

Pengaruh Pemberian *Dynamic Neuromuscular Stabilization* untuk Meningkatkan Keseimbangan pada Lansia; *Narrative Review*

¹Riska Risty Wardhani *, ¹Salsabila Khairun Nisa

¹Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta,

Email : riskaristy@unisayogya.ac.id

Tanggal Submisi: 13 September 2022 ; Tanggal Penerimaan: 16 Desember 2022

ABSTRAK

Latar Belakang: Lansia mengalami penurunan fisiologis tubuh yang disebabkan oleh faktor usia, sehingga salah satu gangguan yang dialami lansia mempengaruhi peningkatan risiko jatuh. Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari interaksi system sensorik, vestibular, dan somatosensory. Intervensi untuk peningkatan keseimbangan Lansia salah satu DNS yang memungkinkan respon motorik yang efektif, efisien dan tepat waktu akibat adanya gangguan dari sistem sensoris (propioseptif dan vestibular) dalam mempertahankan keseimbangan pada tugas dinamis.

Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh pemberian *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia. Metode penelitian ini menggunakan metode *narrative review*.

Metode: Pencarian jurnal melalui portal jurnal online seperti *Google Scholar, Pubmed, NCBI, Research gate* sesuai dengan kriteria inklusi.

Hasil: Penelitian ini berdasarkan review terhadap 10 jurnal dari negara iran dan korea, semua mengidentifikasi menjelaskan tentang lansia dengan gangguan keseimbangan dan tentang lansia dengan gangguan keseimbangan akibat dari suatu penyakit.

Kesimpulan: Penelitian membuktikan adanya peningkatan keseimbangan pada lansia dan alat ukur yang paling rekomendasi untuk mengukur keseimbangan pada lansia yaitu *Berg Balance Scale*.

Kata kunci: *Keseimbangan, Dynamic Neuromuscular Stabilization, Lansia, Berg Balance Scale.*

ABSTRACT

Background: The elderly experience a physiological decline in the body as a result of age, so one of the disorders they experience affects their increased risk of falling. Balance is the result of a complex interaction between sensory, vestibular, and somatosensory systems. One of the DNS that serves to teach breathing patterns and optimal stability in daily activities and sports performance is intervention to improve the balance of the elderly.

Objective: This study aims to determine the effect of giving *dynamic neuromuscular stabilization* to improve balance in the elderly.

Method: The search of the relevant article was done using databases (*Google Scholar, NCBI, Research gate, PubMed*) according to predetermined keywords and referring to inclusion criteria.

Result: The results of the influence of DNS on increasing balance in the elderly were found in ten articles that met the inclusion criteria. Four of the ten articles describe the elderly with balance disorders, while the other six describe the elderly with balance disorders as a result of a disease.

Conclusion: *Dynamic Neuromuscular Stabilization* which is effective in improving balance in the elderly and the most recommended measuring instrument for measuring balance in the elderly is the *Berg Balance Scale*.

Keywords: *Balance, Dynamic Neuromuscular Stabilization, Elderly, Berg Balance Scale*

PENDAHULUAN

Lansia (lanjut usia) merupakan suatu tahap yg dilewati pada proses kehidupan dalam setiap insan yg ditandai menggunakan penurunan kemampuan & fungsi tubuhnya baik secara fisik juga psikologis. Kesejahteraan lansia sangat berkaitan dengan kondisi fisiologis tubuh lansia, dimana lansia akan membawa perubahan yang menyeluruh pada fisiknya. Lansia akan mengalami perubahan fungsi fisiologi dalam tubuhnya. Perubahan yang terjadi meliputi system neurologis, sensori dan musculoskeletal.

Lansia termasuk dalam kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahap akhir dari fase kehidupan. Kelompok yang dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang disebut *aging process* atau proses penuaan. Salah satu masalah paling umum yang terjadi pada orang tua adalah gangguan keseimbangan. Penurunan keseimbangan tersebut, akan menyebabkan imbas semakin tingginya risiko jatuh dalam lansia (Kiik, Sahar and Permatasari, 2018).

Adanya masalah secara fisiologis yang berubah pada lansia akibat degenerasi dan diantaranya merupakan komponen keseimbangan tubuh, seperti visual, ambang rangsang vestibular, kekuatan otot, ruang lingkup sendi. Akibat perubahan yang terjadi pada komponen-komponen utama keseimbangan, maka keseimbangan pada lansia menjadi terganggu (Nugrahani, 2014).

