

Pengaruh Input Somatosensori dengan Aktivasi Pada Ekstremitas Bawah terhadap Kontrol Postural pada Pasien Stroke

The Effect of Somatosensory Input with Activation in the Lower Extremities on Postural Control in Stroke Patients

Zaenal Rais^{1*}, Mariel Daba¹

¹Universitas Medika Suherman

*Email: zaenalrais@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Pasien dengan stroke akan mengalami gangguan sensorik, depresi, postural kontrol, gangguan keseimbangan, gangguan pola berjalan, dan gangguan kemampuan fungsional serta aktivitas sehari-hari. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian input somatosensory dengan aktivasi pada ekstremitas bawah terhadap peningkatan kontrol postural pada pasien stroke. Pilihan modalitas sensorik dicakup ketika mempertimbangkan intervensi sensorik (misalnya somatosensory, vestibular, pendengaran dan multisensory). Sehingga input sensori dengan aktivasi pada ekstremitas bawah pada pasien stroke sangat diperlukan untuk meningkatkan kontrol postural. **Metode:** Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan two group pre test dan post test. Kelompok yang diteliti adalah pasien hemiparese post stroke iskemik yang diberi input somatosensory dengan aktivasi ekstremitas bawah. Jumlah sampel berdasarkan rumus di atas adalah 14 pasien stroke jenis stroke iskemik. Uji normalitas data menggunakan uji Saphiro-Wilk karena jumlah sample kurang dari 50. Selanjutnya dilakukan uji T-test tidak berpasangan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang bermakna. **Hasil:** Fugle Meyer Assesment Lower Extremity pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dengan p Value = < 0,0001, sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan dengan p Value = 0,848. Untuk Postural Assesment Scale For Stroke Patient (PASS) pada kelompok perlakuan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dengan p Value = 0,0014, sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan p Value = 0,1700. **Kesimpulan:** Ada pengaruh pemberian input somatosensory pada ekstremitas bawah terhadap kontrol postural pasien stroke.

Kata kunci: *Input Somatosensori; Postural Kontrol; Stroke Iskemik; Fugle Meyer Assesment For Lower Ektremity (FMA-LE); Postural Assesment For Stroke Patient (PASS)*

Abstract

Background: Patients with stroke will experience sensory disorders, depression, postural control, balance disorders, walking pattern disorders, and impaired functional abilities and daily activities. **Purpose:** To determine the effect of providing somatosensory input with activation in the lower extremities on improving postural control in stroke patients. Sensory modality options are covered when considering sensory interventions (e.g. somatosensory, vestibular, auditory and multisensory). So sensory input with activation of the lower extremities in stroke patients is very necessary to improve postural control. **Method :** This type of research is experimental with a two group pre test post test design. This research uses two groups of patients, where each group will have their abilities assessed before being given treatment. The group studied is hemiparesis patients who will be given somatosensory input with activation in the lower extremities. The number

of samples was 14 ischemic stroke patients. Data analysis used an unpaired T-test to determine whether there was an influence or not. Results: For the Fugle Meyer Assessment Lower Extremity, the treatment group showed that there was a significant change with p value = <0.0001 , while the control group showed that there was no significant change with p value = 0.848 . For the Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS) in the treatment group, there was a significant change with p value = 0.0014 , while in the control group it showed that there was no significant effect with p value = 0.1700 . Conclusion: There is an effect of providing somatosensory input to the lower extremities on the postural control of stroke patients.

Keywords: *Somatosensory Input; Postural Control; Ischemic Stroke; Fugle Meyer Assessment For Lower Extremity (FMA-LE); Postural Assessment For Stroke Patients (PASS)*

PENDAHULUAN

Stroke masih menjadi salah satu masalah utama kesehatan, bukan hanya di Indonesia namun di dunia. Penyakit stroke merupakan penyebab kematian kedua dan penyebab disabilitas ketiga di dunia. Stroke menurut World Health Organization adalah suatu keadaan dimana ditemukan tanda klinis yang berkembang cepat berupa defisit neurologik fokal dan global, yang dapat memberat dan berlangsung lama selama 24 jam atau lebih dan atau dapat menyebabkan kematian, tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vaskuler. Stroke terjadi apabila pembuluh darah mengalami penyumbatan atau pecah yang mengakibatkan sebagian otak tidak mendapatkan pasokan darah yang membawa oksigen yang diperlukan sehingga mengalami kematian sel/jaringan, (Diah, 2019).

