


Hubungan Frekuensi PNF terhadap Kontrol Postural Pasien *Stroke Non-Hemoragic* di RS Hermina Bekasi

Dizsa Nanda Carina Wanti^{1*}, Dwi Ratna Sari Handayani², Zulfikar H Wada³

^{1,2,3}Program Studi Fisioterapi, Universitas Binawan, Jl. Dewi Sartika No.25-30, Kalibata, Kec. Kramat jati, Jakarta Timur, DKI Jakarta

E-mail: nandadizsa@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.5924>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 23 Mar 2026

Revised: 03 April 2026

Accepted: 16 April 2026

Kata Kunci:

TB, Karakteristik,
Lingkungan Fisik

Keywords:

TB, Characteristics,
Physical Environment

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah kedatangan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) pada *lower limb* dengan kontrol postural pada pasien stroke non-hemoragic usia 50–60 tahun di RS Hermina Bekasi. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data frekuensi terapi diperoleh dari rekam medis, sedangkan kontrol postural diukur menggunakan *Berg Balance Scale* (BBS). Analisis data meliputi analisis univariat dan bivariat, dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji korelasi *Spearman Rank*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi PNF adalah 20,40 kali kedatangan dan rata-rata skor BBS adalah 47,47. Uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dan sangat kuat antara frekuensi PNF dengan kontrol postural ($r = 0,880$; $p < 0,001$). Arah hubungan yang positif menunjukkan bahwa semakin tinggi frekuensi terapi yang diterima pasien, semakin baik kontrol postural yang dicapai. Penelitian ini menyimpulkan bahwa frekuensi terapi PNF memiliki hubungan yang bermakna dengan kemampuan keseimbangan pasien stroke non-hemoragic dalam konteks rehabilitasi klinis.

This study aimed to determine the relationship between the frequency of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) on the lower limb and postural control in non-hemorrhagic stroke patients aged 50–60 years at Hermina Bekasi Hospital. This study used an analytical observational quantitative design with a cross-sectional approach. A total of 30 respondents were selected using purposive sampling based on inclusion and exclusion criteria. Data on therapy frequency were obtained from medical records, while postural control was measured using the Berg Balance Scale (BBS). Data analysis included univariate and bivariate analysis, with Shapiro-Wilk test for normality and Spearman Rank correlation test. The results showed that the mean frequency of PNF was 20.40 visits and the mean BBS score was 47.47. Correlation analysis revealed a significant and very strong relationship between PNF frequency and postural control ($r = 0.880$; $p < 0.001$). The positive correlation indicates that higher therapy frequency is associated with better postural control. This study concludes that the frequency of PNF therapy is significantly associated with postural balance ability in non-hemorrhagic stroke patients in a clinical rehabilitation setting.



This is an open access article under the CC–BY-SA license.

How to Cite: Dizsa Nanda Carina Wanti, et al (2026). Hubungan Frekuensi PNF terhadap Kontrol Postural Pasien Stroke Non-Hemoragic di RS Hermina Bekasi, 4(4) 24117-24122. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.5924>

PENDAHULUAN

Stroke merupakan salah satu penyakit tidak menular yang terus mengalami peningkatan secara global dan menjadi penyebab utama kecacatan serta kematian. Pergeseran pola penyakit dari penyakit menular ke penyakit tidak menular menjadikan stroke sebagai masalah kesehatan prioritas, termasuk di Indonesia (Soodejani, 2024). Tidak hanya terjadi pada usia lanjut, stroke kini juga banyak ditemukan

pada kelompok usia produktif, khususnya usia 50–60 tahun, yang berdampak signifikan terhadap penurunan produktivitas dan peningkatan beban ekonomi individu maupun sistem kesehatan (Siswati et al., 2022).

Secara klinis, *stroke non-hemoragic (ischemic stroke)* merupakan jenis stroke yang paling sering terjadi dan ditandai oleh gangguan fungsi neurologis akibat oklusi pembuluh darah otak (Klein, 2020). Kondisi ini menyebabkan kerusakan jaringan otak yang berdampak pada gangguan *sensorimotor*, terutama kelemahan otot, gangguan koordinasi, dan penurunan kontrol gerak. Salah satu dampak yang paling sering ditemukan adalah gangguan kontrol postural, yaitu ketidakmampuan mempertahankan stabilitas tubuh terhadap gravitasi, yang meningkatkan risiko jatuh serta menurunkan kemandirian fungsional pasien (McEwen, 2011). Gangguan tersebut juga berkaitan dengan penurunan kualitas hidup pasien stroke secara keseluruhan (Halmi, 2020).

