

## Efek Penambahan Foot Core Stability Exercise pada Intervensi Core stability Exercise dalam Peningkatan Postural control Pasien Pascastroke

Sondang Samosir<sup>1</sup>, Jerry Maratis<sup>2</sup>, Kesit Ivanali<sup>3</sup>  
Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta  
Jalan Arjuna Utara Nomor 9 Kebon Jeruk, Jakarta – 11510  
[sondangsamosir30@gmail.com](mailto:sondangsamosir30@gmail.com)

### Abstract

**Objective:** to analyze the improvement of postural control of post-stroke patients due to the addition of foot core stability to core stability exercise. **Method:** the implementation of this study is a type of "randomized controlled trial experimental" to analyze the inequality of the "addition of foot core stability intervention new bobath concept to a core stability exercise intervention in improving postural control of post- stroke patients". The sample consists of 20 patients and will be divided into two groups, namely treatment group I providing core stability exercise training, and treatment group II providing additional foot core stability exercise to core stability exercise intervention. **Results:** based on the results of the normality test by implementing the Shapiro-Wilk test method and from the results of Levene's test method homogeneity test obtained research data that is normally distributed and homogeneous. Then from the results of hypothesis testing with the Paired T-test method in treatment group I, the p-value is 0.36, which means "increased postural control is free from the influence of core stability exercise" while the test results in treatment group II obtained a p-value of 0.001, which means "increased postural control is influenced by the addition of foot core stability to core stability exercise". In addition, a p-value of 0.845 was also obtained from the results of the Independent T-test, which means "there was an inequality of functional pain reduction in treatment groups I and II". **Conclusion:** there is an increase in postural control which is influenced by the addition of foot core stability to core stability exercise.

**Keywords:** Core stability exercise, Foot core stability exercise, New Bobath Concept, Postural control.

### Abstrak

**Tujuan:** Menganalisis peningkatan postural control pasien pasca stroke akibat penambahan foot core stability terhadap core stability exercise. **Metode:** pelaksanaan penelitian ini berjenis "randomized controlled trial experimental" untuk menganalisis ketidaksamaan dari "penambahan intervensi foot core stability new bobath concept pada intervensi core stability exercise dalam peningkatan postural control pasien pascastroke". Sampel terdiri dari 20 pasien dan akan dibagi kedalam dua kelompok yakni kelompok perlakuan I dengan memberikan pelatihan core stability exercise dan kelompok perlakuan II dengan memberi tambahan foot core stability exercise terhadap intervensi core stability exercise. **Hasil:** Berdasarkan hasil uji normalitas dengan mengimplementasikan metode Shapiro wilk test dan dari hasil uji homogenitas metode Levene's test diperoleh data penelitian yang terdistribusi normal dan bersifat homogen. Kemudian dari hasil uji hipotesis dengan metode Paired T-test pada kelompok perlakuan I nilai p senilai 0,36 yang artinya "peningkatan postural control terbebas dari pengaruh core stability exercise" sedangkan hasil uji pada kelompok perlakuan II diperoleh nilai p senilai 0,001 yang artinya "peningkatan postural control dipengaruhi oleh penambahan foot core stability terhadap core stability exercise". Selain itu, juga didapatkan nilai p senilai 0,845 dari hasil Independent T-test yang artinya "ditemukan ketidaksamaan penurunan nyeri fungsional pada kelompok perlakuan I dan II". **Kesimpulan:** adanya peningkatan postural control yang dipengaruhi oleh penambahan foot core stability terhadap core stability exercise.

**Kata Kunci:** Core stability exercise, Foot core stability exercise, New Bobath Concept, Postural control.

## Pendahuluan

Berdasarkan informasi yang dilansir Riskesdas, (2013) gangguan kesehatan berupa stroke sebagai salah satu faktor utama yang menyebabkan kematian di Negara Indonesia dengan angka prevalensinya mencapai 12,1 setiap 1000 penduduk. Angka prevalensi ini mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2007 yang hanya 8,3%. Pada penderita stroke ditemukan bahwa 80% mengalami deficit neuromotor yang mengakibatkan timbulnya gejala kelumpuhan pada salah satu sisi badan dengan tingkat kelemahan tertentu, seperti gangguan keseimbangan, gaya berjalan yang berubah, gangguan sistem koordinasi, dan penurunan sensibilitas (Widiyanto, 2009). Salah satu keterbatasan yang dirasakan oleh penderita stroke adalah gangguan pada keseimbangan dan penurunan kemampuan berjalan sehingga menghambat proses pemulihan dan menghambat aktivitas sehari-hari (Lee et al., 2018).

