabilitas tubuh seperti pada saraf motorik yang dapat mengakibatkan perubahan dalam refleks. Pada sistem sensori, lansia dapat mengalami gangguan visual, *vestibular* dan *proprioception*^[2]. Perubahan yang terjadi pada sistem muskuloskeletal adalah berkurangnya kecepatan, fleksibilitas

otot, penurunan kekuatan dan kontraksi otot. Penurunan fungsi tersebut akan mengakibatkan berkurangnya kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan, sehingga risiko jatuh pada lansia akan meningkat^[3]. Untuk mengatasi gangguan keseimbangan yang berakibat jatuh pada lansia, maka lansia perlu menjaga dan meningkatkan keseimbangannya. Cara untuk dapat meningkatkan keseimbangan adalah dengan melakukan latihan^[3].

Latihan jalan tandem ini baik dilakukan oleh lansia karena berfungsi untuk meningkatkan keseimbangan postural bagian lateral, sehingga dapat mengurangi risiko jatuh pada lansia^[4]. Disamping itu, latihan ini juga bertujuan untuk melatih sistem *proprioceptive* yaitu untuk melatih sikap atau posisi tubuh, mengontrol keseimbangan, koordinasi otot dan gerakan tubuh^[5]. Pada latihan lainnya yaitu *balance strategy*, dimana gerakan yang terdapat pada latihan ini berfungsi untuk memantapkan kontrol postural yang nantinya akan dapat meningkatkan keseimbangan postural pada lansia^[6]. Latihan ini terdiri dari 2 tahapan latihan yaitu (1) *ankle strategy exercise* melatih penggunaan aktivasi otot-otot *plantar flexor* dan *dorsoflexor* sendi pergelangan kaki untuk menggerakkan pusat massa tubuh dan (2) *hip strategy exercise* melatih penggunaan aktivasi otot *flexor hip* dan otot *trunkus* (batang tubuh) untuk menggerakkan pusat massa tubuh secara cepat^[7].

Latihan *balance strategy* menghasilkan manfaat berupa yaitu berupa perbaikan sistem motoris, perbaikan kontrol postural, serta peningkatan stabilitas dinamik^[3]. Sedangkan, pada latihan jalan tandem manfaat yang diperoleh sama dengan latihan *balance strategy* hanya saja latihan jalan tandem ini memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan integrasi sensoris (*vision*, *vestibular*, *somatosensoris*) serta berpengaruh terhadap perbaikan sistem kognitif^[5]. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya latihan jalan tandem efektif dalam meningkatkan keseimbangan lansia, begitu juga pada latihan *balance strategy*. Penelitian ini menarik karena penelitian serupa yang membandingkan efektivitas antara kedua jenis latihan tersebut belum dilakukan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji lebih dalam dengan mengambil judul, "Perbedaan efektivitas latihan *balance*

strategy dan latihan jalan tandem dalam meningkatkan keseimbangan dinamis lansia”.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan rancangan *pre and post test two groups design*. Penelitian ini dilakukan di Banjar Tegeh Kuri Kelurahan Tonja sebanyak 3 kali dalam 1 minggu mulai bulan Maret – April 2019. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh lansia yang berada di Banjar Tegeh Kuri Kelurahan Tonja. Pengambilan sampel dilakukan pada lansia yang memenuhi kriteria inklusi yang didapatkan sebanyak 24 orang, kemudian sampel dibagi menjadi 2 kelompok secara random dengan kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 12 orang, untuk kelompok 1 diberikan latihan *balance strategy* dan kelompok 2 diberikan latihan jalan tandem. Selanjutnya, subjek yang telah terpilih dan memenuhi kriteria inklusi kemudian menandatangani *informed consent*. Pengukuran keseimbangan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dilakukannya latihan dan diukur kembali setelah dilakukan latihan selama 4 minggu dengan menggunakan *times up and go test*. *Times up and go test* (TUGT) merupakan suatu tes yang dapat digunakan pada lansia untuk mengukur kecepatan terhadap aktivitas yang mungkin menyebabkan gangguan keseimbangan. Pasien berjalan sesuai dengan kemampuannya menempuh jarak 3 meter menuju ke dinding, kemudian berbalik tanpa menyentuh dinding dan berjalan kembali menuju kursi.

HASIL

Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada kelompok 1 dan kelompok 2 subjek yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang dan perempuan sebanyak 9 orang. Pada karakteristik usia didapatkan rerata 69,6 tahun dengan nilai (SD=5,29) untuk kelompok 1 dan 69,0 tahun dengan nilai (SD=4,43) untuk kelompok 2.