Gangguan kontrol postural pada pasien stroke berkaitan erat dengan disfungsi sistem *sensorimotor*, khususnya pada *lower limb*. Kelemahan otot, gangguan *proprioepsi*, serta asimetri penumpuan berat badan menyebabkan instabilitas postural dan keterlambatan respons keseimbangan (Şimşek, 2020). Kondisi ini juga ditandai dengan kecenderungan distribusi berat badan yang tidak seimbang antara sisi paretik dan non-paretik (Silva et al., 2020). *Postural control* sendiri merupakan hasil integrasi kompleks antara sistem sensorik, motorik, dan biomekanik yang bekerja untuk menjaga posisi tubuh dalam batas stabilitas (Shumway-Cook & Woollacott, 2017). Oleh karena itu, pemulihan fungsi *lower limb* menjadi salah satu fokus utama dalam rehabilitasi pasien stroke.

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam rehabilitasi neurologi adalah *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)*, yaitu metode yang memanfaatkan stimulasi *proprioseptif* melalui pola gerak diagonal dan spiral untuk meningkatkan respons neuromuskular serta koordinasi gerak (O'Sullivan et al., 2019). Pendekatan ini didasarkan pada prinsip *neuroplasticity*, di mana stimulasi yang diberikan secara berulang dapat memfasilitasi reorganisasi sistem saraf dan meningkatkan fungsi motorik pasien (Winstein et al., 2016).

Dalam perencanaan rehabilitasi, dosis latihan dijelaskan melalui prinsip FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*). Salah satu komponen penting adalah *frequency*, yaitu jumlah kedatangan terapi yang diterima pasien. Secara teoritis, peningkatan frekuensi latihan berkaitan dengan mekanisme *use-dependent plasticity*, di mana repetisi yang lebih tinggi dapat memperkuat koneksi sinaptik dan meningkatkan kontrol motorik (Hsieh et al., 2022). Namun, dalam penelitian analitik, hubungan tersebut dipahami sebagai asosiasi statistik, bukan hubungan sebab-akibat langsung (Portney & Watkins, 2015).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fasilitasi neuromuskular pada *lower limb* berkontribusi terhadap peningkatan kontrol postural melalui perbaikan integrasi *sensorimotor*, peningkatan rekrutmen *motor unit*, serta penurunan asimetri penumpuan berat badan (Silva et al., 2020). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa intervensi berbasis PNF dapat meningkatkan keseimbangan dinamis serta menurunkan risiko jatuh pada pasien stroke (Gao et al., 2021). Selain itu, peningkatan frekuensi latihan juga dikaitkan dengan perbaikan fungsi keseimbangan melalui mekanisme adaptasi neuromuskular (Xue et al., 2023). Meskipun demikian, bukti yang secara spesifik mengkaji hubungan antara jumlah kedatangan terapi PNF dengan kontrol postural masih terbatas, khususnya pada populasi usia 50–60 tahun dalam konteks pelayanan klinis.

Di RS Hermina Bekasi, intervensi PNF pada *lower limb* diberikan secara rutin kepada pasien *stroke non-hemoragic* dengan jumlah kedatangan terapi yang bervariasi. Variasi ini mencerminkan perbedaan komponen *frequency* dalam prinsip FITT dan membuka peluang untuk dianalisis hubungannya dengan capaian fungsi pasien, khususnya kontrol postural yang diukur menggunakan *Berg Balance Scale (BBS)*, instrumen yang valid dan reliabel dalam menilai keseimbangan statis dan dinamis (Berg et al., 1992).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara jumlah kedatangan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* pada *lower limb* dengan kontrol postural pada pasien *stroke non-hemoragic* usia 50–60 tahun di RS Hermina Bekasi tahun 2025.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, di mana pengukuran variabel independen dan dependen dilakukan dalam satu waktu yang bersamaan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah kedatangan

terapi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) pada *lower limb* dengan kontrol postural pada pasien *stroke non-hemoragic* usia 50–60 tahun. Penelitian dilaksanakan di Unit Rehabilitasi Medik RS Hermina Bekasi pada periode November 2025 hingga Januari 2026, dengan jumlah sampel sebanyak 30 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi meliputi pasien dengan diagnosis *stroke non-hemoragic*, berusia 50–60 tahun, mampu mengikuti pemeriksaan *Berg Balance Scale* (BBS), serta menjalani program PNF rutin tiga kali per minggu selama dua bulan. Kriteria eksklusi adalah pasien yang tidak mampu menyelesaikan pemeriksaan *Berg Balance Scale*. Variabel independen dalam penelitian ini adalah jumlah kedatangan terapi PNF pada *lower limb* yang merepresentasikan komponen *frequency* dalam prinsip FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*) dan diukur berdasarkan data rekam medis. Variabel dependen adalah kontrol postural yang diukur menggunakan skor total *Berg Balance Scale* (BBS) dengan rentang nilai 0–56.

Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi rekam medis untuk memperoleh jumlah kedatangan terapi serta pengukuran langsung kontrol postural menggunakan *Berg Balance Scale* sesuai prosedur standar. Data dianalisis menggunakan analisis univariat untuk menggambarkan karakteristik dan distribusi variabel, serta analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antar variabel. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk*, kemudian uji korelasi yang digunakan adalah *Pearson Product Moment* apabila data berdistribusi normal atau *Spearman Rank* apabila data tidak berdistribusi normal, dengan tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi karakteristik responden disajikan sebagai gambaran awal mengenai subjek penelitian sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Salah satu karakteristik yang diamati adalah usia responden, karena faktor usia berkaitan dengan kondisi neurologis serta kemampuan adaptasi terhadap proses rehabilitasi pada pasien stroke. Variasi usia dapat memengaruhi respons terhadap latihan dan pemulihan fungsi motorik, sehingga penting untuk melihat bagaimana sebaran usia dalam penelitian ini.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Std. Deviation
Usia	30	50	59	55,50	3,129

Rata-rata usia responden adalah 55,50 tahun dengan rentang usia antara 50 hingga 59 tahun. Nilai standar deviasi sebesar 3,129 menunjukkan bahwa perbedaan usia antar responden tidak terlalu besar. Secara umum, distribusi ini menunjukkan bahwa responden berada pada kelompok usia yang relatif berdekatan, sehingga variasi usia dalam penelitian ini tidak terlalu mencolok. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa karakteristik responden dari sisi usia cukup seragam dan masih berada pada fase usia yang secara fisiologis memiliki kemampuan adaptasi terhadap latihan rehabilitasi (Winstein et al., 2016).

Selain usia, karakteristik responden juga dilihat berdasarkan jenis kelamin untuk melengkapi gambaran profil subjek penelitian. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang sering dikaitkan dengan kejadian stroke serta proses pemulihan fungsi, meskipun pengaruhnya dapat bervariasi tergantung kondisi klinis dan faktor risiko lainnya. Oleh karena itu, distribusi jenis kelamin dalam penelitian ini perlu disajikan untuk memberikan konteks terhadap hasil yang diperoleh.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel	N	Persentase
Laki-laki	30	100,0%
Perempuan	0	0,0%
Total	30	100,0%

Seluruh responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki dengan persentase sebesar 100%. Tidak terdapat responden perempuan dalam sampel yang dianalisis. Kondisi ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh sepenuhnya merepresentasikan pasien stroke non-hemoragic laki-laki pada kelompok usia yang diteliti. Temuan ini juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik populasi yang tersedia selama periode penelitian, di mana pasien laki-laki lebih dominan menjalani rehabilitasi medik.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa prevalensi stroke cenderung lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan pada usia produktif, yang berkaitan dengan faktor risiko seperti hipertensi, gaya hidup, dan kebiasaan merokok (Hewage et al., 2023).

Setelah menggambarkan karakteristik responden, analisis dilanjutkan pada variabel utama penelitian, yaitu frekuensi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* pada *lower limb*. Frekuensi terapi ini merepresentasikan jumlah kedatangan pasien dalam mengikuti program rehabilitasi, yang dalam konteks fisioterapi berkaitan dengan komponen *frequency* dalam prinsip *FITT*. Variasi jumlah kedatangan terapi antar pasien menjadi hal yang penting untuk diamati karena dapat memberikan gambaran mengenai paparan latihan yang diterima selama periode rehabilitasi.

Tabel 3. Analisis Univariat Frekuensi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Std. Deviation
Frekuensi PNF	30	10	24	20,40	4,553

Rata-rata frekuensi *PNF* yang diterima responden adalah 20,40 kali kedatangan dengan nilai minimum 10 dan maksimum 24 kali. Nilai standar deviasi sebesar 4,553 menunjukkan adanya variasi jumlah kedatangan terapi antar responden. Secara umum, sebagian besar responden mengikuti terapi dalam jumlah yang cukup tinggi mendekati jumlah maksimal, meskipun terdapat beberapa pasien dengan frekuensi yang lebih rendah. Perbedaan ini dapat mencerminkan variasi dalam kepatuhan terapi, kondisi klinis, maupun faktor lain yang memengaruhi kehadiran pasien selama program rehabilitasi berlangsung.