Aktivitas ambulasi memakai dua tungkai disebut dengan berjalan. Model berjalan seperti ini hanya membutuhkan sedikit kerja pada otot-otot tungkai dalam kondisi normal dan termasuk gerakan dengan kestabilan tinggi (Irfan, 2010). Berjalan akan menjadi tantangan bagi pasien pasca stroke, karena keseimbangan postural yang buruk, kelainan proprioseptif, dan melemahnya otot-otot kaki. Akibatnya, keseimbangan postural dan kapasitas untuk berjalan bagi individu yang pernah mengalami stroke saling berkaitan (Qomarun nisa & Maratis Jerry, 2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan keseimbangan termasuk BOS (*Base Of Support*), LOG (*Line Of Gravity*), dan COG (*Center Of Gravity*) (Irfan, 2010). Telapak kaki sangat berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan aktivitas berdiri dan berjalan. Maka dari itu perlu perhatian khusus terutama pada stimulasi sensorimotor dalam peningkatan fungsi

sensori dan elastisitas jaringan di sekitar telapak kaki (Goliwas et al., 2015). Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa pelatihan otot-otot intrinsik kaki seperti short foot exercise dapat meningkatkan keseimbangan seseorang (Mulligan & Cook, 2013). Dalam penelitian sebelumnya, latihan short foot exercises merupakan metode ideal dalam memfasilitasi otot intrinsik kaki.

Mengubah fungsi kaki melalui penguatan otot intrinsik merupakan salah satu opsi untuk memulihkan keseimbangan statis pada individu yang sehat (Mann R, 1964). Namun, studi ini hanya dapat dilakukan pada subyek sehat. Padahal 50% pasien hemiplegia mengalami gangguan kaki yang dapat mempengaruhi pada penurunan independensi fungsional karena kemampuan keseimbangan mengalami penurunan (Patrick JH, Keenan, 2007).

*Core stability exercise* juga merupakan salah satu pelatihan dimana kemampuannya sebagai pengontrol posisi dan gerak dari trunk hingga ke pelvic yang digunakan dalam melakukan gerakan secara optimal pada proses perpindahan kontrol tekanan gerakan saat aktivitas (Irfan, 2010). Tugas dari kontrol motorik yang terintegrasi dan kompleks merupakan bagian dari *postural control*.

Gerak dan posisi tubuh akan dikontrol dari hasil respon muskuloskeletal atas informasi sensorik dari somatosensoris, vestibular dan visual, dimana gerakannya diselaraskan dengan tugas serta kondisi lingkungannya. Kemudian definisi dari keseimbangan postural yakni kapabilitas tubuh untuk menjaga *center of mass* (pusat massa) tubuh agar tetap stabil dengan melibatkan *base off support* (dasar penyangga) sebagai penentunya (Kisner and Colby, 2013). Stroke merupakan salah satu penyebab kecacatan utama. Berdasarkan informasi yang dilansir WSO (*World Stroke Organization*) pada tahun 2019, gangguan kesehatan berupa stroke menjadi salah satu