Menurut American Heart Association (AHA), angka kematian penderita stroke di Amerika setiap tahunnya adalah 50-100 dari 100.000 orang penderita secara global. Di Indonesia berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kemenkes RI tahun 2018 menunjukkan telah terjadi peningkatan prevalensi stroke di Indonesia dari 7% pada tahun 2013 menjadi 10,9% pada tahun 2018. Stroke banyak terjadi pada usia mulai dari usia 45 tahun ke atas. Namun, kasus stroke tertinggi terjadi pada kelompok umur 75 tahun ke atas sebesar 67 persen (Kesehatan, 2018). Sebanyak 15,4% kematian di berbagai rumah sakit di Indonesia diketahui diakibatkan oleh stroke dan menempatkan stroke menjadi pembunuh nomor satu di tanah air. Provinsi Kalimantan Timur menempati urutan teratas dalam hal prevalensi stroke yang terdiagnosis oleh tenaga kesehatan yakni sebesar 14,7 kasus permil. Prevalensi tertinggi kedua dari Yogyakarta sebesar 14,6 permil, diikuti Sulawesi Utara 14,3 permil, sedangkan Jawa Barat sebesar 10,9 (Kesehatan, 2018). Di Kabupaten Bekasi pada tahun 2016, stroke menempati peringkat ke-5 dengan perbandingan perempuan lebih banyak daripada laki-laki yaitu masing-masing sebesar 43% dan 37% (Ekky Pujiana, 2018).

Secara umum stroke diklasifikasikan menjadi stroke iskemik yang terdiri dari emboli ekstrakranial dan trombosis intrakranial, serta stroke hemoragik yang terdiri dari perdarahan intraserebral dan perdarahan subarachnoid. Trombosis dan emboli akan menyebabkan gangguan pada aliran darah ke otak, sehingga sel-sel otak menjadi mati karena kekurangan oksigen dan nutrisi yang akan menunjang sel-sel pada otak. Sedangkan pada kondisi hemoragik terjadi perdarahan intra serebral. Perdarahan intra serebral ini dapat disebabkan oleh menipisnya pembuluh darah pada otak seiring bertambahnya usia, kelainan pembuluh darah seperti aneurisma yang sewaktu-waktu

dapat memecahkan pembuluh darah di otak serta juga keadaan trauma pada kepala yang dapat menyebabkan perdarahan di otak (Heri, 2021). Pasien stroke sering mengalami disabilitas umum yaitu kelumpuhan atau kelemahan pada satu sisi tubuh yang dapat mengganggu aktivitas fungsional sehari-harinya (Simon S. Kessner, Eckhard Schlemm, Bastian Cheng, & Ulrike Bingel, 2019). Akibat stroke ditentukan oleh bagian otak mana yang cedera, baik mempengaruhi bagian kanan atau kiri, dan hal ini akan mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi setelah stroke yaitu kelumpuhan sebelah bagian tubuh (hemiplegi) ataupun hemiparesis dimana sebelah bagian tubuh yang terkena dirasakan tidak bertenaga. Pasien dengan stroke juga akan mengalami gangguan sensorik, depresi, postural kontrol, gangguan keseimbangan, gangguan pola berjalan, dan gangguan kemampuan fungsional serta aktivitas sehari-hari (David H. Saunder, 2014).

Pada pasien dengan disfungsi neurologis, biasanya ada bisa kerusakan sistem yang menghasilkan presentasi yang berbeda. Masalah utama pada banyak pasien adalah kelemahan dorongan saraf ke postural otot yang menyebabkan kesulitan menghasilkan aktivitas antigravitasi yang tepat untuk gerakan terkoordinasi yang halus. Kelemahan otot dan reintegrasi informasi aferen berkontribusi terhadap ketidakstabilan postural pada stroke (Jonas Schroder, 2017).