Frekuensi latihan dalam rehabilitasi neurologi memiliki peran penting dalam proses pemulihan fungsi motorik. Latihan yang dilakukan secara berulang memberikan stimulasi aferen yang konsisten ke sistem saraf pusat, sehingga mendukung terjadinya adaptasi neuromuskular. Semakin sering latihan dilakukan, semakin besar peluang terjadinya penguatan koneksi sinaptik melalui mekanisme *use-dependent plasticity*, yang berkontribusi terhadap peningkatan kontrol gerak (Hsieh et al., 2022).

Selain itu, konsep *dose-response relationship* dalam rehabilitasi menunjukkan bahwa peningkatan dosis latihan, termasuk frekuensi, berkaitan dengan perbaikan fungsi yang lebih optimal. Dalam konteks *PNF*, pemberian stimulasi proprioseptif secara berulang dapat meningkatkan rekrutmen *motor unit* serta koordinasi gerak antar segmen tubuh. Hal ini menjelaskan mengapa pasien dengan frekuensi terapi yang lebih tinggi cenderung memiliki potensi pemulihan fungsi yang lebih baik (Winstein et al., 2016).

Selain frekuensi terapi, variabel lain yang dianalisis dalam penelitian ini adalah tingkat kontrol postural yang diukur menggunakan *Berg Balance Scale (BBS)*. Pengukuran ini digunakan untuk menilai kemampuan keseimbangan statis dan dinamis pasien dalam melakukan berbagai aktivitas fungsional. Skor *BBS* memberikan gambaran mengenai stabilitas tubuh pasien serta risiko jatuh, sehingga menjadi indikator penting dalam evaluasi keberhasilan rehabilitasi pada pasien stroke.

Tabel 4. Analisis Univariat Skor *Berg Balance Scale*

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Std. Deviation
Total Skor BBS	30	30	56	47,47	7,785

Rata-rata skor *BBS* responden adalah 47,47 dengan nilai minimum 30 dan maksimum 56. Nilai standar deviasi sebesar 7,785 menunjukkan adanya variasi tingkat keseimbangan antar responden. Secara umum, nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kemampuan kontrol postural yang cukup baik, meskipun masih terdapat beberapa pasien dengan skor yang lebih rendah yang mengindikasikan keterbatasan dalam menjaga keseimbangan.

Kontrol postural merupakan hasil dari integrasi sistem *sensorimotor* yang melibatkan input proprioseptif, visual, dan vestibular dalam mempertahankan posisi tubuh terhadap gravitasi. Pada pasien stroke non-hemoragic, gangguan pada sistem saraf pusat dapat menyebabkan ketidakseimbangan distribusi berat badan serta keterlambatan respons korektif. Namun, melalui latihan rehabilitasi yang terstruktur, kemampuan ini dapat mengalami perbaikan secara bertahap seiring dengan adaptasi neuromuskular yang terjadi.

Skor *BBS* yang relatif tinggi pada sebagian besar responden dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pasien mampu melakukan tugas keseimbangan fungsional dengan cukup baik. Hal ini dapat dikaitkan dengan proses rehabilitasi yang dijalani, termasuk intervensi berbasis *PNF* pada *lower limb*,

yang berperan dalam meningkatkan stabilitas, koordinasi, serta kemampuan mempertahankan *center of mass* dalam batas *base of support* (Shumway-Cook & Woollacott, 2017).

Setelah melihat distribusi masing-masing variabel, analisis dilanjutkan untuk mengetahui hubungan antara frekuensi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* pada *lower limb* dengan kontrol postural yang diukur menggunakan *Berg Balance Scale (BBS)*. Analisis ini dilakukan untuk melihat apakah variasi jumlah kedatangan terapi yang diterima pasien berkaitan dengan perbedaan kemampuan keseimbangan yang dicapai selama proses rehabilitasi.

Tabel 5. Uji Korelasi Spearman

Variabel	N	r	Sig.
Frekuensi PNF – Skor BBS	30	0,880	< 0,001

Berdasarkan Tabel 5.5, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,880 dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan kekuatan korelasi yang sangat kuat antara frekuensi *PNF* pada *lower limb* dengan skor *BBS*. Arah hubungan yang positif menunjukkan bahwa semakin tinggi frekuensi terapi yang diterima pasien, maka semakin tinggi pula skor kontrol postural yang dicapai.