Masalah – masalah kesehatan yang mengganggu kegiatan sehari – hari inilah yang disebut sebagai kondisi sakit akibat daya tahan tubuh menurun menyebabkan kondisi tubuh lebih rentan terhadap penyakit. Penyakit-penyakit yang diderita pada lansia dapat mempengaruhi kemunduran fungsi organ tubuh yang dapat menyebabkan kelompok ini rawan terhadap serangan berbagai penyakit kronis, seperti diabetes mellitus, stroke, hipertensi dan penyakit tersebut dapat mempengaruhi gangguan keseimbangan pada lansia.

Salah satu permasalahan lansia adalah tingginya angka prevalensi kejadian jatuh. Prevalensi

angka jatuh pada lansia mencapai 30-50% dan 40% untuk angka kejadian jatuh berulang, dan pada tahun 2050 akan meingkat menjadi 20%. Insiden jatuh sendiri tampaknya bervariasi antara negara – negara lainnya, misalnya studi di wilayah Asia Tenggara ditemukan bahwa di China 6 – 31%, kemudian di Jepang 20% orang dewasa yang lebih tua turun setiap tahunnya. Di Indonesia angka kejadian jatuh lansia sebesar 67,1% dimana 31 – 48% disebabkan gangguan keseimbangan postural (Kemenkes RI, 2016), menurut data survey IFLS (*Indonesian Family Life Survey*), angka kejadian jatuh pada lansia berusia ≥ 65 sekitar 30% dan angka kejadian jatuh pada usia ≥ 80 tahun sekitar 50% (BKKBN, 2020).

Gangguan keseimbangan merupakan masalah kesehatan yang sering ditemui pada lansia. Keseimbangan merupakan interaksi yang kompleks dari integrasi/interaksi sistem sensorik, vestibular, dan somatosensory, termasuk *propioceptor* dan *musculoskeletal* (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang dimodifikasi dalam otak (*control motoric, sensorik, basal ganglia, cerebellum, area asosiasi*) sebagai respon terhadap perubahan kondisi internal dan eksternal.

Setiap tahunnya terdapat satu pertiga lansia didunia yang berumur diatas 65 tahun mengalami jatuh. gangguan keseimbangan yang dialami lansia salah satu nya disebabkan oleh kelemahan otot-otot penegak tubuh. kelemahan otot-otot penegak tubuh ini muncul karena penuruan *degenerative* pada lansia, penurunan ini tampak pada bidang kajian *musculoskeletal* dimana terjadi penurunan masa otot secara massive dan diikuti dengan penurunan aktivitas fungsional (Suparwati et al., 2017).

Gangguan keseimbangan juga dapat terjadi pada lansia dengan adanya kondisi penyakit seperti *stroke, Parkinson, Hernia Nucleus Pulposus* (Nisa, Q., & Maratis, J., 2019) Kemampuan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dan kestabilan postur aktivitas motorik tidak dapat dipisahkan dari faktor lingkungan dan sistem regulasi yang berperan dalam pembentukan keseimbangan. Tujuan dari tubuh mempertahankan keseimbangan adalah menyanggah tubuh melawan gravitasi dan faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat

massa tubuh agar sejajar, dan keseimbangan dengan bidang tumpu, serta menstabilisasi bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak (Irfan, 2010).

Fisioterapi berperan penting dalam mengatasi permasalahan pada lansia terutama gangguan keseimbangan yang mempunyai resiko jatuh pada lansia. Dalam penanganan pada kasus keseimbangan pada lansia Fisioterapi dapat memberikan intervensi seperti Senam *Aerobic Low Impact, Stretching, Sepeda Static, Standing feet, Single Leg Stace, Tandem Stace, Tandem Walking, Duduk ke Berdiri atau Berdiri ke Duduk, Dynamic Neuromuscular Stabilization*. Dari sekian Intervensi tersebut *dynamic neuromuscular stabilization* dapat meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) adalah strategi atau metode pemeriksaan, pengujian, penilaian, diagnosis dan pengobatan yang canggih dan kompleks terhadap kondisi yang mempengaruhi seluruh tubuh, termasuk pernapasan, otot, sendi, ligamen, tendon, dan sistem saraf tubuh. DNS menggunakan model terapi fisik untuk membantu mengaktifkan otot-otot stabilisasi, yang dimulai dengan mekanisme diafragma, dasar panggul, dan "otot inti" yang tepat, kemudian meluas ke tungkai. DNS membantu membangun kembali hubungan antara otot dan otak dan mendukung pengobatan pada pasien dengan *HNP, sindrom rotator cuff, nyeri leher, kelemahan dasar panggul, GERD* (refluks asam), otot *hipertonik* akibat *stroke* dan *cerebral palsy* dan banyak kondisi lainnya (Elementaryhealth,2022).

