

**EFEKTIVITAS PROGRAM LATIHAN PNF (*PROPRIOCEPTIVE
NEUROMUSCULAR FACILITATION*) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS
HIDUP PADA PASIEN STROKE: META-ANALISIS**

Sima Asmara Dewa Marya Mahardika Putri* Nanda Agustian Simatupang** Linda Pramusinta***

*) STIKES Telogorejo Semarang

**) Universitas Sebelas Maret

***) STIKES Telogorejo Semarang

Email: simaasmara@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Stroke merupakan pemicu utama kecacatan jangka panjang, tingginya angka kecacatan akibat stroke disebabkan gangguan pada jaringan serebral sehingga berakibat ketidakmampuan mengerjakan aktivitas sehari-hari, yang berdampak pada kualitas hidup. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* untuk meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke. **Subjek dan Metode:** Penelitian ini merupakan *systematic review* dan meta-analisis yang dilakukan dengan PRISMA diagram flow. Pencarian artikel melalui database jurnal meliputi: PubMed, Science Direct, Google Scholar dan PEDro dengan memilih artikel yang diterbitkan pada tahun 2013-2022. Kata kunci yang digunakan yaitu ("*PNF*" OR "*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*") AND "*Stroke*" AND ("*QoL*" OR "*Quality of Life*") AND "*randomized controlled trial*". Kriteria inklusi adalah artikel *full paper article* dengan metode penelitian *Randomized Controlled Trial* (RCT), ukuran hubungan yang digunakan dengan Mean SD, intervensi yang diberikan adalah *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, subjek penelitian pasien pasca stroke dengan kelemahan ekstremitas, dan tidak lebih dari 10 tahun. Artikel yang memenuhi syarat dianalisis menggunakan aplikasi Revman 5.3. **Hasil:** Meta-analisis dari 16 artikel menunjukkan bahwa program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke sebanyak 0.12 kali dibandingkan dengan intervensi lain atau tidak diberikan intervensi, akan tetapi secara statistik tidak signifikan (SMD 0.12; 95% CI= -0.20 hingga 0.43; p=0.47). **Kesimpulan:** Program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* efektif untuk meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke.

Kata Kunci: *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, Stroke, Kualitas hidup, Meta-analisis

ABSTRACT

Background: Stroke is a major trigger of long-term disability, the high rate of disability due to stroke is due to disruption of cerebral tissue resulting in the inability to perform daily activities, which has an impact on quality of life. **Objective:** To determine the effect of *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* exercise program to improve quality of life in stroke patients. **Subjects and Methods:** This study is a systematic review and meta-analysis conducted with PRISMA flow diagram. Article searches through journal databases include: PubMed, Science Direct, Google Scholar and PEDro by selecting articles published in 2013-2022. The keywords used were ("*PNF*" OR "*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*") AND "*Stroke*" AND ("*QoL*" OR "*Quality of Life*") AND "*randomized controlled trial*". The inclusion criteria were full paper articles with the *Randomized Controlled Trial* (RCT) research method, the relationship measure used with Mean SD, the intervention provided was *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, the research subject was post-stroke patients with limb weakness, and no more than 10 years old. Eligible articles were analyzed using the Revman 5.3 application. **Results:** Meta-analysis of 16 articles showed that the *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* exercise program can improve the quality of life in stroke patients by 0.12 times compared to other interventions or no intervention, but it was not statistically significant (SMD 0.12; 95% CI = -0.20 to 0.43; p = 0.47). **Conclusion:** *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* exercise program is effective to improve quality of life in stroke patients.

