
LATIHAN JALAN TANDEM LEBIH MENINGKATKAN KESEIMBANGAN LANSIA DARIPADA LATIHAN *BALANCE STRATEGY*

I Gusti Ayu Sri Wahyuni Novianti¹, I Made Jawi², Muthia Munawaroh³, I Putu Adiartha Griadhi⁴, Made Muliarta⁵, Muh.Irfan⁶

¹ Program Studi Magister Fisiologi Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

^{2,4,5} Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

^{3,6} Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan latihan jalan tandem lebih meningkatkan keseimbangan lansia daripada latihan *balance strategy*. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan penelitian *Pre and Post Test Two Group Design* yang dilakukan pada bulan Januari sampai Februari tahun 2017 dan populasinya adalah lansia di Banjar Umacandi, Desa Buduk, Kecamatan Mengwi dengan umur 60–74 tahun. Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling*. Sampel penelitian berjumlah 12 orang pada kelompok 1 dan 2. Pada Kelompok 1 diberikan latihan jalan tandem dan Kelompok 2 diberikan latihan *balance strategy*. Keseimbangan lansia diukur menggunakan *Berg Balance Scale*. Hasil penelitian pada Kelompok 1 diperoleh nilai rerata peningkatan keseimbangan sebelum latihan $40,67 \pm 4,09$ dan setelah latihan $52,50 \pm 2,84$. Kelompok 2 diperoleh nilai rerata peningkatan keseimbangan sebelum latihan $40,33 \pm 3,98$ dan setelah latihan $48,83 \pm 3,85$. Uji beda nilai rerata setelah latihan ditemukan bahwa peningkatan keseimbangan pada Kelompok 1 lebih besar daripada Kelompok 2 dengan dengan persentase sebesar 29% pada Kelompok 1 dan 21% pada Kelompok 2. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa latihan jalan tandem lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan daripada latihan *balance strategy* pada lansia.

Kata Kunci: lansia, keseimbangan, jalan tandem, *balance strategy*

TANDEM STANCE EXERCISE IS MORE INCREASING BALANCE AMONG THE ELDERLY THAN *BALANCE STRATEGY* EXERCISE

ABSTRACT

This study aims to determine the tandem stance exercise is more increasing balance among the elderly than *balance strategy* exercise. This research method is experimental which used pre and post test two group design conducted in Januari to Februari 2017 where the population of this study was elderly in Banjar Umacandi, Desa Buduk, Kecamatan Mengwi, they were at the age of 60–74 years old. This study involved 12 subjects in group 1 and 2. In Group 1 which was given of tandem stance exercise and Group 2 which was given of *balance strategy* exercise. The balance of the elderly is measured using *Berg Balance Scale*. The results of the study in the first Group obtained an average increase in balance before exercise 40.67 ± 4.09 and after exercise 52.50 ± 2.84 . Group 2 obtained an average increase in balance before exercise 40.33 ± 3.98 and after exercise 48.83 ± 3.85 . An average difference test after the exercise was found to increase skills in group 1 in Group 2 with a percentage of 29% in Group 1 and 21% in Group 2. Based on these results it can be concluded that the tandem stance exercise is more increasing balance than *balance strategy* exercise among the elderly people.

Key word : elderly, balance, tandem stance, *balance strategy*

PENDAHULUAN

Negara Indonesia mengalami perkembangan dan kemajuan pada bidang kesehatan yang menyebabkan peningkatan usia harapan hidup. Sehingga, jumlah penduduk lanjut usia akan meningkat. 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% dari total penduduk Indonesia.¹

Lanjut usia (lansia) merupakan bagian dari proses tumbuh kembang yang perkembangannya dari anak-anak, dewasa yang akhirnya menjadi tua.² Lansia akan mengalami penurunan pada sistem neurologis, sensori dan muskuloskeletal sehingga akan terjadi gangguan keseimbangan yang menyebabkan meningkatnya risiko jatuh.² 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 memiliki gangguan keseimbangan yang dapat mempengaruhi kualitas hidup.² Keseimbangan adalah interaksi yang kompleks dari sistem sensorik dan muskuloskeletal. Keseimbangan postural terdiri dari keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis.³

Untuk mengatasi gangguan keseimbangan yang berakibat jatuh, maka lansia perlu menjaga dan meningkatkan keseimbangannya dengan melakukan latihan.⁴ Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan metode latihan berupa jalan tandem dan *balance strategy*.