Pemberian latihan *Dynamic Neuromuscular Stabilization* ini mengajarkan pola pernapasan dan stabilitas yang optimal pada aktivitas sehari-hari dan performa olahraga. Pelatihan dengan pendekatan DNS juga meningkatkan aktivasi yang ideal dari ISSS (*Integrated Spinal Stabilizing System*). ISSS(*Integrated Spinal Stabilizing System*) yang ideal memberikan fungsi sendi yang netral dan terpusat yang didiskripsikan sebagai joint centration dimana posisi otot-otot dan sendi berada dalam keuntungan mekanis yang optimal di seluruh rentang gerak sehingga menghasilkan kekuatan yang berbeda-beda pada setiap gerakan sesuai dengan keterampilan yang diperlukan.

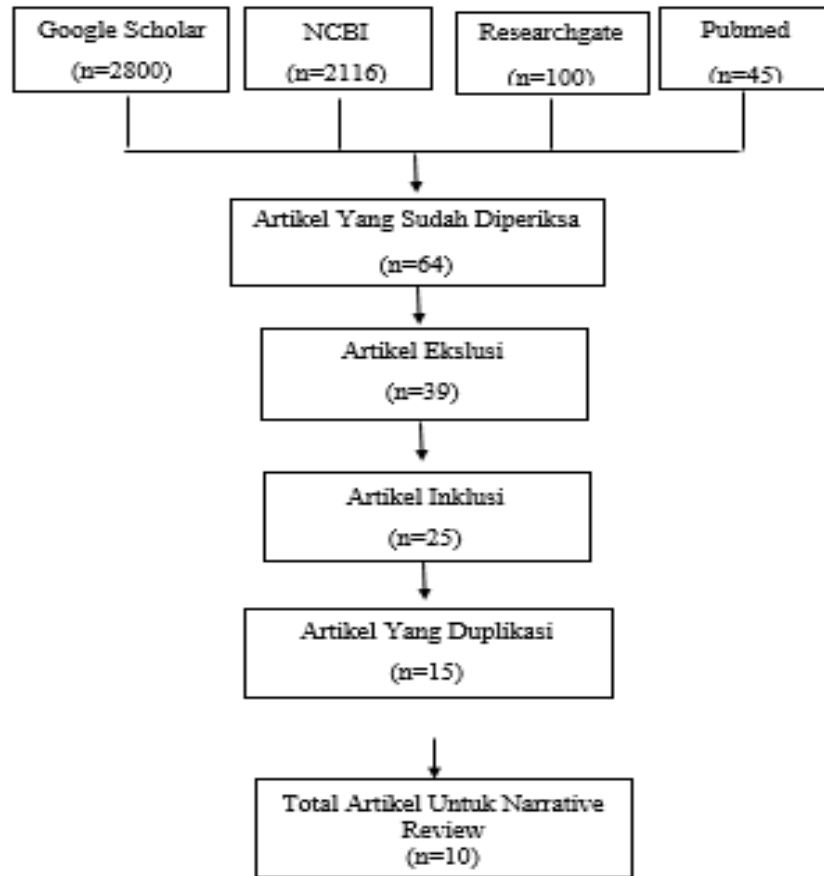
METODE

Jenis Penelitian yang digunakan adalah Narrative Review yaitu sebuah metode penelitian yang ditujukan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan meringkas literature yang telah diterbitkan sebelumnya, menghindari duplikasi, serta mencari bidang studi baru yang belum ditangani (Ferrari 2015). Tujuan narrative review dalam penelitian ini yaitu untuk mencari dan mengumpulkan jurnal atau literature yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan merangkum penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk peneliti lebih memahami mengenai pemberian *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia serta memahamibagaimana hasil dari penelitian tersebut sehingga menjadi acuan bagi penelitian baru dengan meresume artikel untuk dijadikan pembahasan.