penyakit yang bisa menurunkan kualitas hidup dan aktivitas kerja. Teknik yang bisa diimplementasikan untuk meningkatkan aktivitas fisik dan kesadaran pada pasien pasca stroke yakni dengan fisioterapi melalui *foot core stability exercise* dalam *core stability exercise* untuk meningkatkan *postural control*.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini mengimplementasikan model desain berupa “*pretest– posttest group design*” dengan jenis penelitiannya berupa “*Randomized controlled trial experimental*”. Tujuan mengimplementasikan model desain ini yakni untuk menganalisis peningkatan *postural control* pasien pasca stroke akibat penambahan *foot core stability* terhadap *core stability exercise* khususnya pada kelompok perlakuan II. Jumlah sampel yang diimplementasikan dalam penelitian ini sejumlah 20 pasien yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan yang mengeluhkan gangguan *postural control*. Tahap berikutnya membagi sampel kedalam dua kelompok perlakuan yakni I dan II yang setiap kelompok beranggotakan 10 pasien. Nilai pengukuran peningkatan *postural control* diukur dan dievaluasi dievaluasi dengan menggunakan instrumen pengukuran berupa *Functional Reach Test* yang selanjutnya hasil pada kelompok perlakuan I dan II dianalisis. Adapun untuk memudahkan penganalisaan peneliti mengimplementasikan “*analisis statistic*” berbantuan “*software SPSS Statistic 22*” hak cipta IBM Corp.

**Hasil Penelitian**

Sampel diperoleh berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan yaitu 20 sampel yang terbagi kedalam dua kelompok yakni kelompok I dan II, dimana setiap kelompok 10 sampel. Menurut hasil pengukuran sampel, sampel dengan usia 42 tahun lebih banyak yaitu berjumlah 3 orang, kedua usia 52 tahun sebanyak 2 orang, ketiga usia 60 tahun sebanyak 2 orang dan sampel yang paling sedikit adalah sampel dengan usia 38, 45, 49, 50, 51, 53, 56, 57, 64, 66, 70, 71 dan 75 tahun, dimana masing-masing berjumlah 1 orang.

**A. Karakteristik Sampel Penelitian**

Pada penelitian ini kriteria sampel melibatkan jenis kelamin, usia, NIHSS, *functional rech test*.

**Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin (n=20)**

Jenis Kelamin	Kelompok Perlakuan 1		Kelompok Perlakuan 2	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki- Laki	9	90	3	30
Perempuan	1	10	7	70

Dari hasil penyajian tabel di atas, distribusi hasil sampel berdasarkan dengan jenis kelamin perempuan: jenis kelamin laki - laki pada kelompok perlakuan I yaitu 10%: 90% dan pada kelompok perlakuan II yaitu 70%: 30%

**Tabel 2. Distribusi Sampel Berdasarkan Umur (n=20)**

	Kelompok Perlakuan 1		Kelompok Perlakuan 2	
	Jumlah	%	Jumlah	%
30-45	4	40	1	10
46-60	5	50	5	50
61-75	1	10	4	40

Pada Tabel 2. merepresentasikan interval usia responden dan diperoleh responden dalam penelitian ini berusia 30 tahun hingga 75 tahun dengan jumlah respondennya sejumlah 20. Pada perlakuan I, responden yang usianya 30 – 45 tahun, 46 – 60 tahun, 61 – 75 tahun secara berurutan sejumlah 4, 5, dan 1 responden. Sedangkan pada kelompok perlakuan II responden yang usianya 30 – 45 tahun, 46 – 60 tahun, 61 – 75 tahun secara berurutan sejumlah 1, 5, dan 4 responden.

**Tabel 3. Distribusi Sampel Berdasarkan nilai NIHSS (n=20)**

	Kelompok Perlakuan 1		Kelompok Perlakuan 2	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Ringan	9	90	9	90
Sedang	1	10	1	10

Berdasarkan sajian data tersebut distribusi hasil sampel berdasarkan nilai NIHSS bahwa penderita stroke dengan nilai NIHSS ringan lebih dominan yaitu sebanyak 9 orang dengan persentase 90% dan dengan nilai sedang sebanyak 1 responden dengan persentase 10% untuk perlakuan I dan II.

**Tabel 4. Nilai *Postural control* Sebelum dan Sesudah Intervensi dengan FRT Kelompok Perlakuan I.**

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1.	29	35	6
2.	32	31	-1
3.	23,5	29	5,5
4.	29	31,5	2,5
5.	26	27	1
6.	31	36	5
7.	30	33	3
8.	28	29	1
9.	34	37,5	3,5
10.	33	30	-3
Mean	29,55	31,80	2, 20
SD	3, 20	3, 32	2,82