Sekitar 85% dari penderita stroke mengalami kehilangan somatosensori, dengan ekstremitas bawah terpengaruh pada sekitar 50% (Stephen JX Murphy, 2020). Hal ini penting karena defisit sensorik mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan gerakan sukarela dan melakukan aktivitas hidup sehari-hari. Secara khusus, gangguan sensasi pada kaki dan pergelangan kaki dapat mempengaruhi keseimbangan dan berjalan. Pentingnya menilai somatosensasi secara ketat telah disorot, karena pengaruh input somatosensori pada kontrol motorik dan hasil rehabilitasi pasca stroke (Alison M. Aries, 2022).

Integrasi informasi terutama dari tiga modalitas sensorik sangat penting untuk kontrol postural yang memadai: aferen somatosensori (70%), vestibular (20%) dan visual (10%). Sistem saraf pusat mengintegrasikan umpan balik sensorik ini dan selanjutnya menghasilkan torsi korektif yang menstabilkan dengan mengaktifkan otot tonik secara selektif (Boonstra, 2013). Aspek plantar kaki adalah titik kontak pertama antara tubuh dan lingkungan luar saat berdiri, sehingga memberikan informasi somatosensori yang penting ke sistem saraf pusat (Lida Mademli, 2021). Aferen proprioseptif dari otot pergelangan kaki terutama terlibat dalam pengaturan goyangan tubuh yang lebih besar, memberikan SSP dengan perubahan tubuh permanen sehubungan dengan postur vertikal. Kontak dengan lingkungan melalui sentuhan ringan dapat sangat mempengaruhi gerakan tubuh dan orientasi tubuh kita. Respon postural juga diinduksi oleh informasi visual atau vestibular yang bervariasi sesuai dengan orientasi mata dan kepala yang merupakan umpan balik yang berharga untuk sistem kontrol postural (Ryosuke Chibaa, 2016).

Aktivitas duduk ke berdiri telah diidentifikasi sebagai prasyarat yang penting untuk mencapai mobilitas yang independen dan faktor penting dalam hidup mandiri (Jannet Carr, 2010). Ketidakmampuan untuk bangkit dari posisi duduk diakui oleh WHO sebagai kondisi yang melumpuhkan dan dianggap sebagai prediktor kecacatan di masa depan. Elemen kontrol postural yang mendukung STS bersifat antisipatif dan memungkinkan kinerjanya menjadi relatif otomatis. Aspek-aspek postural ini kontrol telah dipelajari, dikembangkan dan dimodifikasi berdasarkan pengalaman gerakan sebelumnya. Hal ini memungkinkan individu untuk melakukan dua atau lebih tugas secara bersamaan. Namun, dengan penuaan, cedera atau gangguan kontrol gerakan,

komponen normal dan pengurutan mungkin hilang yang mengakibatkan penggunaan strategi kompensasi yang berbeda untuk mendapatkan fungsi kembali. Informasi sensorik yang relevan harus diidentifikasi dan diekstraksi dari beragam input bersamaan dengan interaksi antara area kortikal dan subkortikal (M.R. Bourich, 2015). Dalam keadaan berdiri gerakan tubuh dan gerakan otot sangat kecil sehingga menimbulkan kesan yang salah bahwa sistem tersebut statis (Courtney M. Butowics, 2021). Setiap kemiringan seluruh tubuh secara bersamaan mengubah distribusi tekanan plantar di bawah telapak kaki dan menyebabkan perubahan panjang berbagai otot pergelangan kaki: tubuh miring ke belakang secara progresif meningkatkan aktivitas di tibialis anterior dan menurunkan otot soleus (Sebastien Moyne-Bressand, 2018).

Kontrol postural (postural control) merupakan kemampuan dalam mengatur posisi tubuh dalam melawan gravitasi menggunakan mekanisme keseimbangan yang adekuat untuk tujuan stabilisasi dan orientasi (Sue Raine, 2009). Kontrol postural merupakan kemampuan tubuh untuk mengontrol posisi dengan tujuan stabilitas dan orientasi (Asir John Samuel, 2015).