Pencarian literature dilakukan dengan berdasarkan kriteria inklusi yaitu artikel yang membahas *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia, Artikel dalam bahasa Inggris, Artikel full text, Artikel diterbitkan dalam rentang waktu 2012-2022, Artikel dengan Responden Lansia yang mengalami Gangguan Komplikasi. Pencarian data mengacu pada 4 data base yaitu Google Scholar, PubMed, NCBI, Research gate dengan menggunakan keyword: Elderly,Dynamic Neuromuscular Stabilization, Balance. metode yang digunakan PICO (Patient/Population/Problem, Intervention, Comparison, Outcome). Setelah didapatkan hasil dari pencarian artikel yang akan direview dengan meringkas dan melaporkan hasil dari masing-masing jurnal, kemudian diambil kesimpulan.

Table 1. Keyword dari Narrative Review Strategi Pencarian

PICO ELEMENTS	KEYWORD
P (Population or Patient or Problem)	Elderly,Lansia
I (Intervention)	DynamicNeuromuscularStabilization,DNS
C (Comparison)	-
O (Outcome)	Keseimbangan



Gambar 1. PRISMA Flowcchart dalam Narrative Review

HASIL

NO	Jurnal/Artikel	Tujuan Penelitian	Pengumpulan Data	Hasil Penelitian
1	MH Mansori, et al., 2021 dari Iran	untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan <i>dynamic neuromuscular stabilization</i> pada keseimbangan dan fungsi gaya berjalan pada lansia.	Para lansia secara acak dibagi menjadi eksperimen (n=15) dan kelompok kontrol(n=15) di provinsi Qom, Iran, pada tahun 2021. Eksperimen Group (EG) berpartisipasi dalam tiga sesi 45 menit pelatihan stabilitas neuromuskular dinamis setiap minggu selama 6 minggu, dan Kelompok Kontrol (CG) melanjutkan rutinitas harian mereka yang normal. Populasi/Jumlah sampel : 30 pria tua berusia 60-70 tahun.	Hasil penelitian tersebut menunjukkan Ada perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test di Experimental Group(EG) mengenai variable keseimbangan dinamis, keseimbangan statis (P=0,001), dan fungsi gaya berjalan, tetapi pada CG, tidak ada perbedaan yang signifikan diamati untuk variable-variabel ini (P>0,05). Ada yang signifikan perbedaan antara skor rata-rata yang diperoleh dalam test keseimbangan dan gaya berjalan antara keduanya kelompok (P<0,05), dan Experimental Group(EG) tampil lebih baik di post-test.
2	MH Mansori, et al., 2020 dari Iran	untuk menyelidiki efek dari 6 minggu <i>Dynamic Neuromuscular Stabilization</i> (DNS) tentang kinerja (kekuatan ekstremitas bawah, fleksibilitas, risiko jatuh) dan kualitas hidup pada lansia	kemandirian dalam beraktivitas sehari-hari, dan tidak menggunakan alat bantu, kesehatan kognitif, penglihatan, pendengaran, dan partisipasi sukarela dalam penelitian. Populasi/jumlah sampel: 30 orang jenis kelamin laki-laki, usia 60-70 tahun,	perbedaan yang signifikan antara eksperimental dan kelompok kontrol dalam fungsi motorik, risiko jatuh, kualitas hidup, kekuatan ekstremitas bawah, dan fleksibilitas (P<0,05). Skor rata-rata yang dikumpulkan menguraikan bahwa kelompok eksperimen tampil lebih baik daripada kelompok kontrol.
3	M Rahimi, et al., 2020 berasal dari Iran	untuk menyelidiki efek dari pelatihan DNS delapan minggu tentang keseimbangan dinamis dan statis, risiko jatuh, dan ekstremitas bawah kekuatan pada wanita lanjut usia yang sehat.	sengaja dipilih dan dibagi secara acak menjadi dua kelompok latihan (pelatihan DNS). Populasi/ Jumlah sampel : 30 wanita lanjut usia yang sehat (60-79 tahun)	adanya perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test kelompok pelatihan dalam keseimbangan statis, dinamis keseimbangan, risiko jatuh dan kekuatan ekstremitas bawah (P≤0,01). Tapi di kelompok kontrol, tidak perbedaan signifikan yang diamati antara nilai pra-dan pasca-tes dalam statis keseimbangan, keseimbangan dinamis, risiko jatuh dan kekuatan tungkai bawah (P>0,05).

