

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik12205>**Terapi Kombinasi Motor Relearning Program, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation dan Core Stability Exercise Terhadap Peningkatan Keseimbangan Duduk ke Berdiri dan Kekuatan Otot Postural pada Penderita Stroke****Sri Saadiyah Leksonowati**

Fisioterapi Poltekkes Makassar; srisaadiyah66@gmail.com

Sudaryanto

Fisioterapi Poltekkes Makassar; srisaadiyah66@gmail.com

Suharto

Fisioterapi Poltekkes Makassar; suhartoft11@gmail.com (koresponden)

ABSTRACT

Common deficiencies in stroke include spasticity, weakness, and loss of balance on the affected side leading to an inability to maintain postural balance. Postural balance is one of the most important indicators of functional recovery after stroke. The occurrence of weakness, postural imbalance, failure of dynamic stability, and difficulty in transferring body weight have a negative impact on the patient's activities so that it affects independence, quality of life and work productivity. This study combines a motor relearning program, proprioceptive neuromuscular facilitation and core stability exercise to solve the problem of sitting to standing balance and muscle strength in stroke patients. The design of this research was one group pretest-posttest. The study was carried out in several hospitals in the city of Makassar with a sample size of 40 stroke patients. The comparison of the result scores in the pretest and posttest phases was analyzed by Wilcoxon test. The results of the analysis for sitting to standing balance obtained p value = 0.00 and for muscle strength obtained p value = 0.000. Furthermore, it was concluded that the combination therapy of motor relearning program, proprioceptive neuromuscular facilitation and core stability exercise was significantly effective in improving sitting to standing balance and postural muscle strength in stroke patients.

Keywords: motor relearning program; proprioceptive neuromuscular facilitation; core stability exercise; stroke

ABSTRAK

Defisiensi umum pada stroke meliputi spastisitas, kelemahan, dan hilangnya keseimbangan pada sisi yang terkena sehingga menyebabkan ketidakmampuan untuk menjaga keseimbangan postural. Keseimbangan postural merupakan salah satu indikator terpenting dalam pemulihan fungsional setelah stroke. Terjadinya kelemahan, ketidakseimbangan postural, kegagalan stabilitas dinamis, dan kesulitan dalam mentransfer berat badan berdampak negatif pada aktivitas pasien sehingga mempengaruhi kemandirian, kualitas hidup dan produktivitas kerja. Penelitian ini mengombinasikan *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* untuk menyelesaikan problem keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot pasien stroke. Rancangan penelitian ini adalah *one group pretest-posttest*. Penelitian di dilaksanakan di beberapa rumah sakit di kota Makassar dengan ukuran sampel = 40 pasien stroke. Perbandingan skor hasil pada fase *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan Wilcoxon test. Hasil analisis untuk keseimbangan duduk ke berdiri diperoleh nilai p = 0.00 dan untuk kekuatan otot diperoleh nilai p = 0.000. Selanjutnya disimpulkan bahwa terapi kombinasi *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* efektif secara signifikan untuk meningkatkan keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot postural pada penderita stroke.

Kata kunci: motor relearning program; proprioceptive neuromuscular facilitation; core stability exercise; stroke

PENDAHULUAN

Serangan stroke sering menyebabkan penderitanya mengalami disabilitas motorik seperti spastisitas atau kontraktur sendi sehingga kondisi ini perlu dicegah sejak awal terkena stroke. Defisit yang dihasilkan berdampak signifikan terhadap kemandirian, kualitas hidup dan produktivitas kerja. Defisiensi umum pada stroke meliputi spastisitas, kelemahan, dan hilangnya keseimbangan pada sisi yang terkena menyebabkan ketidakmampuan untuk menjaga keselarasan postural⁽¹⁾. Kerusakan saraf dan stroke khususnya adalah penyebab utama kecacatan jangka panjang di seluruh dunia⁽²⁾.