Keywords: *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, Stroke, Quality of life, Meta-analysis

PENDAHULUAN

Setiap tahun angka kematian ataupun kecacatan akibat stroke meningkat. Keterbatasan aktivitas hidup sehari-hari dan partisipasi sosial akan terhambat akibat gangguan sistem motorik dan sensorik akan menurunkan kualitas hidup pada pasien pasca stroke. Kualitas hidup didefinisikan sebagai kepuasan pribadi dengan kondisi kehidupan secara keseluruhan dan terkait dengan kesejahteraan individu. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa kualitas hidup merupakan persepsi seseorang dalam konteks budaya dan normal yang berkaitan dengan tujuan, harapan, standart dan kepedulian dalam hidupnya.

Stroke merupakan jenis penyakit pada sistem neurologis yang memiliki tingkat kematian dan kecacatan yang tinggi, umunya dijumpai pada usia diatas 55 tahun (Jarbandhan et al., 2022). Disabilitas pada pasien pasca stroke akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Secara global stroke merupakan penyakit tertinggi kedua yang menyebabkan kematian dan kecacatan yang biasanya menyerang penduduk pada negara dengan pendapatan menengah ke bawah hingga rendah (Elzanaty et al., 2021).

Stroke memberikan kontribusi hampir 800.000 orang menderita stroke setiap tahunnya dan lebih dari 140.000 orang meninggal dan yang sembuh dari stroke mengalami kecacatan. Penyakit stroke di Asia menjadi masalah serius di antara negara lainnya, mengingat populasi manusia di benua Asia mencakup 60% dari penduduk dunia. Terdapat 85% pasien mengalami komplikasi setelah stroke dan 51% diantaranya meninggal 30 hari pertama pasca stroke karena imobilitas (Kurnia & Idris, 2020).

Stroke dapat mempengaruhi kehidupan pasien dalam berbagai aspek antara lain fisik, emosional, psikologis, kognitif dan sosial. Tingkat kecacatan fisik dan mental pada pasien pasca stroke dapat mempengaruhi kualitas hidup yang dimiliki. Akibat stroke yang diderita, pasien akan menjadi ketergantungan pada orang lain dalam menjalani aktivitas sehari-hari dalam hidupnya seperti makan, minum, mandi, berpakaian dan lainnya (Ribeiro et al., 2014). Kemandirian dan mobilitas pada pasien stroke akan berkurang bahkan hilang, hal ini dapat berpengaruh terhadap kualitas hidup yang dimiliki.

Kualitas hidup pasien stroke dinilai berdasarkan 12 domain diantaranya yaitu energi, fungsi ekstremitas, produktifitas, mobilitas, suasana hati, perawatan diri, peran sosial, peran keluarga, pengelihan, kemampuan komunikasi, kemampuan kognitif dan kepribadian (Y. Kim et al., 2011). Menurut WHO terdapat 4 domain yang menjadi parameter dalam penilaian kualitas hidup seseorang dan terdapat beberapa aspek dalam setiap domainnya. Penilaian kualitas hidup menurut WHO disebut dengan WHOQOL-BREF yang di antaranya kesehatan fisik, kesehatan psikologis, hubungan sosial dan hubungan dengan lingkungan.

Kualitas hidup umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah kontrol, potensi dan peluang, sumber daya, sistem dukungan, keterampilan, kejadian dalam hidup, perubahan politik dan perubahan lingkungan. Pada pasien pasca stroke yang mengalami disabilitas akibat serangan stroke terdapat adanya kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, dimana pasien akan membutuhkan bantuan orang lain (Kurnia & Idris, 2020). Pasien stroke yang menjalani kehidupan tanpa bantuan keluarga akan lebih mengalami kesulitan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Hal tersebut dapat



berdampak pada penurunan kualitas hidup hidup pasien pasca stroke.

Penderita stroke umumnya menunjukkan gangguan sensoris maupun motorik pada uni atau bilateral, kehilangan koordinasi, perseptif, bahasa dan penurunan kognitif. Dalam fisioterapi tujuan utama dalam pemulihan pasca stroke adalah untuk kontrol motorik dalam berjalan dan meningkatkan fungsi ekstremitas yang mengalami kelumpuhan atau kelemahan, serta meminimalisir ketergantungan kepada orang lain dalam melakukan aktivitas sehari-hari sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien tersebut (Elzanaty et al., 2021).