Gerakan pada latihan jalan tandem merupakan salah satu cara agar dapat menumbuhkan kebiasaan dalam mengontrol postur tubuh langkah demi langkah yang dilakukan dengan bantuan kognisi dan

koordinasi otot *trunk, lumbal spine, pelvic, hip*, otot-otot perut hingga *ankle*.³ Latihan ini dilakukan dengan cara berjalan satu garis lurus dimana posisi tumit kaki menyentuh jari kaki yang lainnya sejauh 3–6 meter yang dilakukan dengan mata terbuka.⁵

Sedangkan, latihan *balance strategy* berfungsi untuk memantapkan kontrol postural yang nantinya akan dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia.⁶ Latihan ini terdiri dari 2 tahapan yaitu *ankle* dan *hip strategy*. Manfaat yang didapat oleh lansia setelah melakukan latihan *balance strategy* dan jalan tandem adalah berupa perbaikan sistem motoris, kontrol postural, serta peningkatan stabilitas dinamik.⁴ Tetapi, latihan jalan tandem memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan integrasi sensoris serta berpengaruh terhadap perbaikan sistem kognitif.⁵

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti dan mengkaji lebih dalam dengan mengambil judul, "Latihan Jalan Tandem Lebih Meningkatkan Keseimbangan Lansia Daripada Latihan *Balance Strategy*".

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan rancangan *pre and post test two groups design*. Penelitian ini dilakukan di Banjar Umacandi, Desa Buduk, Kecamatan Mengwi selama 5 minggu dari bulan Januari–Februari 2017 dan dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 minggu. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh lansia yang berada di Banjar Umacandi, Desa Buduk, Kecamatan Mengwi. Penghitungan besar sampel menggunakan rumus *Pocock* yang didapat 24 orang. Kemudian, pengambilan sampel dilakukan pada lansia yang memenuhi kriteria inklusi yang dibagi menjadi 2 dimana masing–masing kelompok berjumlah 12 orang yang dilakukan secara random. Kelompok 1 diberikan latihan jalan tandem dan Kelompok 2 latihan *balance strategy*. Selanjutnya, subjek yang telah terpilih dan memenuhi kriteria inklusi kemudian menandatangani *informed consent* dan dilakukan identifikasi data seperti umur, jenis kelamin, IMT, dan pekerjaan. Pengukuran keseimbangan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dilakukannya

latihan dan diukur kembali setelah dilakukan latihan selama 5 minggu dengan menggunakan *Berg Balance Scale*. *Berg Balance Scale* adalah tes yang dirancang untuk memberikan tantangan terhadap pasien untuk menjaga keseimbangan secara bertahap untuk mengurangi basis penyangga tubuh. *Berg Balance Scale* menggunakan 14 item pengukuran dengan skala 0-4 dan nilai maksimumnya adalah 56.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Data Karakteristik Sampel

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	
		Klp 1 n=12 orang	Klp 2 n=12 orang
Pekerjaan	IRT	6	5
	Pedagang	4	5
	Petani	2	2
Jenis Kelamin	Laki-laki	3	3
	Perempuan	9	9
IMT (kg/m ²)	< 18,5	0	1
	18,5–24,9	10	10
	25,0–29,9	2	1
	60–65	7	5
Usia (tahun)	66–70	3	4
	71–74	2	3

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada Kelompok 1 dan 2 sebagian besar lansia berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 9 orang. Selanjutnya, pada Kelompok 1 sebagian besar lansia bekerja sebagai IRT yaitu sebanyak 6 orang. Sedangkan, pada Kelompok 2 sebagian besar lansia bekerja sebagai IRT dan pedagang yaitu masing-masing sebanyak 5 orang.

Berdasarkan 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 Beda Nilai Keseimbangan Sebelum dan Sesudah Latihan

Klp	Rerata Sebelum Latihan±SD	Rerata Sesudah Latihan±SD	t	p
1	40,67 ± 4,09	52,50 ± 2,84	-20,118	0,000
2	40,33 ± 3,98	48,83 ± 3,85	-11,590	0,000

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil beda rerata peningkatan nilai keseimbangan yang dianalisis dengan *paired sample t-test* sebelum dan sesudah latihan pada ke dua kelompok nilai $p=0,000$. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada peningkatan nilai keseimbangan lansia sebelum dan sesudah latihan pada masing-masing kelompok.

Tabel 3. Peningkatan Nilai Keseimbangan Pada Lansia

	Klp	n	mean±SD	t	p
Pre Test	1	12	40,67±4,09		
	2	12	40,33±3,98	0,202	0,842
Post Test	1	12	52,50±2,84		
	2	12	48,83±3,85	2,650	0,015
Selisih	1	12	11,83±2,03		
	2	12	8,50±2,54	3,546	0,002

Pada Tabel 3 menunjukkan beda rerata peningkatan nilai keseimbangan diperoleh nilai $p=0,002$. Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna di antara ke dua latihan tersebut.