Stroke dapat menyebabkan kematian secara tiba-tiba atau mengakibatkan kecacatan bagi penderitanya. Di Eropa insidensi *stroke* dua kali lebih banyak pada pria dibanding wanita. Di Amerika Serikat, *stroke* menduduki peringkat ke-3 penyebab kematian setelah penyakit jantung dan kanker. Setiap tahunnya 500.000 penduduk Amerika Serikat terserang *stroke*, dimana kira-kira 100.000 orang menderita *stroke* hemoragik, termasuk perdarahan intraserebral dan perdarahan subarachnoid ⁽³⁾.

Riset Kesehatan Dasar yang dilakukan di 33 provinsi oleh Kementerian Kesehatan RI didapati bahwa *stroke* merupakan penyebab kematian utama di Indonesia. ⁽³⁾ Angka kematian akibat *stroke* tinggi dan sifat berulang dan kecacatan yang signifikan dari pasien yang selamat dari *stroke* menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia. 50% pasien ini mengalami gangguan keseimbangan, koordinasi, orientasi spasial dan distribusi berat badan ⁽⁴⁾.

Kontrol postural adalah salah satu indikator terpenting pemulihan fungsional setelah *stroke*. Ada korelasi yang kuat antara kinerja *trunk* dan keseimbangan, gaya berjalan, dan keterampilan fungsional pasien *stroke*. Kelemahan dan peningkatan tonus pada otot *trunk*, peningkatan ketidakseimbangan postural, kegagalan stabilitas dinamis, dan kesulitan dalam mentransfer berat badan berdampak negatif pada kinerja aktivitas pasien ⁽⁵⁾.

Gangguan fungsi *trunk* sering terjadi pada pasien *stroke*. Penelitian sebelumnya telah melaporkan kelemahan otot dan aktivitas otot *trunk*. kesalahan yang signifikan dari posisi *trunk*, pusat kontrol tekanan yang tidak memadai saat duduk, penurunan kinerja *trunk* dan asimetri *trunk* selama beraktivitas ⁽⁶⁾.

Untuk mengatasi masalah stabilitas *trunk* dan keseimbangan dapat menggunakan berbagai macam metode terapi seperti *Bobath*, Mobilisasi *trunk*, *Pilates exercises*, *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise*. *Core stability exercises* menjadi salah satu latihan yang sering digunakan karena memberikan efek yang signifikan dalam meningkatkan keseimbangan duduk pasien *stroke*. Pada artikel jurnal "*the Effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients*" hasil latihan *core stability* selama 4 minggu meningkatkan keseimbangan statis dan dinamis duduk pasien *stroke*.

Core stability exercises dapat memberikan kontrol atas posisi dan gerakan yang terpusat pada bagian tengah tubuh yang dibutuhkan untuk mengontrol perubahan posisi tubuh. Selain itu program latihan yang terpilih adalah *bobath exercises*. Hal ini didukung oleh penelitian Kılınc, et al, (2016) menyatakan bahwa program *Bobath* meningkatkan kinerja *trunk*, keseimbangan, dan kemampuan berjalan pada pasien *stroke* ⁽⁵⁾.

Motor relearning program dapat memperbiki pola jalan ⁽⁷⁾ dan merupakan metode yang sering digunakan dalam penanganan pasien pasca *stroke*, dan salah satu program rehabilitasi yang sering dipergunakan untuk mengembalikan fungsi karena defisit motorik ⁽⁸⁾.

Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) dengan *range of motion exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional ekstremitas ⁽⁹⁾. Sanika Z (2017) menyatakan *proprioceptive neuromuscular facilitation* yang dilakukan sebanyak 12 kali efektif dapat memperbaiki mobilitas fungsional pada pasien *non-haemorrhagic stroke* ⁽¹⁰⁾ dan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo menyatakan PNF yang diberikan sebanyak 12 kali efektif meningkatkan aktivitas fungsional berjalan pasien post non haemorrhagic *stroke*. ⁽⁸⁾

Teknik PNF menawarkan keuntungan dan manfaat yang lebih luas dibandingkan metode-metode peregangan konvensional lainnya. Selain itu dapat meningkatkan relaksasi pada otot yang diregangkan dan mengembangkan fleksibilitas tubuh, mengembangkan kekuatan otot dan daya tahan, stabilitas sendi, mobilitas, kontrol neuromuskular dan koordinasi ⁽⁹⁾.