Salah satu indeks penting dari kontrol postural selama postur yang berkepanjangan, seperti berdiri tegak adalah kemampuan untuk mempertahankan postur bergoyang dalam dasar penyangga kaki (Nili Stainberg, 2022). Kontrol postural dicapai dengan kombinasi mekanisme umpan balik dan umpan maju, yang mampu mengantisipasi gangguan. Pengalaman sebelumnya akan berkontribusi pada representasi internal skema tubuh, yang terus-menerus diaktualisasikan oleh produksi gerakan atau kontraksi otot yang membantu menjaga tubuh tetap tegak pada ruang (Yochai Ataria, 2021).

Pilihan modalitas sensorik dicakup ketika mempertimbangkan intervensi sensorik (misalnya somatosensori, vestibular, pendengaran dan multisensor) (Frederic Crevecoeur, 2016). Sehingga input sensori dengan aktivasi pada ekstremitas bawah pada pasien stroke sangat diperlukan untuk meningkatkan kontrol postural.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian input somatosensori dengan aktivasi pada ekstremitas bawah terhadap peningkatan kontrol postural pada pasien stroke.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan two group pre test dan post test. Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Rehabilitasi Medik (Bobath Memorial Neurorehabilitation Centre) Rumah Sakit Hermina Grand Wisata Tambun Selatan pada bulan Januari 2023. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 30 pasien hemiparese jenis post stroke iskemik lalu diberi input somatosensory dengan aktivasi ekstremitas bawah. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dan rumus solvin. Kriteria inklusi merupakan pasien hemiparese fase recovery jenis stroke iskemik yang menjalani perawatan fisioterapi di Bobath Memorial Neurorehabilitation Centre Rumah Sakit Hermina Grand Wisata Tambun Selatan, vital Sign (tekanan darah, denyut nadi, suhu tubuh, dan pernapasan) dalam keadaan stabil, kognitif yang baik dan kooperatif, pasien mengalami gangguan postural kontrol, pasien bersedia mengikuti latihan (input somatosensory) sampai selesai dan menandatangani formulir persetujuan, usia lanjut 60 – 74 tahun. Kriteria eksklusi yaitu pasien hemiparese sedang menderita afasia, pasien dengan ketergantungan menggunakan alat bantu (kruk dan kursi roda) selama melakukan latihan dan aktivitas sehari-hari. Berdasarkan persyaratan tersebut maka sampel yang diperoleh sebanyak 14 pasien stroke jenis stroke iskemik. Tahap penelitian diantaranya tahap persiapan, tahap pengukuran pre test dengan

menggunakan Fugle Meyer dan PASS, tahap pemberian latihan input somatosensori pada posisi telentang, duduk dan berdiri dengan dosis terapi berdasarkan FITT seminggu 2 kali, 20-30 hitungan, input somatosensori selama 60 menit, tahap pemberian post test, tahap pengumpulan dan pengolahan data dan tahap penyusunan hasil penelitian. Teknik analisa data menggunakan sistem komputerisasi program Graphpad Prism, dengan tingkat signifikan $p < 0,05$. Langkah awal pengolahan data yang dilakukan yaitu melakukan uji normalitas data. Uji normalitas data menggunakan uji Saphiro-Wilk karena jumlah sample kurang dari 50. Selanjutnya dilakukan uji T-test tidak berpasangan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Sampel	N	%
Usia (tahun)		
45-59	5	35,71
60-74	9	64,29
Total	14	100
Mean	61,79	
Jenis Kelamin		
Pria	6	42,86
Wanita	8	57,14
Total	14	100

Tabel 1 menunjukkan jumlah sampel berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin pada pasien hemiparese post stroke iskemik dan hemiparese post stroke yang mengalami gangguan somatosensori, fungsional duduk dan berdiri dengan pemberian input somatosensori. Berdasarkan usia, sampel dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu usia 45-59 tahun berjumlah 5 orang (35,71%), usia 60-79 tahun berjumlah 9 orang (64,29%), dan dengan rerata usia 61,79. Dari hasil data di atas menunjukkan bahwa sampel >60 tahun paling banyak diantara semua rentang usia. Tabel tersebut menunjukkan prevalensi berdasarkan jenis kelamin. Tabel tersebut, menunjukkan bahwa sampel berjenis kelamin wanita berjumlah 8 orang (57,14%), dan sampel berjenis kelamin pria berjumlah 6 orang (42,86%) dari total sampel kedua kelompok 14 orang.