Tabel 4. Persentase Peningkatan Nilai Keseimbangan

Hasil Analisis	Kelompok 1	Kelompok 2
Pre Test	40,67	40,33
Post Test	52,50	48,83
Selisih	11,83	8,50
Persentase (%)	29%	21%

Berdasarkan Tabel 4 persentase jalan tandem lebih besar dari *balance strategy* sehingga Latihan Jalan Tandem lebih baik dalam meningkatkan keseimbangan lansia daripada *Balance Strategy*.

PEMBAHASAN

Latihan Jalan Tandem Meningkatkan Keseimbangan Pada Lansia

Rerata selisih nilai keseimbangan pada Kelompok 1 sebesar 11,83. Peningkatan nilai

keseimbangan ini telah diuji secara statistik dengan uji *paired sample t-test* yang menunjukkan bahwa data memiliki nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa peningkatan nilai keseimbangan pada Kelompok 1 secara statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna sehingga pemberian latihan jalan tandem dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Lansia mengalami penurunan pada sistem sensorik, muskuloskeletal dan neurologis. Keseimbangan yang baik akan terjadi bila adanya interaksi yang kompleks dari sistem sensorik (*vestibular, visual, somatosensory*) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang diatur dalam otak (kontrol motorik, sensorik, basal ganglia, *cerebellum*, area asosiasi) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal.³ Penurunan yang dialami lansia ini akan mengakibatkan gangguan keseimbangan. Untuk dapat meningkatkan keseimbangan maka dapat dilakukan latihan.⁴

Latihan jalan tandem meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi sensorik, *central processing* dan efektor untuk bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan.⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Talkowski (2008) yang mengatakan ketika melakukan latihan jalan tandem, lansia dilatih secara visual dengan melihat kearah depan agar memperluas arah pandangan untuk dapat berjalan lurus. Selain melatih visual, latihan jalan tandem juga mengaktifkan *somatosensory, vestibular* serta *proprioceptive* yang mempertahankan posisi tubuh tetap tegak selama berjalan, serta melakukan pola jalan yang benar sehingga dapat meningkatkan keseimbangan dengan nilai $p=0,001$.⁷

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.³ Gerakan berjalan pada jalan tandem dilakukan secara lambat agar dapat meningkatkan respon *proprioceptive*. Peningkatan *proprioceptive* ini

akan meningkatkan input sensoris yang akan di proses di otak sebagai *central processing*.⁸ *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.⁸

Latihan jalan tandem ini dilakukan 3 kali seminggu dalam 5 minggu akan menghasilkan *proprioceptive* yang adekuat, karena pada waktu tersebut telah terjadi adaptasi neural dan adaptasi serabut otot. Ketika *proprioceptive* yang didukung oleh rekrutmen motor unit yang meningkat dan adanya hipertropi (adaptasi serabut otot) yang membantu dalam stabilitas sendi dan kekuatan otot maka akan tercapai keseimbangan yang baik.³ Selain itu, jalan tandem juga memberikan pengaruh pada hubungan berjalan secara *medial-lateral*, mengontrol *ankle*, mekanisme *inverstor-everstor*, otot-otot dominan *load/unload* dari abduksi dan adduksi hip, sedangkan pada kondisi AP, jalan tandem akan meningkatkan flektor dan ekstensor hip sehingga dapat melatih sensorik dan motorik untuk mempertahankan keseimbangan.⁹

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Syah (2017) bahwa latihan jalan tandem lebih meningkatkan keseimbangan lansia dengan nilai $p=0,000$.¹⁰

Latihan Balance Strategy Meningkatkan Keseimbangan Lansia

Rerata selisih nilai keseimbangan pada Kelompok 2 sebesar 8,50. Peningkatan nilai keseimbangan ini telah diuji secara statistik dengan uji *paired sample t-test* yang menunjukkan bahwa data memiliki nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa peningkatan nilai keseimbangan pada kelompok latihan *balance strategy* secara statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna sehingga pemberian latihan *balance strategy* dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Latihan ini dimodifikasi berdasarkan teori, bahwa *balance strategy* merupakan

serangkaian gerak yang dirancang untuk meningkatkan keseimbangan postural¹¹. Pada saat dilakukan rangkaian gerakan ini ada suatu proses di otak, yang disebut dengan *central compensation*, yaitu otak akan berusaha menyesuaikan adanya perubahan sinyal sebagai akibat dari rangkaian gerakan ini untuk beradaptasi.¹¹

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 akan mempengaruhi keseimbangan tubuh menjadi lebih baik.⁶ Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hyun (2015) 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. Hal tersebut dapat memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan untuk memaksimalkan aktifitas.¹²

Balance strategy exercise yang dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 5 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 motoric maka akan terjadi peningkatan kekuatan otot.¹³