Penelitian ini mengkombinasikan tiga metode pengobatan fisioterapi pada pasien *stroke* yaitu *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* untuk menyelesaikan problem keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot pasien *stroke* agar dapat melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri.

METODE

Jenis penelitian adalah pra eksperimen dengan desain one group pretest-posttest dengan tujuan mengetahui pengaruh kombinasi pemberian *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* terhadap peningkatan keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot postural penderita *stroke*.

Populasi adalah penderita *stroke* RS di Kota Makassar, sedangkan sampel penelitian ini adalah pasien *stroke* RS di Kota Makassar sebanyak 40 orang. Intervensi yang diberikan pada subjek penelitian adalah *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise*. Sebelum dilakukan intervensi terlebih dahulu dilakukan pretest untuk menilai keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot postural sebelum diberikan perlakuan. Dosis intervensi diberikan 1 kali sehari, 3 kali seminggu selama 3 bulan mulai April sampai Juli 2021. Pada intervensi terakhir dilakukan pengukuran kembali terhadap keseimbangannya

dan kekuatan otot posturalnya. Pengukuran keseimbangan menggunakan Berg Balance Scale ⁽¹¹⁾, dan Manual Muscle Testing untuk Kekuatan otot.

Prosedur Penelitian dilakukan mulai dari:

1. Persiapan administrasi penelitian yaitu etik penelitian, perizinan penelitian, jadwal penelitian dan bahan penelitian. Penelitian ini telah mendapat persetujuan Etik dari Komissis Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Makasar dengan Rekomendasi Persetujuan Etik No. 0629/KEPK-PTIKMS/X/2021, tanggal 20 Oktober 2021.
2. *Pretest* pengukuran keseimbangan duduk ke berdiri dengan menggunakan berg balance scale dan pengukuran kekuatan otot dengan manual muscle testing.
3. Pelaksanaan Penelitian
Perlakuan penelitian ini adalah intervensi pada subjek penelitian sebanyak 40 orang pasien stroke yang diberikan *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* dengan dosis: 1 kali/hari, 3 kali seminggu dan 6 kali setiap subjek penelitian. Evaluasi penelitian ini menggunakan panduan pelaksanaan penelitian yang di susun sesuai dengan ketentuan metode intervensi *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise*.
4. *Posttes*
Setelah perlakuan dilakukan pada subjek penelitian kemudian dilakukan pengukuran keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot yang dicatat pada blanko pengukuran sesuai dengan form pemeriksaan fisioterapi yang digunakan di Program Studi Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

Untuk mengetahui apakah terdapat perubahan nilai keseimbangan berdiri ke duduk dan kekuatan otot, dilakukan analisis data dengan Uji wilcoxon dengan tingkat signifikan $p < 0,05$.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Pada penelitian ini yang akan diukur hanya variabel keseimbangan duduk ke berdiri dan perubahan kekuatan otot. Karakteristik subjek ini hanya untuk memberikan gambaran tentang subjek penelitian.

Tabel 1

Distribusi umur dan jenis kelamin subjek penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase
Umur		
<60 tahun	21	52,5
>60 tahun	19	47,5
Jenis kelamin		
Laki-laki	17	42,5
Perempuan	23	57,5

Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek penelitian perempuan lebih banyak dari laki-laki (57,5%) dan umur pasien yang terbanyak adalah kurang 60 tahun (52,5%)

Keseimbangan Duduk ke Berdiri dan Kekuatan Otot pada Fase Sebelum dan Sesudah Intervensi

Tabel 2. Nilai keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot

Keseimbangan duduk ke berdiri	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
a. Kurang Sekali	12	5
b. Kurang	23	16
c. Sedang	5	19
Kekuatan otot	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
a. Nilai 1	20	10
b. Nilai 2	18	15
c. Nilai 3	2	15
Jumlah	40	40

Tabel 2 menunjukkan keseimbangan duduk ke berdiri subjek penelitian umumnya adalah kurang pada *pretest* dan *posttest* dan nilai kekuatan otot *pretest* adalah 1 dan *posttest* adalah nilai 2 dan 3.