**Tabel 5. Nilai *Postural control* Sebelum dan Sesudah Intervensi dengan FRT Kelompok Perlakuan II.**

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1.	26	30	4
2.	12,5	29,5	17
3.	8,5	28,5	20
4.	17	32,5	15,5
5.	22	29,5	7,5
6.	23	25,5	2,5
7.	20	31,5	11,5
8.	21	28,5	7,5
9.	30	35,5	5,5
10.	34	36	2
Mean	22, 00	30, 50	9, 00
SD	6,67	3, 37	6, 42

**B. Uji Prasyarat Analisis**

**Tabel 6. Uji Normalitas**

Saphiro Wilk Test			
Variabel	Kelompok Perlakuan I	Kelompok Perlakuan II	Keterangan
Sebelum	0.912	0.922	Normal
Sesudah	0.594	0.594	Normal
Selisih	0.758	0.253	Normal

**Tabel 7. Uji Homogenitas**

	Lavene's Test	Keterangan
	P	
Kelompok Perlakuan I	0,845	Homogen
Kelompok Perlakuan II		

Berdasarkan tabel 6 dan 7 hasil perhitungan menunjukkan bahwa:

- a) Pada kelompok perlakuan I (sebelum intervensi) maupun II (setelah intervensi) dari hasil uji normalitas diperoleh nilai p diatas 0,05, artinya data terdistribusi normal.
- b) Pada kelompok perlakuan I (sebelum intervensi) maupun II (setelah intervensi) dari hasil uji homogenitas

diperoleh nilai p diatas 0,05, artinya varian data bersifat homogen.

### C. Uji Hipotesis

**Tabel 8. Uji Hipotesis I**

Nilai FRT			
Kelompok	Sebelum	Sesudah	Nilai p
Perlakuan I	29.55+3.20	31.80+3.32	0,36
Perlakuan II	22.00+6.67	30.70+3,37	0,001

**Tabel 9. Uji Hipotesis II**

Nilai FRT		
Variable	Nilai FRT	Nilai p
Selisih Kel Perlakuan I	2,20±2,57	0,008
Selisih Kel Perlakuan II	9,00±5,44	

Berdasarkan tabel 8 dan 9 diperoleh hasil, yakni:

a) Uji Hipotesis I dan II

Metode yang diimplementasikan dalam uji hipotesis yakni *paired sample t-test* dan diperoleh nilai p dibawah sig.α (0,05) yakni 0,001. Artinya terjadi penolakan H0, maka ditemukan “adanya peningkatan *postural control* pasien pasca stroke akibat penambahan *foot core stability* terhadap *core stability exercise*”.

b) Uji Hipotesis III

Metode yang diimplementasikan dalam uji hipotesis yakni *independent sample t-test* dan diperoleh nilai p dibawah sig.α (0,05) yakni 0,001. Artinya terjadi penerimaan H1, maka ditemukan “adanya ketidaksamaan penambahan *foot core stability* dengan *new bobath concept* pada *core stability exercise* terhadap peningkatan *postural control* pada pasien pasca stroke”.

### Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada warga Jln. Pulo, Pedurenan, Ciledug Tangerang, Banten sebagai data primer dan dengan data sekunder penelitian terdahulu oleh (Wiyono Agus, 2020) yang mana seluruh sampel total 20 orang dan terbagi menjadi dua kelompok dengan 10 sampel tiap kelompok,

yang mana kelompok I diberikan *core stability exercise* dan kelompok II diberikan penambahan *foot core stability exercise* pada *core stability exercise* dan didapatkan hasil penelitian yaitu “*core stability exercise* dapat meningkatkan *postural control* pasien pasca stroke pada kelompok I dan penambahan *foot core stability exercise* pada *core stability exercise* dapat meningkatkan *postural control* pasien pascastroke pada kelompok II”. Hasil keduanya dibandingkan, “penambahan *foot core stability exercise* pada *core stability exercise* lebih baik dalam meningkatkan *postural control* pasien pascastroke”.