Tabel 1. Distribusi Data Karakteristik Sampel

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	
		Kelompok 1 n=12 orang	Kelompok 2 n=12 orang
Jenis Kelamin	Laki-laki	3	3
	Perempuan	9	9
Usia (tahun)	60–65	3	4
	66–70	4	3
	71–75	5	5

Uji Normalitas dan Homogenitas

Berdasarkan Tabel 2 terlihat hasil uji normalitas dengan *Shapiro Wilk Test* dan homogenitas dengan *Levene's Test* data keseimbangan lansia sebelum dan sesudah latihan pada kelompok 1 dan 2 berdistribusi normal dan homogen, sehingga uji yang digunakan untuk pengujian hipotesis adalah uji statistik parametrik.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Nilai Keseimbangan Sebelum dan Sesudah Latihan

Kelompok Data	Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk Test</i>		Uji Homogenitas (<i>Levene's test</i>)
	Kelompok 1 P	Kelompok 2 p	
Skor TUGT Sebelum Perlakuan	0,648	0,470	0,98
Skor TUGT Setelah Perlakuan	0,391	0,100	0,299
Selisih	0,520	0,325	0,424

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil beda rerata peningkatan nilai keseimbangan yang dianalisis

dengan *paired sample t-test* sebelum dan sesudah latihan pada kedua kelompok nilai $p=0,000$. Hal ini berarti bahwa

terdapat perbedaan yang bermakna pada peningkatan nilai keseimbangan Insia sebelum dan sesudah latihan pada masing-masing kelompok.

Tabel 3. Hasil Uji Beda Nilai Keseimbangan Sebelum dan Sesudah Latihan

	Rerata sebelum Intervensi ± SD	Rerata setelah Intervensi ± SD	Rerata Selisih ± SD	p
Kel.1	16,94±2,08	15,45±2,30	1,44 ± 1,00	0,000
Kel.2	15,50±1,62	12,27±1,96	3,17 ± 0,94	0,000

Tabel 4. Peningkatan Nilai Keseimbangan Pada Lansia

	Kelompok	n	mean±SD	t	p
Pre Test	1	12	16,94±2,08	1,664	0,110
	2	12	15,45±2,30		
Post Test	1	12	15,50±1,62	4,384	0,000
	2	12	12,27±1,96		
Selisih	1	12	1,44±1,00	-4,368	0,000
	2	12	3,17±0,94		

Tabel 5. Persentase Peningkatan Nilai Keseimbangan Dinamis

Hasil Analisis	Kelompok 1	Kelompok 2
Nilai Keseimbangan (TUGT) Sebelum Latihan	16,94	15,45
Nilai Keseimbangan (TUGT) Setelah Latihan	15,50	12,27
Selisih Nilai Keseimbangan (TUGT)	1,44	3,17
Persentase (%)	8,5%	20,5%

Pada Tabel 4 yang memperlihatkan hasil perhitungan beda rerata peningkatan nilai keseimbangan yang diperoleh nilai $p=0,000$ pada selisih antara sebelum dan sesudah latihan. Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna di antara kedua latihan tersebut.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase peningkatan rerata nilai

keseimbangan dinamis pada kelompok 2 (latihan jalan tandem) lebih besar daripada kelompok 1 (latihan *balance strategy*). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa Latihan Jalan Tandem lebih baik daripada Latihan *Balance Strategy* dalam meningkatkan keseimbangan dinamis pada lansia.

PEMBAHASAN

Latihan Balance Strategy Meningkatkan Keseimbangan Lansia

Latihan *balance strategy* meningkatkan keseimbangan melalui adanya mekanisme terhadap peningkatan *functional stability limit*, perbaikan sistem motoris, perbaikan kontrol postural, serta peningkatan stabilitas dinamik^[7]. Gerakan yang terjadi pada latihan ini dimana kepala dan panggul bergerak dengan arah dan waktu yang sama dengan gerakan bagian tubuh lainnya di atas kaki dapat mengaktifkan otot-otot postural tubuh untuk dapat bekerja secara optimal. Kerja otot-otot postural yang optimal akan mempengaruhi keseimbangan tubuh menjadi lebih baik^[7]. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hyun yang mengatakan bahwa latihan *balance strategy* mampu mempertahankan postur tubuh agar lebih baik sesuai dengan posisi anatomis tubuh dikarenakan pada gerakan *ankle strategy* akan mengontrol pergerakan dan latihan ini terpusat di ankle sehingga otot postural tubuh dari distal ke proksimal akan teraktifkan dengan optimal^[8]. Apabila otot-otot postural optimal, maka mobilitas pada ekstremitas dapat terjadi dengan efisien. Hal tersebut dapat memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan untuk memaksimalkan aktifitas dengan nilai $p=0,000$ ^[8].