Uji Statistik Keseimbangan Duduk ke Berdiri dan Kekuatan Otot

Tabel 3. Hasil Uji statistik keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot

Keseimbangan duduk ke berdiri	Mean	SD	p
<i>Pretest</i>	1,83	0,636	0,000
<i>Posttest</i>	2,35	0,700	
Kekuatan otot			0,000
<i>Pretest</i>	1,55	0,597	
<i>Posttest</i>	2,38	0,791	

Tabel 4 menunjukkan ada pengaruh pemberian *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability* terhadap peningkatan keseimbangan duduk ke berdiri dan kekuatan otot pada subjek penelitian dengan nilai $p=0,000$.

PEMBAHASAN

Kontrol postural pasien *stroke* terganggu akibat gangguan system saraf pusat pada area motorik otak, sehingga mengganggu kemampuan otak untuk mengontrol pergerakan dan postur secara adekuat dan kelemahan otot *trunk* dan pusat kontrol tekanan yang tidak memadai saat duduk sehingga terjadi penurunan kinerja *trunk* yang dapat mengganggu keseimbangan duduknya.

Pada table 3 terlihat bahwa metode *motor relearning program*, *proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keseimbangan duduk ke berdiri dan peningkatan kekuatan otot subjek penelitian. Penelitian ini sejalan dengan Sari yang menyatakan metode *motor relearning programme* dapat membantu meningkatkan keseimbangan dan meningkatkan fungsi motorik sisi lesi⁽¹²⁾. Kannabiran, et al., menyatakan bahwa kombinasi MRP dan bobath selama 4 minggu secara signifikan meningkatkan kemampuan fungsional⁽¹³⁾.

Motor relearning program melibatkan partisipasi aktif langsung dari pasien sehingga dapat meningkatkan kemampuan aktivitas sehari-hari pasien *stroke*, hal ini tentu saja tidak terjadi secara instan, melainkan dibutuhkan latihan yang teratur dan berulang-ulang dan terdapat faktor pemicu lainnya seperti motivasi dan semangat pasien untuk pulih. Latihan tersebut dapat memberikan proses pembelajaran aktivitas fungsional serta menerapkan premis dasar bahwa kapasitas otak mampu untuk reorganisasi dan beradaptasi (plastisitas otak) dan dengan latihan yang terarah dapat saja menjadi sembuh dan membaik, selain itu sebagai *relearning* kontrol motorik sehingga dapat mengeliminasi gerakan yang tidak diperlukan dan meningkatkan kemampuan pengaturan postural dan gerakan.⁽¹³⁾

Terjadinya peningkatan keseimbangan duduk-berdiri pada pasien pasca *stroke* dikarenakan *motor relearning programme* memiliki asumsi bahwa otak memiliki kapasitas untuk sembuh selama otak tersebut selalu digunakan. Otak juga mampu untuk reorganisasi dan adaptasi sesuai dengan teori neuroplastisitas saraf yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan neuroplastisitas saraf, salah satu model pendekatan yang digunakan berbasis fungsional karena melibatkan partisipasi aktif langsung dari pasien sehingga dapat meningkatkan keseimbangan duduk-berdiri dimana hal tersebut tidak terjadi secara instan melainkan dibutuhkan latihan yang terarah, teratur dan berulang-ulang.⁽¹⁴⁾