Hubungan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme *neuroplasticity*, di mana latihan yang dilakukan secara berulang akan memperkuat koneksi sinaptik serta meningkatkan efisiensi jalur saraf yang masih berfungsi. Stimulasi proprioseptif yang diberikan melalui *PNF* menghasilkan umpan balik aferen yang berperan dalam memperbaiki integrasi *sensorimotor*, sehingga respons terhadap gangguan keseimbangan menjadi lebih cepat dan terkoordinasi (Hsieh et al., 2022).

Selain itu, peningkatan frekuensi latihan juga berkaitan dengan perbaikan rekrutmen *motor unit* serta koordinasi antar otot pada *lower limb*. Aktivasi otot yang lebih optimal memungkinkan distribusi berat badan menjadi lebih seimbang dan strategi postural seperti *ankle strategy* dan *hip strategy* dapat bekerja lebih efektif. Hal ini berkontribusi langsung terhadap peningkatan stabilitas tubuh yang tercermin dalam skor *BBS* yang lebih tinggi (Shumway-Cook & Woollacott, 2017).

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa latihan berbasis *PNF* dapat meningkatkan kemampuan keseimbangan dan fungsi motorik pada pasien stroke. Frekuensi latihan yang lebih tinggi memberikan paparan stimulus yang lebih konsisten, sehingga mempercepat proses adaptasi neuromuskular dan mendukung pemulihan fungsi secara bertahap (Gao et al., 2021). Meskipun demikian, karena penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*, hubungan yang ditemukan bersifat asosiatif dan tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab-akibat secara langsung.

Penelitian ini memberikan gambaran bahwa variasi jumlah kedatangan terapi dalam praktik klinis memiliki keterkaitan dengan hasil fungsional pasien. Oleh karena itu, frekuensi terapi dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam perencanaan program rehabilitasi, khususnya dalam upaya meningkatkan kontrol postural pada pasien stroke non-hemoragic.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan dan sangat kuat antara frekuensi *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* pada *lower limb* dengan kontrol postural pada pasien stroke non-hemoragic usia 50–60 tahun di RS Hermina Bekasi, dengan arah hubungan positif yang menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah kedatangan terapi yang diterima pasien, semakin baik kemampuan keseimbangan yang dicapai berdasarkan skor *Berg Balance Scale (BBS)*. Temuan ini mengindikasikan bahwa frekuensi terapi memiliki keterkaitan dengan capaian fungsi postural dalam proses rehabilitasi, meskipun hubungan yang ditemukan bersifat asosiatif sesuai dengan desain penelitian yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. (1992). Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83(Suppl 2), S7-11.

- Gao, J., Yang, L., & Yu, P. (2021). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance and gait in patients with stroke: A systematic review and meta-analysis. *Rehabilitation Research and Practice*, 2021, 6638686. <https://doi.org/10.1155/2021/6638686>
- Halmi, Z., Stone, T. W., Dinya, E., & Mally, J. (2020). Postural instability years after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(9), 105038. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105038>
- Hewage, S. A., et al. (2023). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Neurology*, 23(1).
- Hsieh, Y. W., Liing, R. J., Lin, K. H., Wu, C. Y., Liou, T. H., & Lin, J. C. (2022). Dose-response relationship of robot-assisted gait training in patients with stroke: A systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation*, 51(3), 367–378. <https://doi.org/10.3233/NRE-220023>
- Klein, A. (2020). Changes in motor nerve excitability and their relation to neuromuscular activation in chronic stroke. *Journal of Neurophysiology*, 124(4), 120-129.
- McEwen, D. W. D. (2011). The effect of muscle fatigue of the non-paretic limb on postural control of stroke patients, University of Ottawa, RUOR: University of Ottawa Digital Repository. <https://doi.org/10.20381/ruor-4596>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice* (5th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Silva, P., Oliveira, A. S., & Silva, C. C. (2020). Weight-bearing distribution in stroke subjects: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(6). <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.10.005>
- Şimşek, T. T., & Şimşek, İ. E. (2020). The effects of core stability exercises on postural control and daily living activities in chronic stroke patients. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 27(8), 614-623.
- Siswati, T., et al. (2022). Pencegahan penyakit tidak menular (PTM) melalui edukasi kesehatan. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1).
- Soodejani, M. T. (2024). The burden of neurological conditions in North Africa and the Middle East, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*.
- Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., ... & Zorowitz, R. D. (2016). Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 47(6), e98–e169. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098>
- Xue, Y., Wang, Y., & Li, S. (2023). Effects of trunk control training on balance and gait in stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 14, 1116083. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1116083>