Balance strategy exercise yang dilakukan dengan frekuensi tiga kali seminggu selama lima minggu memberikan efek berupa adaptasi neural yang meliputi sumasi spasial dan sumasi temporal pada sistem saraf. Adaptasi neural ini dapat menimbulkan sumasi serabut multipel yaitu terjadinya peningkatan jumlah unit motorik yang berkontraksi secara bersama-sama. Meningkatnya jumlah unit motorik, maka akan terjadi peningkatan kekuatan otot^[9]. Latihan *balance strategy* yang meliputi *ankle* dan *hip strategy* yang dilakukan dengan frekuensi empat minggu memberikan efek berupa adaptasi neural. Peningkatan kekuatan otot juga terjadi pada otot *gastrocnemius*, *hamstring*, otot-otot ekstensor batang tubuh, *tibialis anterior*, *quadriceps*, dan otot abdominal. Otot-otot ini akan menyokong tubuh dan menyangga *limit of stability* yaitu kemampuan seseorang dalam menggerakkan pusat gravitasi tubuh dan mengontrol keseimbangan tanpa mengubah bidang tumpu

sehingga terjadi kestabilan tubuh untuk menggerakkan pusat gravitasi sejauh mungkin pada arah anteroposterior dan mediolateral^[10]. Hal yang diungkapkan oleh Ki-Hyeon Park dalam penelitiannya didapatkan hasil bahwa keseimbangan meningkat melalui gerakan kecil yang tepat pada pergelangan kaki (*ankle*) yang dilakukan selama empat minggu disebabkan peningkatan kekuatan otot-otot *ankle*^[11]. Penelitian mengenai *balance strategy* juga pernah dilakukan oleh Nugraha, dimana dosis yang digunakan saat melakukan latihan adalah selama tiga set dengan masing-masing set terdiri dari 10 kali repetisi pada setiap gerakannya, dapat meningkatkan keseimbangan lansia dengan nilai $p<0,05$.^[3] Latihan yang dilakukan dengan repetisi yang cukup banyak yaitu 10-15 kali akan melatih daya tahan dari lansia dimana daya tahan ini akan berpengaruh terhadap keseimbangan lansia^[12].

Latihan Jalan Tandem Meningkatkan Keseimbangan Pada Lansia

Lansia mengalami penurunan pada kekuatan dan kontraksi otot, penurunan elastisitas dan fleksibilitas otot, penurunan proprioseptif dan penurunan kecepatan, gangguan sistem vestibular, visual dan waktu reaksi^[13]. Keseimbangan yang baik akan terjadi bila adanya interaksi yang kompleks dari sistem sensorik (*vestibular*, *visual*, dan *somatosensory* serta *proprioceptor*) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang dimodifikasi/diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, *cerebellum*, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal^[14]. Penurunan yang dialami lansia ini akan mengakibatkan gangguan keseimbangan karena beberapa komponen pengontrol keseimbangan pada lansia menurun. Untuk dapat meningkatkan keseimbangan maka dapat dilakukan latihan yang meningkatkan komponen keseimbangan tersebut

Latihan jalan tandem meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi

sensorik, *central processing* dan efektor untuk bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan^[15]. Latihan proprioceptive melibatkan gerakan yang lambat pada setiap perpindahan gerak dan posisi agar *nuclei subcortical* dan basal ganglia dapat menganalisis sensasi posisi dan mengirimkan umpan balik berupa kontraksi otot yang diharapkan^[14]. Gerakan berjalan pada jalan tandem dilakukan secara lambat agar dapat meningkatkan respon proprioseptif. Peningkatan proprioseptif ini akan meningkatkan input sensoris yang akan di proses di otak sebagai *central processing*. *Central processing* berfungsi untuk menentukan titik tumpu tubuh dan *allignment* gravitasi pada tubuh membentuk kontrol postur yang baik dan mengorganisasikan respon sensorik motor yang di perlukan tubuh yang selanjutnya otak akan meneruskan impuls tersebut ke efektor agar tubuh mampu menciptakan stabilitas yang baik ketika bergerak.