Tabel 2. Pengaruh Input Somatosensori Dengan Aktivasi Pada Ekstremitas Bawah Terhadap Kontrol Postural Pada Pasien Stroke

Kelompok	Unpaired T Test		P-value
	Pre Test (Mean±SEM)	Post Test (Mean±SEM)	
FMA LE			
Perlakuan	5,86 ± 0,10	10,86 ± 0,10	< 0,0001
Kontrol	6,86 ± 0,21	8,28 ± 0,44	0,0848
PASS			
Perlakuan	5,86 ± 0,10	10,86 ± 0,10	< 0,0001
Kontrol	6,86 ± 0,21	8,28 ± 0,44	0,0848

Berdasarkan hasil *unpaired T-test* pada masing-masing mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Untuk Fugle Meyer Assesment Lower Extremity pada kelompok perlakuan menunjukan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dengan p Value = <

0,0001, sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan dengan p -value = 0,848. Untuk Postural Assesment Scale For Stroke Patient (PASS) pada kelompok perlakuan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dengan p Value = 0,0014, sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan p -value = 0,1700.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menemukan bahwa ada pengaruh pemberian input somatosensori dengan aktivasi pada ekstremitas bawah terhadap peningkatan kontrol postural pada pasien stroke yang didapatkan dari hasil pemeriksaan dengan Fugle Meyer Assesment of Lower Extremity dan Postural Assesment Scale for Patient Stroke. Setelah didapatkan hasil pretest pemeriksaan Fugle Meyer Assesment of Lower Extremity dan Postural Assesment Scale for Patient Stroke kemudian dilanjutkan dengan pemberian input somatosensori pada ekstremitas bawah sebanyak 2 kali seminggu, selama 4 minggu pada kelompok perlakuan. Dan kelompok kontrol dilatih dengan cara konvensional. Setelah diberikan perlakuan maka kedua kelompok sampel diukur Kembali untuk FMA-LE (sensasi) dan PASS (mempertahankan postur). Pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan sensasi dan lebih baik dalam mempertahankan postur, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa pemberian input somatosensori dapat pada ekstremitas bawah dapat meningkatkan kontrol postural pada pasien dengan gangguan postural.

Pada pasien post stroke umumnya akan kehilangan fungsi sensoris dan motoriknya yang mengakibatkan gangguan postural termasuk kelemahan otot, penurunan fleksibilitas jaringan lunak, serta gangguan kontrol motorik dan sensoris. Gangguan postural merupakan gangguan utama setelah stroke, dan banyak pasien tidak dapat memulihkan kemampuan untuk mempertahankan sikap tegak yang tidak terganggu. Sekitar 85% dari penderita stroke mengalami kehilangan somatosensori, dengan ekstremitas bawah terpengaruh pada sekitar 50%. Hal ini penting karena defisit sensorik mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan gerakan sukarela dan melakukan aktivitas hidup sehari-hari.

Gambaran kompleks yang ditunjukkan pada pasien dengan kondisi neurologis hampir selalu melibatkan kerusakan pada sistem yang mengontrol postur dan pergerakan volunter. Ketika perintah turun ke sumsum tulang belakang terganggu, ini mengarah pada masalah pengorganisasian pola aktivitas yang berorientasi pada tujuan yang tepat pada latar belakang kontrol postural. Tubuh manusia pada dasarnya tidak stabil karena perkembangan sikap bipedal untuk membebaskan anggota tubuh bagian atas untuk berfungsi. Mempertahankan stabilitas membutuhkan pemrosesan informasi kompleks yang disetel dengan baik untuk menjaga stabilitas postural yang tepat dalam banyak postur bervariasi yang diperlukan bagi kita untuk berfungsi setiap hari.