### Hipotesis I

Metode yang diimplementasikan dalam uji hipotesis yakni *paired sample t-test* dan diperoleh nilai p dibawah sig.α (0,05) yakni 0,001. Artinya terjadi penolakan H0, maka ditemukan “adanya peningkatan *postural control* pasien pasca stroke akibat penambahan *foot core stability* terhadap *core stability exercise*”. Latihan untuk stabilitas inti berfokus pada penguatan otot-otot punggung bawah dan perut. Dalam proses pemulihan dari stroke, latihan stabilitas inti kaki adalah cara terbaik untuk memperkuat otot-otot kaki intrinsik. Keseimbangan statis pada orang yang sehat dapat dipulihkan dengan mengubah fungsi kaki melalui penguatan otot intrinsik.

### Hipotesis II

Metode yang diimplementasikan dalam uji hipotesis yakni *paired sample t-test* dan diperoleh nilai p dibawah sig.α (0,05) yakni 0,001. Artinya terjadi penolakan H0, maka ditemukan “adanya peningkatan *postural control* pasien pasca stroke akibat penambahan *foot core stability* terhadap *core stability exercise*”. Latihan untuk stabilitas inti berkonsentrasi pada otot-otot perut yang menopang tulang belakang, bahu, dan panggul. Otot-otot ini dapat berfungsi sebagai fondasi untuk semua gerakan lengan dan kaki dan akan membantu Anda mempertahankan postur tubuh yang benar. Jenis latihan stabilitas inti yang termasuk dalam penelitian ini adalah *dead bugs*, *wig wag*, dan *trunk tilting exercise* (Dubey et al., 2018).

### Hipotesis III

Metode yang diimplementasikan dalam uji hipotesis yakni *independent sample t-test* dan diperoleh nilai p dibawah sig.α (0,05) yakni 0,001. Artinya terjadi penerimaan H1 dan penolakan H0, maka ditemukan “adanya ketidaksamaan penambahan *foot core stability* dengan *new bobath concept* pada *core stability exercise* terhadap peningkatan *postural control* pada pasien pasca stroke”.

- a) Intervensi *core stability exercise* dapat meningkatkan *postural control* pada pasien pascastroke.
- b) Penambahan *foot core stability exercise* pada intervensi *core stability exercise* dapat meningkatkan *postural control* pada pasien pascastroke.
- c) Ada perbedaan antara penambahan *foot core stability exercise* pada intervensi *core stability exercise* dan *core stability exercise* terhadap peningkatan *postural control* pada pasien pascastroke.

### Keterbatasan pada Penelitian

Aspek yang menjadi batasan dalam penelitian ini, diantaranya

- a) Situasi dan kondisi saat pandemic Covid-19 mengakibatkan sulitnya mendapatkan sampel
- b) Tidak dilakukannya carry over pada kelompok perlakuan I
- c) Ketersediaan penggunaan alat ukur yang terbatas yaitu menggunakan FRT, akan lebih ideal jika ditambahkan dengan force plate yang bisa menilai keseimbangan dengan lebih sensitif dan akurat.
- d) Pengolahan data yang tidak dilakukan secara blinding.

### Daftar Pustaka Jurnal

Adkins, D. L., Boychuk, J., Remple, M. S., & Kleim, J. A. (2006). Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord Neural Changes Associated with Training cortex and spinal cord. *Journal of Applied Physiology*, 101(6) (September 2006), 1776–1782.  
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00515.2.006>

Ahmadi, S. A. A., Fathizadeh, A., Sadeghi, J., daryabeigi, M., & Taherkhani, L. (2012). A study on the relationship between organizational structure and organizational agility: A case study of insurance firm. *Management Science Letters*, 2, 2777–2788.  
<https://doi.org/10.5267/j.msl.2012.10.010>

Brookhart, J. M., Parmeggiani, P. L., Petersen, W. A., & Stone, S. A. (1965). Postural stability in the dog'. *American Journal of Physiology-Legacy Content*, 1047–1057.  
<https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1965.208.6.1047>

Burtner, P. A., Woollacott, M. H., Craft, G. L., & Roncesvalles, M. N. (2007). The capacity to adapt to changing balance threats: A comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Developmental Neurorehabilitation*, 10(September), 249–260.  
<https://doi.org/10.1080/17518420701303066>