Program latihan yang banyak diberikan pada kasus pasca stroke adalah PNF. Pendekatan metode PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang baik pada pasien pasca stroke secara klinis maupun penelitian. Metode PNF bertujuan untuk memfasilitasi kinerja motorik pada individu dengan gangguan gerak (Guiu-Tula et al., 2017). Gerakan ini melibatkan resistensi maksimal yang harus dilakukan dalam arah spiral dan diagonal yang menyebabkan meningkatnya respons neuromuskular yang lebih besar pada proprioceptor sehingga memfasilitasi aktivasi otot. Konsep gerakan ini juga melibatkan eksplorasi reflek postural terutama pada reflek peregangan dan penggunaan kontraksi eksentrik (Mindouri et al., 2021).

Pendekatan program latihan PNF dengan menggunakan prinsip kontrol gerak dari proksimal ke distal. Intervensi PNF pada pasien pasca stroke berfokus pada pelatihan fungsional berulang dengan menggunakan interaksi multi-sistem termasuk sistem muskuloskeletal, kognitif, dan neurologis.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Desain Studi

Desain studi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic review* dan meta-

analisis, menggunakan pedoman PRISMA diagram *flow*. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan database jurnal yang meliputi: PubMed, Science Direct, dan Google Scholar dengan memilih artikel yang diterbitkan pada tahun 2016-2023. Kata kunci yang digunakan yaitu (“PNF” OR “*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*”) AND “Stroke” AND (“QoL” OR “*Quality of Life*”) AND “*randomized controlled trial*”.

2. Kriteria Inklusi

Pada penelitian ini kriteria inklusinya adalah artikel *full paper article* dengan metode penelitian *Randomized Controlled Trial* (RCT), pasien pasca stroke dengan kelemahan pada ekstremitas, instrumen penelitian menggunakan kuesioner WHOQOL-BREF.

3. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini antara lain artikel dipublikasikan selain bahasa Inggris dan Indonesia, sedang mengalami masa kehamilan, pasien pasca stroke lebih dari 10 tahun, memiliki komorbid penyakit jantung, pasien dengan penurunan kesadaran.

4. Definisi Operasional Variabel

Dalam merumuskan masalah penelitian disini menggunakan PICO. *Population* yaitu pasien pasca stroke. *Intervention* adalah *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, dengan *comparison* yaitu tanpa intervensi atau tidak diberikan intervensi PNF dan *outcomes* adalah terjadi peningkatan kualitas hidup.

5. Instrumen Penelitian

Menggunakan kuesioner *World Health Organization Quality Of Life* instrument (WHOQOL-BREF) sebagai alat ukur kualitas hidup pada pasien pasca stroke setelah pemberian intervensi PNF.