Hal ini sesuai dengan pengamatan peneliti terhadap subjek penelitian dimana hampir semua subjek memiliki postur membungkuk, dan kesulitan dalam mempertahankan posisi duduk tegak, serta kehilangan sensasi pada area ekstremitas bawah. Oleh sebab itu, dengan pemberian input somatosensori pada ekstremitas bawah akan melatih kontrol postur, dan menginhibisi gerakan yang tidak diperlukan melalui berbagai pola gerak yang mengacu pada beberapa tahap berupa instruksi (pelatihan, umpan balik verbal dan visual), analisa gerakan, pemahaman mengenai gerakan yang benar, motor learning, pengulangan, dan kemandirian agar pasien bisa mencapai

kemampuan aktifitas yang fungsional (Widjaja, 2015).

Faktor yang mempengaruhi kecepatan pemulihan pada ekstremitas bawah disebabkan tungkai sebagai penumpu berat badan mendapatkan stimulasi terus menerus pada waktu duduk dengan kaki menumpu di lantai dan berdiri. Kontrol postural membutuhkan mekanisme yang rumit, di mana informasi sensorik yang berasal dari sistem somatosensory, visual, dan vestibular harus diintegrasikan. Artinya, jika informasi dari sistem sensorik tertentu tidak akurat atau membingungkan, informasi dari sistem sensorik lain harus diintegrasikan dalam saraf pusat untuk menjaga tubuh tetap stabil. Jika pada orang normal diberikan informasi visual yang tidak akurat, dia dapat mempertahankan postur dengan benar dengan mengintegrasikan informasi dari input sensori vestibular dan somatosensory. Selain itu, jika informasi somatosensory dari ekstremitas bawah tidak sesuai saat seseorang berdiri di atas tanah yang lentur bukan tanah padat, sistem sensorik potensial lainnya akan tergerak atau mobilisasi. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa pasien dengan stroke cenderung bergantung pada satu indra seperti penglihatan. Pemulihan proprioception pasien dengan stroke merupakan faktor penting dalam kemampuan mempertahankan postur (Sang Hung Jang, 2016).

Peran Fisioterapi dalam memfasilitasi pemulihan motorik dianggap dihasilkan dengan mempromosikan plastisitas otak (Dias, 2014). Pengertian plastisitas sebagai adaptasi perilaku (belajar) dikaitkan dengan perubahan fungsi pada tingkat sinaps (Nikhil Sharma, 2013). Setelah cedera kortikal, struktur dan fungsi bagian otak yang tidak rusak dimodel ulang selama pemulihan, dibentuk oleh pengalaman sensorimotor individu dalam beberapa minggu hingga bulan setelah cedera. Kronisitas stroke sangat penting: intervensi dini tampaknya memfasilitasi plastisitas kortikal (Dale Corbett, 2017).

Latihan dan pengulangan gerakan merupakan metode yang paling efektif untuk meningkatkan pemulihan kontrol motorik setelah stroke, setelah kekuatan otot yang cukup dan kontrol sukarela tersedia (Aries, 2020). Latihan secara luas diakui sebagai aspek penting dari pelatihan ulang fungsi sensorimotor setelah stroke.

Karena beberapa konsekuensi stroke berdampak langsung pada biomekanik kaki dan pergelangan kaki, kemampuan untuk menyeimbangkan dan berjalan juga terpengaruh; Kaki dan pergelangan kaki memainkan peran penting dalam memungkinkan berjalan; akibatnya, pembatasan apa pun pada rentang gerakan pasif atau aktif dapat memiliki efek yang merugikan. Jelas, perubahan kinematik pada setiap sendi di ekstremitas bawah akan memiliki efek langsung pada sendi lain dan kemampuan otot untuk mengontrol gerakan dengan tepat (Aries, 2020).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Ada pengaruh pemberian input somatosensori dengan aktivasi pada ekstremitas bawah terhadap peningkatan kontrol postural terhadap pasien stroke.