4	L Mahdieh, et al.,2020 berasal dari Iran	untuk menyelidiki jika sistem latihan gerakan dasar yang disebut <i>Dynamic Neuromuscular Stabilization</i> (DNS) dapat meningkatkan membuktikan <i>Functional movements</i> (FMS).	Wanita lanjut usia secara acak ditugaskan ke dalam dua kelompok yang cocok untuk menerima pelatihan DNS (protokol studi) versus kebugaran fisik (PF). Populasi/jumlah sampel: 30 orang	Kelompok berlatih untuk enam minggu (tiga sesi 50 menit setiap minggu). Tindakan Berulang menunjukkan interaksi yang signifikan di kelima <i>Functional movements</i> (FMS) tes mendukung grup DNS ($F(1,32) \geq 4.13$, $P \leq .001$, yang berarti bahwa grup DNS memiliki tingkat kemajuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok <i>physical fitness</i> (PF).
5	L Abadi Marand , 2022 berasal dari Iran	Untuk mengetahui latihan <i>dynamic neuromuscular stabilization</i> dinamis bermanfaat untuk stimulasi bawah sadar dari zona khusus untuk secara reflex mediasi diagfragma dan otot stabilisasi inti lainnya.	Sampel ini berjumlah 64 patients with multiple sclerosis (PWMS), berusia antara 30-50 tahun expanded disability status scale (EDSS)	penelitian tersebut dengan hasil ($P < 0,05$) yang signifikan sebelum dan sesudah test
6	Nazanin Benfiry et al, 2018 berasal dari Iran	Latihan <i>dynamic neuromuscular stabilization</i> (DNS) dapat membangun kembali pola gerakan dan menciptakan stabilitas postural, mengatasi gravitasi, dan bangkit pada pasien ini dengan mensimulasikan dan mengingat pola pertumbuhan bayi yang sehat pada orang dengan masalah	Total responden sebanyak 30 pasien stroke secara acak dibagi menjadi dua kelompok eksperimen ($n = 15$) dan kontrol ($n = 15$)	menunjukkan peningkatan yang signifikan berbeda dari kelompok post test ($p > -0/05$).

neuromuskular.

7	Lee et al., 2018 berasal dari Korea	Untuk membandingkan efek dari stabilisasi inti konvensional dan dynamic neuromuscular stabilization (DNS) pada waktu penyesuaian postural antisipatif (APA), kinerja keseimbangan, dan ketakutan jatuh pada stroke hemiparetik kronis.	Total responden sebanyak 28 orang dewasa dengan stroke hemiparetik kronis (13 wanita berusia 57-85 tahun)	menunjukkan Intervensi anticipatory postural adjustment (APA) untuk external oblique (EO), transverse abdominis (TrA)/ internal oblique (IO), dan erector spinae (ES) lebih pendek pada kelompok DNS daripada kelompok core stability konvensional. (P<.008). Skor BBS dan Trunk Impairment Scale (TIS) (P<.008) dibandingkan dengan baseline pada kedua kelompok, tetapi <i>Falls Efficacy Scale</i> (FES) tetap stabil selama 2 tahun masa tindak lanjut hanya pada kelompok DNS (P<.003).
8	HS Yoon, et al., 2020 berasal dari Korea	Untuk membandingkan efek latihan DNS dan NDT konvensional pada gerakan diafragma, otot perut ketebalan, dan kontrol postural pada pasien stroke.	Total responden sebanyak 31 pasien dengan hemiparetic sub-akut stroke (17 laki-laki, 14 perempuan)	menunjukkan efek superior DNS dalam gerakan diafragma dan ketebalan otot perut (transversus abdominis, internal oblique), dan uji klinis BBS dan FAC, dibandingkan dengan NDT (p <0,05)
9	HS Yoon, et al., 2017 berasal dari Korea	untuk menguji efek terapeutik dari NDT dan latihan core stability DNS pada aktivitas otot, stabilitas inti, dan ketebalan otot inti.	Total responden sebanyak 10 pasien berusia 50-68 tahun stroke hemiparetik	menunjukkan Kelompok stroke sehat dan hemiparetik menunjukkan amplitudo EMG median yang lebih besar pada otot transversus abdominis/internal oblique(TrA/IO), core stability, dan nilai ketebalan otot selama kondisi latihan DNS daripada selama kondisi latihan inti NDT (p<0,05). Namun, perubahan relatif pada nilai amplitudo EMG, core stability, dan ketebalan otot lebih besar selama kondisi latihan DNS daripada selama kondisi latihan inti NDT pada kelompok pasien stroke hemiparetik (p<0,05).