6. Analisis data

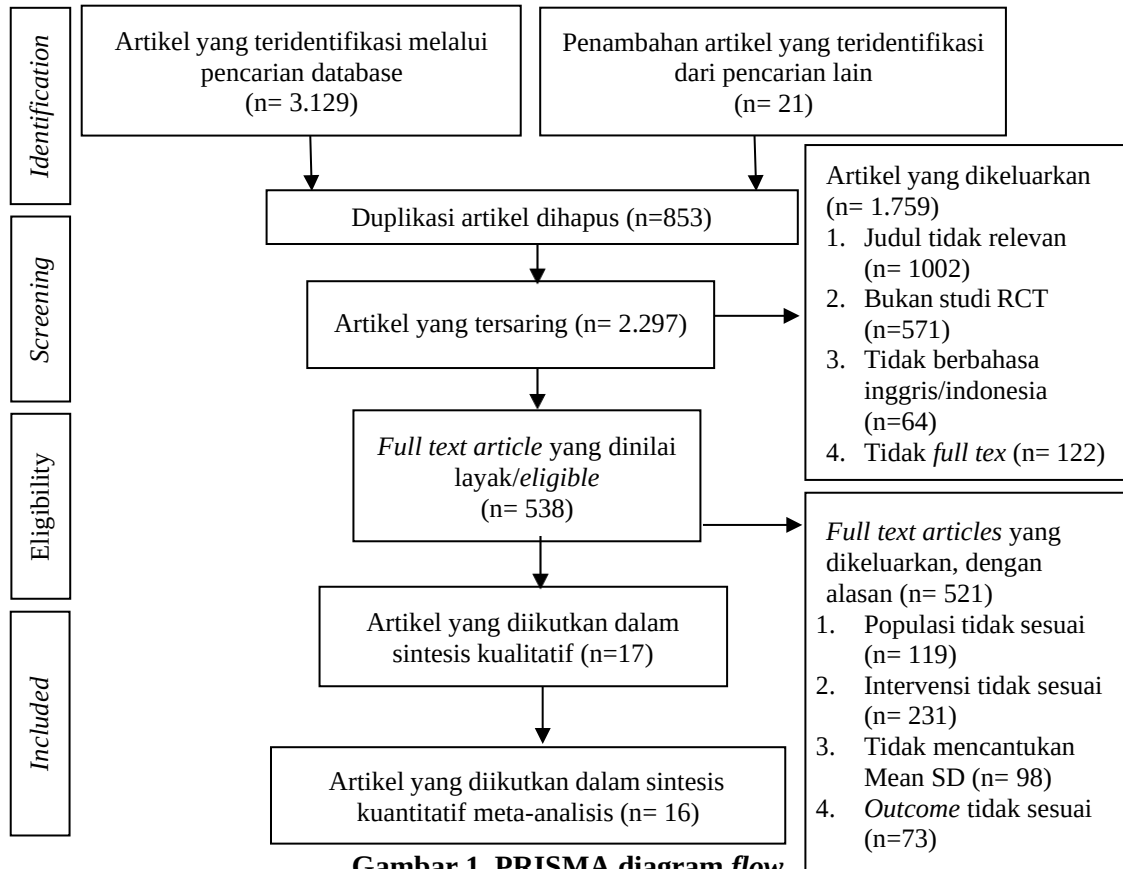
Analisis data pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Review Manager* (RevMan 5.3). Data dianalisis berdasarkan

variasi antar penelitian dengan menentukan penggunaan model analisis *random effect*. Pada penelitian ini menggunakan I^2 untuk mengkuantifikasi dispersi. Hasil analisis data berupa nilai efek size heterogenitas studi yang nantinya hasil data yang sudah dianalisis ini diinterpretasikan dalam bentuk *forest plot* dan *funnel plot*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dari studi primer terkait efektivitas program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* untuk pasien stroke terdapat 16 artikel dengan total sample sebanyak 637 partisipan, sebanyak 324 partisipan untuk intervensi dan 313 partisipan sebagai pembanding. Artikel didapat dari 4 benua yaitu, 10 penelitian berasal benua Asia, 3 dari benua Eropa, terdapat 1 penelitian pada benua Afrika, serta 2 penelitian pada benua Amerika Selatan. Masing-masing studi

memiliki sample kurang dari 100 partisipan. *Outcome* untuk sebagian artikel menyebutkan terjadi peningkatan kualitas hidup setelah diberikan program latihan PNF. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan database berdasarkan PRISMA diagram *flow* dapat dilihat pada Gambar 1. Penilaian kualitas studi dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Setelah dilakukan penilaian kualitas studi, sebanyak 16 artikel yang disertakan dalam proses sintesis kuantitatif meta-analisis dianalisis menggunakan RevMan 5.3.