Cacciatore, T. W., Mian, O. S., Peters, A., Day, B. L., Cacciatore, T. W., Mian, O. S., ... Day, B. L. (2014). Neuromechanical interference of posture on movement: evidence from Alexander technique teachers rising from a chair. *Neuromechanical interference of posture on movement: evidence from Alexander technique teachers rising from a chair. J Neurophysiol*, (May), 719–729.  
<https://doi.org/10.1152/jn.00617.2013>

Cantarero, G., Lloyd, A., & Celnik, P. (2013). Reversal of Long-Term Potentiation-Like Plasticity Processes after Motor Learning Disrupts Skill Retention. *The Journal of Neuroscience*, 33(31), 12862–12869.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1399-13.2013>

Cobb, S. C., Bazett-Jones, D. M., Joshi, M. N., Earl-Boehm, J. E., & James, C. R. (2014). The Relationship Among Foot Posture, Core and Lower Extremity Muscle Function, and Postural Stability. *Journal of Athletic Training*, 49(2), 173–180.  
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.2.02>

Colby Lynn Allen, K. C. (2013). *Therapeutic exercise Foundations and techniques (six editio).* pthhomegroup.

- Cott, C. A., Graham, J. V., & Brunton, K. (2011). When will the evidence catch up with clinical practice? *Physiotherapy Canada*, 63(3), 387–390.  
Doi:10.3138/Physio.63.3.387,63(3),387–390. <https://doi.org/10.3138/physio.63.3.387>
- Donnan, G. A., Fisher, M., Macleod, M., Davis, S. M., Royal, S., & Macleod, U. K. M. (2008). *The Lancet*, 371. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60694-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60694-7)
- Erel, S., Uygur, F., Engin Şimşek, İ., & Yakut, Y. (2011). The effects of dynamic ankle-foot orthoses in chronic stroke patients at three-month follow-up: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(6), 515–523.  
<https://doi.org/10.1177/0269215510390719>
- Forghany, S., Nester, C. J., Tyson, S. F., Preece, S., & Jones, R. K. (2014). Gait & Posture The effect of stroke on foot kinematics and the functional consequences. *Gait and Posture*, 39(4), 1051–1056. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.01.006>
- Fredericson, M., & Moore, T. (2005). Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16, 669–689.  
<https://doi.org/10.1016/j.pmr.2005.03.001>
- Genthon, N., Gissot, A., Rougier, P., & Pe, D. (2008). Posturography in Patients With Stroke Estimating the Percentage of Body Weight on Each Foot From a Single Force Platform. *ResearchGate*.  
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.493478>
- Goliwas, M., Kocur, P., Furmaniuk, L., Majchrzycki, M., Wiernicka, M., & Lewandowski, J. (2015). Effects of sensorimotor foot training on the symmetry of weight distribution on the lower extremities of patients in the chronic phase after stroke. *Journal of Physical Therapy Science*.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.27.2925>
- Graham, J. V., Eustace, C., Brock, K., Swain, E., & Irwin-Carruthers, S. (2009). The Bobath Concept in Contemporary Clinical Practice. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 16(1), 57–68.  
<https://doi.org/10.1310/tsr1601-57>
- Gurfinkel, V. S., Ivanenko, Y. U. P., & Levik, Y. U. S. (1994). The Contribution of Foot Deformation to the Changes of Muscular Length and Angle in the Ankle Joint During Standing in Man. *Physiol*, 371–377.
- Hopkins, P. F., Lauer, T. R., Cox, T. J., Hernquist, L., & Kormendy, J. (2009). DISSIPATION AND EXTRA LIGHT IN GALACTIC NUCLEI. III. “CORE” ELLIPTICALS AND “MISSING” LIGHT. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 486–532.  
<https://doi.org/10.1088/0067-0049/181/2/486>
- Horak, F. B., & Macpherson, J. M. (2011). Postural orientation and equilibrium. *Comprehensive Physiology*. <https://doi.org/10.1002/cphy.cp120107>
- Irawan DS. (2014). RELEARNING PROGRAMME BERBEDA EFEKTIFITAS DALAM MENINGKATKAN POLA JALAN PASIEN POSTSTROKE DI KLINIK. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 14(April).
- Irfan, M. (2010). *Fisioterapi Bagi Insan Stroke*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ivanenko, Y., & Gurfinkel, V. S. (2018). Human *Postural control*. *Frontiers in Neuroscience*, 12(March), 1–9.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>
- Junaidi, I. (2011). *Stroke, Waspadai Ancamannya*. Yogyakarta: Andi.
- Katz-Leurer, M., Fisher, I., Neeb, M., Schwartz, I., & Carmeli, E. (2009). Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. *Disability and Rehabilitation*, 31(3), 243–248. <https://doi.org/10.1080/09638280801927830>
- Lee, Paul, Paul Lee Pt, and B. H. P. (2018). Effect of Short Foot Exercise on Quiet Stance for the Patients with Stroke. *Journal of Korea Society for Neurotherapy*, 15–18.
- Levin, M. F., & Panturin, E. (2011). Sensorimotor Integration for Functional Recovery and the Bobath Approach. *Motor Control*, 15(2), 285–301. <https://doi.org/10.1123/mcj.15.2.285>
- Ludmila CM, Katy RL, Christa W, Vincent P, M.J. (2003). Effects of Physioball and