10	Rahimi et al., 2020 berasal dari Iran	untuk pendekatan <i>Dynamic Neuromuscular Stabilization</i> (DNS) dan mengevaluasi dan mengaktifkan stabilisator tulang belakang untuk mengoptimalkan kinerja postur dan sistem pernapasan.	Total responden sebanyak 52 orang dibagi secara acak menjadi dua kelompok: kelompok latihan pernapasan DNS (n=26) dan kelompok kontrol (n=26).	menunjukkan Peningkatan yang signifikan diamati pada <i>post-test</i> dibandingkan dengan <i>pre-test</i> di Kelompok latihan pernapasan DNS (P<0.001)
----	---	--	--	---

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan 10 artikel jurnal mengenai pengaruh pemberian *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia. Dari 10 artikel tersebut usia terbanyak yang mengalami gangguan keseimbangan adalah 60-70 tahun. Usia tersebut dikategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang disebut *aging process* atau proses penuaan. Salah satu masalah paling umum yang terjadi pada orang tua adalah gangguan keseimbangan. Penurunan keseimbangan tersebut, akan menyebabkan imbas semakin tingginya risiko jatuh dalam lansia (Kiik, Sahar and Permatasari, 2018).

Jenis kelamin paling banyak adalah perempuan. Menurut M Rahimi et al., 2020 Masalah keseimbangan sering terjadi pada lansia perempuan karena perubahan hormonal, gaya hidup, masa otot, metabolik istirahat, lemak tubuh, dan psikologis. Alat ukur yang paling direkomendasikan untuk mengukur keseimbangan yaitu *Berg Balance Scale*. *Berg Balance Scale* dikembangkan untuk mengukur keseimbangan dan kemampuan para lansia dengan gangguan fungsi keseimbangan secara objektif melalui penilaian kinerja dari aktivitas fungsional (seperti duduk, berdiri, berpindah tempat) untuk keseimbangan yang lebih aman selama melakukan serangkaian kegiatan keseharian (NP Putri et al., 2018). Untuk dosis yang diberikan pada *dynamic neuromuscular stabilization* direkomendasikan dosis 3 kali seminggu setiap sesinya 30 menit selama 4 minggu. Penatalaksanaan DNS warm-up exercises (5 menit), latihan DNS dengan koreksi pernapasan (40 menit), cool-down exercises (5 menit), diafragmatic breathing, Baby Rock (Supine 90-90), Prone, Rolling, Side Lying, Obliques Sit, Tripod, Kneeling, Squat. Untuk meningkatkan efektivitas latihan selama masa pelatihan, prinsip kelebihan beban meningkatkan jumlah pengulangan dan jenis pelatihan yang digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan 10 penelitian membahas tentang *Dynamic Neuromuscular Stabilization*, yang efektif dalam meningkatkan keseimbangan pada

lansia dan alat ukur yang paling rekomendasi untuk mengukur keseimbangan pada lansia yaitu *Berg Balance Scale*.

1. Keilmuan

Hasil penelitian ini disarankan dapat memberikan informasi terkait pengaruh pemberian *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia.