Belajar dan memori selama pembelajaran motorik dengan pengulangan latihan/kegiatan otak menjadi aktif dimana area otak yang besar dan difus menunjukkan aktivitas sinaptik sehingga menghasilkan *Long Term Memory* yang membutuhkan sintesis protein baru dan pertumbuhan koneksi sinaptik baru dengan pengulangan sintesis stimulus spesifik dan aktivitas protein baru dapat meningkatkan pertumbuhan koneksi sinaptik baru dengan elemen pembelajaran motorik berupa instruksi verbal, partisipasi aktif dan motivasi, memori, kemungkinan kesalahan, kontrol postur, praktek dan umpan balik.⁽¹⁵⁾

Proprioceptive neuromuscular fascilitation merupakan intervensi yang sering digunakan dalam penanganan kasus neurologis yang bertujuan meningkatkan kekuatan otot, dan fleksibilitas. Hal ini dapat membantu pasien untuk: (1) membentuk kontrol kepala dan trunk, (2) memulai dan mempertahankan gerakan, (3) mengontrol pergeseran pusat gravitasi tubuh, dan (4) mengontrol pelvis dan trunk dalam midline tubuh sementara ekstremitas bergerak.

Core stability exercise merupakan suatu bentuk latihan yang mengandalkan kemampuan dari *trunk, lumbar spine, pelvic hip*, otot-otot abdominal, dan otot-otot kecil sepanjang *spine*, yang berfungsi sebagai pusat penghubung ekstremitas atas dan ekstremitas bawah, otot-otot tersebut bekerja sama untuk membentuk kekuatan agar dapat mempertahankan tulang belakang dengan alignment tubuh yang simetris dan menjadi lebih stabil ⁽¹⁶⁾.

Penelitian Coulombe, et al. ⁽¹⁷⁾ menyatakan bahwa *core stability exercise* bertujuan untuk melatih pola motorik otot, melancarkan aliran darah, meningkatkan metabolisme tubuh, meningkatkan stabilitas tulang belakang, mengurangi nyeri, memperbaiki postur, dan keseimbangan. Latihan ini diarahkan untuk menfokuskan pada otot yang letaknya lebih dalam (*deep muscle*) pada abdomen yang terhubung dengan tulang belakang (*spine*) dan panggul (*pelvic*), dan memiliki efek menguntungkan pada fungsi *trunk*, keseimbangan berdiri, meningkatkan mobilitas duduk dan berdiri pada pasien *stroke* ^(6,18).

Core stability exercises memberikan suatu pola adanya stabilitas proksimal yang digunakan untuk mobilitas pada distal. Pola proksimal ke distal merupakan gerakan berkesinambungan yang melindungi sendi pada distal yang digunakan untuk mobilisasi saat bergerak yang meliputi otot-otot trunk dan pelvic, sehingga membantu dalam aktifitas, disertai perpindahan energi dari bagian tubuh yang besar hingga kecil selama aktifitas pasien *stroke*.