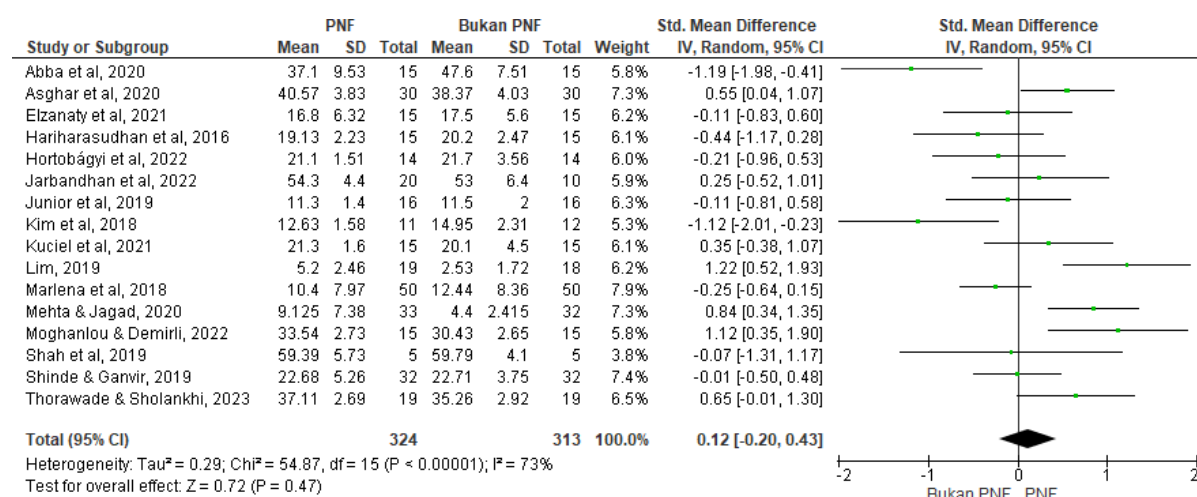


Gambar 1. PRISMA diagram *flow*

Forest plot

Interpretasi hasil dari proses meta-analisis dapat dilihat melalui *forest plot*. Gambar 2 menunjukkan sebanyak 16 artikel melaporkan bahwa program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke dibandingkan dengan intervensi lain atau tidak diberikan intervensi. Sementara itu, terdapat heterogenitas yang tinggi antar eksperimen ($I^2=73\%$; $p<0.001$). Dengan

demikian digunakanlah *Random Effect Model* pada analisis data dalam *forest plot*. Diberikannya program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke sebanyak 0.12 kali dibandingkan dengan intervensi lain atau tidak diberikan intervensi, akan tetapi secara statistik tidak signifikan (SMD 0.12; 95% CI= -0.20 hingga 0.43; $p=0.47$).

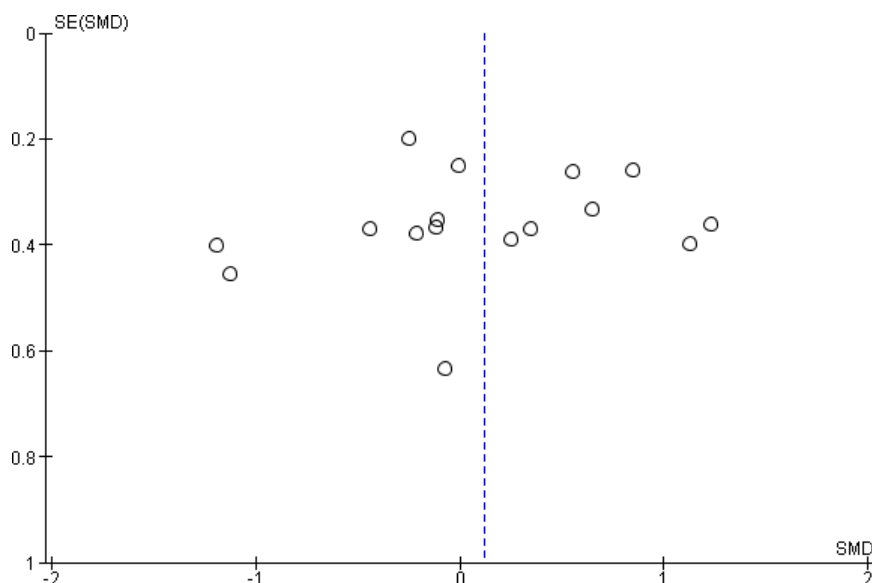


Gambar 2. Forest plot Proprioceptive Neuromuscular Facilitation dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke

Funnel Plot

Funnel plot adalah sebuah plot yang menggambarkan perkiraan ukuran efek dari masing-masing studi terhadap taksiran dari ketepatannya yang biasanya merupakan kesalahan standar (*standard error*). Gambar 3 *funnel plot Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke, menunjukkan

terdapat bias publikasi yang ditandai dengan tidak simetrisnya plot kanan dan kiri dimana terdapat 9 plot di sebelah kiri dan 7 plot di sebelah kanan. Plot di kiri grafik memiliki *standard error* 0.4 sedangkan plot pada sisi kanan memiliki *standard error* 0.5. Selain itu terdapat 2 plot di sisi kanan dan 2 plot di sisi kiri yang masing-masing menjauhi garis tengah vertikal.



Gambar 2. Funnel plot Proprioceptive Neuromuscular Facilitation dapat meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke

Pada studi *systematic review* dan meta-analisis ini didapatkan dari studi primer terkait efektivitas program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* untuk pasien stroke bahwa metode PNF adalah intervensi yang efektif dalam meningkatkan kualitas hidup. Studi yang dilakukan menunjukkan peningkatan yang lebih baik pada populasi stroke saat diberikan program latihan PNF yang dikombinasikan dengan treadmill. Hasil serupa juga terlihat dalam studi (Thorawade & Solankhi, 2023) di mana pola PNF ekstremitas bawah dikombinasikan dengan ekstremitas atas yang diterapkan di dalam air untuk mengurangi resiko jatuh pasien stroke. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada skor skala *Berg balance*, di mana teknik PNF juga diterapkan untuk mengetahui pengaruh terhadap posture pada pasien pasca stroke.

Studi penelitian lain juga menunjukkan peningkatan yang signifikan ketika PNF diterapkan bersama dengan *conventional physical therapy* dibandingkan kelompok

lain tanpa PNF. Program latihan PNF terbukti dapat memfasilitasi kinerja motorik pada individu dengan gangguan gerak. Intervensi PNF pada pasien pasca stroke berfokus pada pelatihan fungsional berulang dengan menggunakan interaksi multi-sistem termasuk pada sistem muskuloskeletal, kognitif, dan neurologis (Anas Muhammed et al., 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Engin, 2002) juga menunjukkan bahwa latihan PNF menjadi intervensi yang efektif dengan terjadinya peningkatan yang signifikan pada kelompok perlakuan. Penelitian ini menguji efektivitas latihan PNF ekstremitas bawah dalam meningkatkan keseimbangan statis, dinamis dan fungsional.

Penelitian ini didasari oleh permasalahan pada kasus stroke yang merupakan defisit neurologis secara mendadak pada sistem saraf pusat yang disebabkan oleh penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah, hal tersebut mempunyai etiologi dan patogenesis yang multi kompleks. Stroke merupakan pemicu utama kecacatan

jangka panjang, tingginya angka kecacatan akibat stroke disebabkan gangguan pada jaringan serebral sehingga berakibat ketidakmampuan mengerjakan aktivitas sehari-hari, gangguan mental emosi dan penurunan produktivitas sehingga kondisi tersebut berdampak pada kualitas hidup.