Beda Pengaruh Latihan Balance Strategy dengan Latihan Jalan Tandem Terhadap Peningkatan Keseimbangan Lansia

Latihan jalan tandem dan *balance strategy* memiliki kesamaan dalam meningkatkan keseimbangan dengan memperbaiki komponen pengontrol keseimbangan yang menurun dikarenakan proses penuaan yang dialami lansia yaitu dengan dengan mempertahankan *limit of stability*, meningkatkan kontrol postur, serta meningkatkan *dynamic stability*. Latihan jalan tandem memiliki kelebihan dalam meningkatkan keseimbangan sehingga menjadikan latihan ini lebih efektif daripada latihan *balance strategy*. Peningkatan keseimbangan pada jalan tandem dilakukan dengan meningkatkan faktor-faktor/komponen yang mempengaruhi keseimbangan berupa peningkatan integrasi sensoris (visual, vestibular, somatosensoris serta proprioseptif), sistem muskuloskeletal (koordinasi dan kekuatan otot), serta perbaikan kontrol postural^[14].

Pada saat melakukan jalan tandem lansia melakukan jalan dengan melihat ke depan hal itu akan mengaktifkan

vestibule-ocular reflex dan gerakan berjalan akan menimbulkan eksitasi pada *apparatus vestibular* dan memberikan tambahan informasi pada somatosensoris tubuh sehingga tercapailah konsep integrasi sensori dalam hal menjaga keseimbangan yaitu: visual, vestibular, dan somatosensori termasuk proprioseptif. Penelitian yang dilakukan oleh Gaur yang meneliti efek dari *walking exercise* terhadap keseimbangan didapatkan hasil bahwa latihan berjalan dapat meningkatkan integrasi sensori yang berdampak pada keseimbangan^[16]. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Batson yang mengatakan bahwa jalan tandem lebih efektif meningkatkan *motor control*, *motor planning*, dan *postural stability* yang berdampak pada akurasi posisi dan keseimbangan^[14].

Peningkatan kontrol dinamik pada latihan ini berkaitan dengan *gait and locomotion*. Lansia mengalami peningkatan perubahan posisi ketika berjalan dengan landasan tumpu yang lebih lebar, fase menumpu yang berlangsung singkat oleh adanya kekuatan otot yang menurun, serta fase mengayun yang memendek. Kontrol dinamik didapatkan dengan mengaktifkan dan meningkatkan kekuatan otot-otot yang digunakan saat melangkah, meliputi: otot-otot panggul (ekstensor, flektor, abduktor, adduktor, dan rotator), otot-otot lutut (ekstensor dan flektor), kaki dan pergelangan kaki, serta otot-otot postural tubuh (*m. erector spinae* dan *m. rectus abdominis*)^[17]. Selain peningkatan kekuatan otot-otot, latihan ini juga dapat memperbaiki koordinasi lansia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugrahani yang mengatakan bahwa koordinasi lansia akan meningkat karena latihan ini mengharuskan lansia berjalan sesuai dengan garis serta jari kaki harus berada di belakang tumit kaki lainnya dan mengontrol postur tubuh langkah demi langkah yang dilakukan dengan bantuan

kognisi dan koordinasi otot *trunk*, *lumbal spine*, *pelvic*, *hip*, otot-otot perut hingga *ankle*^[5]. Latihan jalan tandem dan *balance strategy* pada penelitian ini dapat meningkatkan keseimbangan lansia. Peningkatan keseimbangan ini nantinya akan berdampak pada menurunnya risiko jatuh yang dialami lansia sehingga kualitas hidup lansia akan meningkat.

SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Latihan *balance strategy* dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia di Banjar Tegeh Kuri Kelurahan Tonja (2) Latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia di Banjar Tegeh Kuri Kelurahan Tonja (3) Latihan jalan tandem lebih meningkatkan keseimbangan daripada latihan *balance strategy* pada lansia di Tegeh Kuri Kelurahan Tonja.

SARAN

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan maka saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut : (1) Latihan *balance strategy* dan latihan jalan tandem dapat dilakukan secara teratur oleh lansia di Banjar Tegeh Kuri Kelurahan Tonja sehingga keseimbangan lansia disana tetap terjaga (2) Diharapkan kepada rekan-rekan fisioterapis dapat mengembangkan penelitian lebih lanjut terhadap metode latihan ini pada kondisi gangguan keseimbangan.