Latihan *balance strategy* yang dilakukan dengan frekuensi 5 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.¹³ Peningkatan kekuatan otot 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.¹⁴ Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mackey dan Rabinovitch (2006) yang mengatakan bahwa latihan *ankle strategy* adalah bentuk latihan yang menstimulus sistem muskuloskeletal sehingga mampu memulihkan gangguan keseimbangan pada orang dewasa dan lanjut usia.¹⁵ Hal yang sama juga diungkapkan oleh Ki-Hyeon Park (2016) dalam penelitiannya didapatkan hasil bahwa keseimbangan meningkat melalui gerakan kecil yang tepat pada *ankle* yang dilakukan selama 5 minggu disebabkan peningkatan kekuatan otot-otot *ankle*.¹⁶

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

Hasil perhitungan beda rerata peningkatan keseimbangan diperoleh nilai $p=0,002$ ($p<0,05$). Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna di antara kedua latihan tersebut.

Rerata perubahan nilai BBS pada Kelompok 1 sebesar 11,83 sedangkan rerata nilai BBS pada Kelompok 2 sebesar 8,50. Hal ini menunjukkan bahwa latihan jalan tandem lebih efektif dalam meningkatkan keseimbangan lansia dibandingkan dengan *balance strategy*.

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*.³ 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 yang mempengaruhi keseimbangan berupa peningkatan integrasi sensoris, sistem muskuloskeletal, serta perbaikan kontrol postural.³ 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.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Gaur (2012) yang meneliti efek dari *walking exercise* terhadap keseimbangan didapatkan hasil bahwa latihan berjalan dapat meningkatkan integrasi sensori yang berdampak pada keseimbangan.¹⁸

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.¹⁹ Kontrol dinamik didapatkan dengan mengaktifkan dan meningkatkan kekuatan otot-otot yang digunakan saat melangkah.¹⁰ Selain peningkatan kekuatan otot, latihan ini juga dapat memperbaiki koordinasi lansia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugrahani (2014) 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 DAN SARAN

Simpulan

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

Saran

Dari kesimpulan yang telah dikemukakan maka saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut : (1) Latihan jalan tandem dan *balance strategy* dapat dilakukan secara teratur oleh lansia di Banjar Umacandi sehingga keseimbangan lansia tetap terjaga, (2) kepada rekan-rekan fisioterapis dapat mengembangkan penelitian lebih lanjut terhadap metode latihan ini dan (3) dapat meningkatkan jumlah sampel agar hasil dari penelitian dapat diterapkan untuk masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

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. Batson, G., 2009. Update on Proprioception Considerations for Dance Education. *Journal of Dance Medicine and Science*, 13(2).
4. Nugraha, M.H.S., 2016. Pelatihan 12 Balance Exercise Lebih Meningkatkan Keseimbangan Dinamis Daripada Balance Strategy Exercise Pada Lansia Di Banjar Bumi Shanti, Desa Dauh Puri Kelod, Kecamatan Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1(1).
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 SI Fisioterapi Stikes Aisyiyah Yogyakarta*. Thesis. Denpasar: Universitas Udayana.
 7. Talkowski, J. B., Brach, J. S., Studenski, S., & Newman, A. B., 2008. Impact of Health Perception, Balance Perception, Fall History, Balance Performance, and Gait Speed on Walking Activity in Older Adults. *Physical Therapy*, 88(12), pp.1474–1481.
 8. Mc Guine, T.A. & Keene, J.S, 2006. The effect of a balance training program. *The American Journal of Medicine*, 34(7), pp.1103-1111.
 9. Winter, D.A. 2009. *Biomechanical Motor Control Human Movements*. Prog Brain Res. 97: p 359–367.
 10. Syah, I., 2017. 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.
 11. Kaesler, D.S., Mellifont, R.B., Kelly, S.P., & Taaffe, D.R., 2007. A Novel Balance Exercise Program for Postural Stability in Older Adults: A Pilot Study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 49(11), pp.37-43.
 12. 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.
 13. Squire, L., Berg, D., Bloom, F., Lac, S., Ghosh, A., & Spitzer, N. 2008. *Fundamental Neuroscience*. Elsevier: USA.
 14. 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.
 15. Mackey, D.C., & Robinovitch, S.N., 2006. *Mechanisms underlying age-related differences in ability to recover balance with the ankle strategy*, 23(1), pp.59-68.
 16. 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.
 17. Hu dan Wollacott. 1994. *Multisensory Training of Standing Balance in Older Adults: Postural Stability and One Leg Stance Balance*. *J. Gerontol.* 49(2): p 52 – 61.
 18. 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).
 19. Neumann, D. 2000. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundation for Physical Rehabilitation*. Mosby: USA