KESIMPULAN

Terapi kombinasi pemberian *motor relearning program, proprioceptive neuromuscular facilitation* dan *core stability exercise* dapat meningkatkan keseimbangan duduk ke berdiri kekuatan otot postural pasien *stroke*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sharma V, Kaur J. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke. *J Exerc Rehabil*. 2017;13(2):200-205. doi:10.12965/jer. 1734892. 446
2. Annethattil A, Paul J, Sebastian J. Combined effect of Bobath technique and Motor Relearning Program (MRP) over its individual effects to improve upper limb functions in stroke patients. *Int J Med Exerc Sci*. 2017;03(04):435-442. doi:10.36678/ijmaes. 2017.v03i04.003
3. Imran et al. Journal of Medical Science Efektifitas New Bobath Concept terhadap Peningkatan Fungsional Pasien Stroke Iskemik dengan Outcome Stroke Diukur Menggunakan Fungsional Independent Measurement (FIM) dan Glasgow Outcome Scale (GOS) di Rumah Sakit Umum Daerah. *J Med Sci*. 2020;1(1):14-19.
4. Krukowska J, Bugajski M, Sienkiewicz M, Czernicki J. The influence of NDT-Bobath and PNF methods on the field support and total path length measure foot pressure (COP) in patients after stroke. *Neurol Neurochir Pol*. 2016;50(6):449-454. doi:10.1016/ j.pjnns.2016.08.004
5. Kiliç M, Avcu F, Onursal O, Ayvat E, Demirci CS, Yildirim SA. The effects of Bobath-based trunk exercises on trunk control, functional capacity, balance, and gait: A pilot randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil*. 2016;23(1):50-58. doi:10.1179/ 1945511915Y.0000000011
6. Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(3):240-249. doi:10.1177/ 154596831 6675431
7. Irawan, D. S. (2017). Metode Konvensional, Kinesiotaping, Dan Motor Relearning Programme Berbeda Efektifitas Dalam Meningkatkan Pola Jalan Pasien Post Stroke Di Klinik Ontoseno Malang. Research Report.
8. Pramita, & Zuhri, S. (2017). Pengaruh latihan stabilisasi postural terhadap keseimbangan statis dan dinamis pada pasien pasca stroke. *Indah. Jurnal Kesehatan Terpadu*, 1(1), 19– 24
9. Hasanah, A. U. (2017). Perbandingan Efektifitas Pemberian Terapi Latihan Pnf Dengan Rom Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Ekstremitas Atas Pada Penderita Hemiparese Post Stroke Di Malang. University of Muhammadiyah Malang.
10. Sanika Z. Intervensi Fisioterapi Dengan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Pnf) Pada Pasien Pasca Stroke Hemiparesis Dalam Meningkatkan Mobilitas Fungsional. Published online 2017. Prasetyo HB. Metode Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Pada Pasien Post-Stroke Non Hemoragik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berjalan. Published online 2017.
11. Min No, et.al , 2022, The Effect of Postural Balance and Fall Efficacy on Bilateral Visual Feedback Training with Visual Targets in Stroke Patients, *J Kor Phys Ther* 2022;34(2):57-62 Published online April 30, 2022; <https://doi.org/10.18857/ jkpt.2022. 34.2.57>, 2022 The Korea Society of Physical Therapy.

- 12.Sari, B. N. (2019). Penatalaksanaan Fisioterapi Motor Relearning Programme (Mrp) Pada Kasus Hemiparese Sinistra Post Stroke Non Hemoragik Fase Pemulihan Fungsional Di Klinik Kineta Sidoarjo. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- 13.Kannabiran, B., Cathrine, S., Nagarani, R., Senthil, R.K., Sahayarah, S.M. 2016. A Study on Efficacy of Bobath Technique and Motor Relearning Programme on Functional Activities in Hemiplegic Patients. *International Journal of Neurorehabilitation*,(Online), Vol 3, No. 6, (<https://www.omisconline.org>), diakses pada tanggal 28 Januari 2018).
- 14.Brian J. Coulombe, et. al (2017) , Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain, *Journal*
- 15.Pedro Mateos-Aparicio , 2019, The Impact of Studying Brain Plasticity, *Front Cell Neurosci.*, 2019 Feb 27;13:66. doi: 10.3389/fncel.2019.00066. eCollection 2019.
- 16.Anand, P. C., Khanna, G. L., Chorsiya, V., & Geomon, T. P. (2017). Relationship of core stability with bowling speed in male cricket medium and medium fast bowlers. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 10(3), 225–228.
- 17.Umi Budi Rahayu, et al. 2019. Fisioterapi Neurologi pada sistem saraf pusat. Muhammadiyah University Press. www.muppress@ums.ac.id.39 -72
- 18.Tamaya Van Criekeing , et.al , 2019, The effectiveness of trunk training on trunk control, sitting and standing balance and mobility post-stroke: a systematic review and meta-analysis, *Meta-Analysis, Clin Rehabil.* , 2019 Jun;33(6):992-1002., doi: 10.1177/0269215519830159. Epub 2019 Feb 22.