Conventional Floor Exercises on Early Phase Adaptations in Back and Abdominal Core Stability and Balance in Women. *Strength and Conditioning Research*, 17(4), 721–725.

Mann R, I. V. (1964). Phasic Activity of Intrinsic Muscles of the Foot.

Marigold, D. S., & Eng, J. J. (2006). The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. *Gait & Posture*, 23, 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2005.03.001>

Mckeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2015). The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 49(5). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092690>

Michaelsen, S. M., Dannenbaum, R., & Levin, M. F. (2006). Task-Specific Training With Trunk Restraint on Arm. *Stroke*, 37 (1), 186–193. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000196940.20446.c9>

Mulligan, E. P., & Cook, P. G. (2013). Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. *Manual Therapy*, 18(5), 425–430. <https://doi.org/10.1016/j.math.2013.02.007>

Outermans, J. C., van Peppen, R. P., Wittink, H., Takken, T., & Kwakkel, G. (2010). Effects of a high-intensity task-oriented training on gait performance early after stroke: A pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 24(11), 979–987. <https://doi.org/10.1177/0269215509360647>

Panjabi, M. M. (1992). The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5 (4), 383–389. <https://doi.org/10.1097/00002517-199212000-00001>

Patrick JH, Keenan, M. (2007). Gait analysis to assist walking after stroke. *Lancet*, 369, 256–257. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60124-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60124-X)

Perennou, D. (2005). Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients.

*Neurosurgery & Psychiatry*, 617–623. <https://doi.org/J10.1136/jnnp.2004.050468>

Pollock, A. S., B. R. Durward, P. J. Rowe, and J. P. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 2155(December 1998), 402–406. <https://doi.org/https://doi.org/10.1191/0269215500cr342oa>

Pudiastuti, R. . (2011). *Penyakit Pemicu Stroke*. Yogyakarta: Nuamedika.

Qomarun nisa, & Maratis Jerry. (2019). Hubungan Keseimbangan Postural Dengan Kemampuan Berjalan Pada Pasien Stroke Hemiparesis. *Jurnal Fisioterapi*, 19, 2.

Raine, Sue, Linzi Meadows, and M. L.-E. (2009). *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*.

Roncesvalles, M. N., Woollacott, M. W., & Burtner, P. A. (2002). Neural factors underlying reduced postural adaptability in children with cerebral palsy. *NEUROREPORT*, 13(18), 18–21. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000048024.40536.9d>

Sackley CM, B. and B. (1993). Visual feedback after stroke with the balance performance monitor: two single-case studies. *Clinical Rehabilitation*, 181-95. <https://doi.org/10.1177/02692155930070302>

Shumway-Cook, A. and M. H. W. (2017). *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice (Fourth Ed)*. Vaughan- Graham, J., Cott, C., & Wright, F. V. (2014). The Bobath (NDT) concept in adult neurological rehabilitation: what is the state of the knowledge? A scoping review. Part I: conceptual perspectives. *Disability and Rehabilitation*, 1–15. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.985802>

Widiyanto. (2009). *Terapi Gerak Bagi Penderita Stroke*. MEDIKORA, RA Vol. V, 118–129.