Saran

1. Disarankan agar metode latihan ini digunakan lebih efektif dimasa mendatang untuk menangani gangguan postural pada pasien stroke
2. Bagi peneliti selanjutnya supaya mendapatkan lebih banyak sampel agar hasil penelitian lebih maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Alison M. Aries, P. D. (2022). Effectiveness of Somatosensory Stimulation for the Lower Limb. A Systematic Review.
- Aries, A. M. (2020). Somatosensory stimulation to improve lower-limb recovery after stroke. Doctoral thesis, Keele University.
- Asir John Samuel, J. S. (2015). A Critical Review on the Normal Postural Control. Review Article.
- Boonstra, T. (2013). The Contribution of Each Leg to Bipedal Balance Control. Thesis ISBN 978-90-365-3544-1.
- Coutney M. Butowics, A. J. (2021). Lower limb joint-specific contributions to standing postural sway in persons with unilateral lower limb loss. *Scient Direct*.
- Dale Corbett, P. S.-B. (2017). Enhancing the Alignment of the Preclinical and Clinical Stroke Recovery: Consensus-Based Core Recommendations From the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable Translational Working Group. Consensus Statements from the Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable.
- David H. Saunder, C. A. (2014). Physical Activity and Exercise After Stroke. *AHA Jurnal*, Vol. 45, No. 12.
- Diah, M. (2019). Ischemic Stroke Symptom, Risk factors, and Prevention. *MEDIKA TADULAKO, Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 61-61.
- Dias, S. (2014). How Can Somatosensory input (by Activation of foot and light touch contact) improve postural control, allowing an independent standing? Case Study-Stroke Rehabilitation. *Bobath Course.*, 4-5.
- Ekky Pujiana, S. A. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Stroke Pada Pasien Rawat Jalan Di RSUD KAbupaten Bekasi. *Jurnal Penelitian*.
- Frederic Crevecoeur, D. P. (2016). Dynamic Multisensory Integration: Somatosensory Speed Trumps Visual Accuracy during Feedback Control. Article, *Behavioral/Cognitive*.
- Heri, R. A. (2021). Hubungan Antara Rasio Trombosit Limfosit Dengan Derajat Klinis Pasien stroke ISkemik Akut. Skripsi Thesis, Universitas Hasanudin.
- Jannet Carr, R. S. (2010). Rehabilitation Optimzing Motor Performance. *South Asia: Elsvier*.
- Jonas Schroder, S. T. (2017). Peripheral somatosensory stimulation and postural recovery after stroke . a systematic review, Volume 25, Issue 4.
- Kesehatan, B. (2018). Hasil Utama RISKESDAS. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lida Mademli, D. M. (2021). Standing on unstable surface Challenge Postural of Tracking Task and Modulates Neuromuscular Adjusments Specific to Task Complexity. *Scientific Reports*.
- M.R. Bourich, S. M. (2015). Understanding the role of the primary somatosensory cortex: Opportunities for rehabilitation. Article Review.
- Nikhil Sharma, J. C. (2013). Chapter 1 - Neural plasticity and its contribution to functional recovery. *Journal and Book Sciencedirect*.
- Nili Stainberg, G. T. (2022). The impact of unexpected platform perturbation on ankle proprioception ability in static and dynamic starting positions. *Scient Direct*.
- Ryosuke Chibaa, K. T. (2016). Human upright posture control models based on multisensory inputs; in fast and slow dynamics Human upright posture control

- models based on multisensory inputs; in fast and slow dynamics. Review Article.
- Sang Hung Jang, J. H.-L. (2016). Impact of sensory integration training on balance among stroke patients: sensory integration training on balance among stroke patients. *Open Medicine*.
- Sebastien Moyne-Bressand, C. D. (2018). Effectiveness of Foot Biomechanical Orthoses to Relieve Patients Suffering from Plantar Fasciitis: Is the Reduction of Pain Related to Change in Neural Strategy? Research Article .
- Simon S. Kessner, M., Eckhard Schlemm, P., Bastian Cheng, M., & Ulrike Bingel. (2019). Somatosensory Deficits After Ischemic Stroke. DOI:1161/STROKEHA.118.023750.
- Stephen JX Murphy, D. J. (2020). Stroke: causes and clinical features. *Jurnal Elsevier*.
- Sue Raine, L. M.-E. (2009). *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- Widjaja, P. &. (2015). *Neurorestorasi Paska-stroke:Harapan Baru Penderita Stroke*. Continuiting Medical Education.
- Yochai Ataria, S. T. (2021). *Body Schema and Body Image*. United Kingdom: Oxford University Press.