Peneliti Selanjutnya Peneliti Selanjutnya dapat melakukan penelitian langsung kepada masyarakat pada pemberian *dynamic neuromuscular stabilization* untuk meningkatkan keseimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi Marand, L., Noorizadeh Dehkordi, S., Roohi-Azizi, M., & Dadgoo, M. (2022). *Effect of dynamic neuromuscular stabilization on balance and trunk function in people with multiple sclerosis: protocol for a randomized control trial*. *Trials*, 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06015-3>
- Alviah, S., & Imania, D. R. (2017). *Perbedaan Pengaruh Latihan Jalan Tandem Dan Senam Tai Chi Terhadap Peningkatan Keseimbangan Pada Lansia*. <http://digilib.unisayogya.ac.id/2233/>
- Benfiry, N., Ganji, B., & Beigi, S. S. (2017). *The Effect of 8 Weeks of Dynamic Neuromuscular Stability (DNS) Exercises on the Performance and Quality of Men and Women's Life with Apoplexy (Stroke)*. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*, 9(2), 31–54.
- Elementary Health. (2022). *Dynamic-neuromuscular-stabilization*. <https://elementaryhealth.co.uk/dynamic-neuromuscular-stabilization-overview/>
- KEMENKES. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi. Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 1662, 39–55.
- Lee, N. G., You, J. (Sung) H., Yi, C. H., Jeon, H. S., Choi, B. S., Lee, D. R., Park, J. M., Lee, T. H., Ryu, I. T., & Yoon, H. S. (2018).

- Best Core Stabilization for Anticipatory Postural Adjustment and Falls in Hemiparetic Stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99(11), 2168–2174.*
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.027>
- Mahdieh, L., Zolaktaf, V., & Karimi, M. T. (2020). *Effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training on functional movements. Human Movement Science, 70(1), 102568.*
<https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102568>
- Mansori, M. H., & Moghadas Tabrizi, Y. (2020). *Effect of A Six-week Dynamic Neuromuscular Stability Training on Performance Factors and Quality of Life in the Elderly. Journal of Exercise Science and Medicine, 12(1), 215–224.*
<https://doi.org/10.32598/jesm.12.1.9>
- Mansori, M. H., Tabrizi, Y. M., & Mohammadkhani, K. (2021). *Research Paper: Evaluation of the Effectiveness of Dynamic Neuromuscular Stability Exercises on Balance and Walking Function in the Elderly. Iranian Rehabilitation Journal, 19(3), 279–288.*
<https://doi.org/10.32598/IRJ.19.3.1406.3>
- omeoo, Kementrian Kesehatan atau Kemenkes (2013). *Populasi Lansia Diperkirakan Terus Meningkat Hingga Tahun 2020.*
<http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/aceh/populasi-lansia-diperkirakan-terus-meningkat-hingga-tahun-2020>
- Rahimi, M., Hasanpor, Z., Medicine, R. S.-S. in S., & 2020, undefined. (2021). *Effect of Eight-Week Dynamic Neuromuscular Stabilization Training on Balance, Fall Risk and Lower Extremity Strength in Healthy Elderly Women REVIEW OF LITERA... Smj.Ssrc.Ac.Ir, 12(28), 107–126.*
https://smj.ssrc.ac.ir/article/2445_4db5c40a538d4b21a0b8332c9bdbc4bd.pdf?lang=en
- Rahimi, N. M., Mahdavinejad, R., Hosseini, S. R. A., & Negahban, H. (2020). *Efficacy of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Chest Mobility, Trunk Muscles, and Thoracic Kyphosis: A Randomized Controlled 6-Week Trial. Iranian Rehabilitation Journal, 18(3), 329–336.*
<https://doi.org/10.32598/irj.18.3.969.1>
- Nisa, Q., & Maratis, J. (2019). *Hubungan Keseimbangan Postural Dengan Kemampuan Berjalan Pada Pasien Stroke Hemiparesis. Jurnal Fisioterapi, 19(2), 83–89*
- Yoon, Hyun S., & You, J. H. (2017). *Reflex-mediated dynamic neuromuscular stabilization in stroke patients: EMG processing and ultrasound imaging. Technology and Health Care, 25(S1), S99–S106.*
<https://doi.org/10.3233/THC-171311>
- Yoon, Hyun Sik, Cha, Y. J., & You, J. H. (2020). *Effects of dynamic core-postural chain stabilization on diaphragm movement, abdominal muscle thickness, and postural control in patients with subacute stroke: A randomized control trial. NeuroRehabilitation, 46(3), 381–389.*
<https://doi.org/10.3233/NRE-1929>