Kemandirian dan mobilitas pada pasien stroke akan berkurang bahkan hilang, hal ini dapat berpengaruh terhadap kualitas hidup yang dimiliki. Kualitas hidup pasien stroke menurut WHO dinilai berdasarkan 4 domain yang menjadi parameter dalam penilaian kualitas hidup seseorang dan terdapat beberapa aspek dalam setiap domainnya. Penilaian kualitas hidup menurut WHO disebut dengan WHOQOL-BREF yang di antaranya kesehatan fisik, kesehatan psikologis, hubungan sosial dan hubungan dengan lingkungan.

PENUTUP

Kesimpulan

Program latihan PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) efektif untuk meningkatkan kualitas hidup pada pasien stroke dibandingkan dengan intervensi lain atau tidak diberikan intervensi.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan untuk melakukan penelitian yang mengkaji terkait efektivitas program latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* untuk meningkatkan kualitas hidup dengan kombinasi latihan lain dan memperhatikan lama pemberian intervensi PNF pada pasien stroke.

DAFTAR PUSTAKA

Abba, M. A., Muhammad, A. S., Badaru, U. M., & Abdullahi, A. (2020). Comparative

effect of constraint-induced movement therapy and proprioceptive neuromuscular facilitation on upper limb function of chronic stroke survivors. *Physiotherapy Quarterly*, 28(1), 1–5. <https://doi.org/10.5114/pq.2020.89809>

Anas Muhammed, Sahu, M. R. K., & Sethy, M. M. K. (2020). Effect of PNF Resistive Gait Training and Agility Training in Gait and QOL on Post Stroke Survivors A Comparative Study. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 5(1), 347–353.

Asghar, M., Fatima, A., Warner, S., Khan, M. H. U., Ahmad, A., & Siddique, K. (2021). Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance in chronic stroke patients. *Rawal Medical Journal*, 46(1), 212–215.

Cayco, C. S., Gorgon, E. J. R., & Lazaro, R. T. (2017). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, strength, and mobility of an older adult with chronic stroke: A case report. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 767–774. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.10.008>

Chaturvedi, P., Singh, A. K., Kulshreshtha, D., Maurya, P. K., & Thacker, A. K. (2018). Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) vs. task specific training in acute stroke: the effects on neuroplasticity. *MOJ Anatomy & Physiology*, 5(2), 154–158. <https://doi.org/10.15406/mojap.2018.05.00181>

Elzanaty, M. Y., Gamal, M. M., Ahmed, G. M., Rahman, A. M. A., & Tawfik, R. M. (2021). Effect of aerobic versus anaerobic exercise on quality of life in stroke patients. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(6), 1362–1370. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090632>

Engin, M. (2002). *Effect of an Eight-Week PNF Training of the Lower Extremities on the Static, Dynamic, and Functional Balance in Elderly Women Aged 60-70 Years*. 23(4), 1–16.

Guiu-Tula, F. X., Cabanas-Valdés, R., Sitjà-Rabert, M., Urrútia, G., & Gómara-Toldrà, N. (2017). The Efficacy of the

- proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: A systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*, 7(12), 1–5. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016739>
- Hortobágyi, T., Ács, P., Baumann, P., Borbély, G., Áfra, G., Reichardt-Varga, E., Sántha, G., & Tollár, J. (2022). Comparative Effectiveness of 4 Exercise Interventions Followed by 2 Years of Exercise Maintenance in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), 1908–1916. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.04.012>
- Hwangbo, P. N., & Kim, K. D. (2016). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on the ability to control the trunk and maintain balance in chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 850–853. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.850>
- Jarbandhan, A., Toelsie, J., Veeger, D. J., Bipat, R., Vanhees, L., & Buys, R. (2022). Feasibility of a home-based physiotherapy intervention to promote post-stroke mobility: A randomized controlled pilot study. *PLoS ONE*, 17(3 March 2022), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256455>
- Junior, V. A. dos S., Santos, M. de S., Ribeiro, N. M. da S., & Maldonado, I. L. (2019). Combining Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Virtual Reality for Improving Sensorimotor Function in Stroke Survivors: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Central Nervous System Disease*, 11, 117957351986382. <https://doi.org/10.1177/1179573519863826>
- Kim, C.-H., & Kim, Y.-N. (2018). Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Treadmill Training on the Balance and Walking Ability of Stroke Patients. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 30(3), 79–83. <https://doi.org/10.18857/jkpt.2018.30.3.79>
- Kim, Y., Kim, E., & Gong, W. (2011). The effects of trunk stability exercise using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 23(5), 699–702. <https://doi.org/10.1589/jpts.23.699>
- Kuciel, M., Rutkowski, S., Szary, P., Kiper, P., & Rutkowska, A. (2021). Effect of pnf and ndt bobath concepts in improving trunk motor control in ischemic stroke patients – a randomized pilot study. *Rehabilitacja Medyczna*, 25(2), 4–8. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.2537>
- Kurnia, E., & Idris, D. N. T. (2020). Kualitas Hidup Pada Pasien Pasca Stroke. *Jurnal Penelitian Keperawatan*, 6(2), 146–151. <https://doi.org/10.32660/jpk.v6i2.496>
- Lim, C. (2019). Multi-sensorimotor training improves proprioception and balance in subacute stroke patients: A randomized controlled pilot trial. *Frontiers in Neurology*, 10(March), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00157>
- Mehta, R. A., & Jagad, D. K. (2019). A study to observe the effects of proprioceptive neuromuscular facilitation exercise on balance and trunk muscle strength in chronic stroke patients. <https://Trialsearch.Who.Int/Trial2.aspx?TrialID=CTRI/2019/02/017608>, 11(1), 996–1001. <https://doi.org/10.21275/SR201230141737>
- Mindouri, A. S., Kottaras, A., Iakovidis, P., Lytras, D., Chatziprodromidou, I. P., & Chasapis, G. (2021). The efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) in patients with stroke. *International Journal of Advanced Research in Medicine*, 3(2), 79–81. <https://doi.org/10.22271/27069567.2021.v3.i2b.218>
- Park, S. E., Min, K. O., Lee, S. Bin, Choi, W. S., & Kim, S. H. (2016). Effect of eye movements and proprioceptive neuromuscular facilitation on balance and head alignment in stroke patients with

- neglect syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(2), 596–601.
<https://doi.org/10.1589/jpts.28.596>
- Ribeiro, T. S., de Sousa e Silva, E. M. G., Sousa Silva, W. H., de Alencar Caldas, V. V., Silva, D. L. A., Costa Cavalcanti, F. A., & Lindquist, A. R. R. (2014). Effects of a training program based on the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation method on post-stroke motor recovery: A preliminary study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(4), 526–532.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.12.004>
- Shah, S., Doshi, H., & Shah, C. (2022). Effectiveness of Pelvic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Trunk Stability and Gait Parameter in Stroke Patients: A Systemic Review. *Medical Journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth*, 15(4), 475–482.
https://doi.org/10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_406_20
- Shahla, N. D., Ardashir, A., & Yaghoub, P. (2017). The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) on Activities of Daily Living of Client with Cerebrovascular Accident. *World Family Medicine Journal/Middle East Journal of Family Medicine*, 15(7), 154–158.
<https://doi.org/10.5742/mewfm.2017.93031>
- Shinde, S., & Ganvir, S. (2019). *Effectiveness of swiss ball training vs trunk and pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation pattern for improving trunk control in patients with acute and sub acute stroke*. 7(2).
- Thorawade, S., & Solankhi, C. (2023). *Effect of Eye Movement with PNF Neck Movement on Balance and Functional Mobility in Subacute Stroke Patients*. 13(May), 59–71.
- Zakrzewska, M., & Iłzecka, J. (2018). The effectiveness of PNF method in rehabilitation of patients after ischemic stroke. *Journal of Education, Health and Sport*, 8(3), 344–361.
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/5369>