DAFTAR RUJUKAN

1. BPS, 2013. Statistik Penduduk Lanjut Usia. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
2. Achmanagara, A.A., 2012. *Hubungan Faktor Internal dan Eksternal dengan Keseimbangan Lansia di Desa Pamijen Sokaraja Banyumas*. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia Library The Crystal of Knowledge Universitas Indonesia.
3. Nugraha, M.H.S., Wahyuni, N., Muliarta, I.M., 2016. Pelatihan 12 Balance Exercise Lebih Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Daripada Balance Strategy Pada Lansia Di Banjar Bumi Santi, Desa Dauh Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1(1).
4. Awalini, P., 2013. *Kombinasi Latihan Isometrik Otot Intrinsik Telapak Kaki Dan Jalan Tandem Lebih Baik Daripada Hanya Latihan Jalan Tandem Dalam Meningkatkan Keseimbangan Berdiri Satu Kaki Pada Siswa Pgri 56 Ciputat*. Skripsi. Jakarta: Repository Universitas Esa Unggul Universitas Esa Unggul.
5. Nugrahani, P.N., 2014. Latihan Jalan Tandem Lebih Baik Daripada Latihan Dengan Menggunakan Swiss Terhadap Peningkatan Keseimbangan Untuk mengurangi Resiko Jatuh Pada Lanjut Usia (Lansia). *Jurnal Fisioterapi*, 14(2).
6. Yuliana, S., 2014. *Pelatihan Kombinasi Core Stability Exercise dan Ankle Strategy Exercise Tidak Lebih Meningkatkan Dari Core Stability Exercise Untuk Keseimbangan Statis pada Mahasiswa S1 Fisioterapi Stikes Aisyiyah Yogyakarta*. Thesis. Denpasar: Universitas Udayana.
7. Apriani, N.P.R., 2015. Pemberian Pelatihan Balance Strategy Exercise Lebih Baik daripada Pelatihan Core Stability Exercise dalam Meningkatkan Keseimbangan Dinamis pada Lansia di Banjar Bumi Shanti, Desa Dauh Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. Bachelor Thesis. Denpasar: Repository Universitas Udayana Universitas Udayana.
8. Hyun, C.J. & Jun, N., 2015. The Effects of Balance Training and Ankle Training on The Gait of Elderly People Who Have Fallen. *The Society of Physical Therapy Science*, 27(1), pp.139-42.
9. Squire, L., Berg, D., Bloom, F., Lac, S., Ghosh, A., & Spitzer, N. 2008. *Fundamental Neuroscience*. Elsevier: USA.
10. Sibley, K.M., Beauchamp, M.K., Ooteghem, V.K., Straus, S.E., & Jaglal, S.B., 2015. Using the System Framework for Postural Control to Analyze the Components of Balance Evaluated in Standardized Balance Measures: A Scoping Review. *American Congress of Rehabilitation Medicine*, 96, pp.122-32.
11. Park, K.H., Lim, J.Y., & Kim, T.H., 2016. The Effects Of Ankle Strategy Exercises On Unstable Surfaces On Dynamic Balance. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(2), pp.456-459.
12. Kisner, C. & Colby, A.L., 2013. Therapeutic

- Exercise. 5th ed. Philadelphia: F.A Davis Company.
13. Anuradha, M.M.N. & Walia, , 2012. A Comparison Between the Effects of Specific Balance Exercise and General Balance Exercise on Balance Performance in Institutionalized Frail Elderly. *Indian Journal of Gerontology*, 26(3), pp.297-305.
 14. Batson, G., 2009. Update on Proprioception Considerations for Dance Education. *Journal of Dance Medicine and Science*, 13(2).
 15. Wulandari, N., 2013. Penambahan Latihan Jalan Tandem Lebih Meningkatkan Stabilisasi Dinamis Daripada Latihan Trampoline. Skripsi. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
 16. Gaur, V. Gupta, Sukriti, 2012. Study to Compare the Effects of Balance Exercises on Swiss ball and Standing, on Lumbar Reposition Sense, in Asymptomatic Individuals. *Physiotherapy and Occupational Therapy Journal* 5(1).
 17. Syah, I., 2016. Efek Pelatihan Senam Lansia Dan Latihan Jalan Tandem Dalam Meningkatkan Keseimbangan Tubuh Lansia Di Panti Sosial Tresna Kasih Sayang Ibu Batusangkar Sumatra Barat. *Sport and Fitness Journal*, 5(1), pp.8-16.