

Case Study

Program Fisioterapi Pada Kondisi *Low Back Pain* Et Causa *Spondylolisthesis*: Laporan Kasus

Physiotherapy Program in The Case of Low Back Pain Et Causa Spondylolisthesis: A Case Report

Kurnia Dayanti¹, Arif Pristianto^{1*}, Kingkinarti³

1 Program Studi Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

2 Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Harjono S Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : arif.pristianto@ums.ac.id

Received: 31 March 2023

Revised: 16 April 2023

Accepted: 20 April 2023

Abstrak: *Spondylolisthesis* adalah kondisi adanya pergeseran ke depan sebuah korpus vertebra dengan vertebra yang berada dibawahnya. Secara umum terjadi dalam pertemuan lumbosacral joint dimana vertebra L5 bergerak di atas S1. Pada pasien dengan *Spondylolisthesis* bisa disertai ataupun tidak disertai spondilosis yang dapat mengakibatkan defisit neurologis progresif dan radikulopati yang tinggi akibat kompresi akar saraf. Pada regio lumbal, gangguan nyeri mengakibatkan kekakuan terhadap otot paravertebra lumbal maka dari itu akan muncul ketidakseimbangan diantara otot paravertebra dan *Core Muscle* dalam menjaga tulang belakang mengakibatkan terganggunya aktivitas fungsional dan penurunan mobilitas lumbal. Penelitian ini untuk memahami keefektifan program fisioterapi seperti TENS, SWD, Latihan Core Stabity (Bridging), strenthening, stretching dalam mengatasi nyeri, meningkatkan LGS serta memaksimalkan kekuatan otot pada pasien yang menderita nyeri gerak dan tekan, penurunan kekuatan otot, penurunan aktivitas fungsional, serta keterbatasan LGS. Pasien yaitu Nn. T usia 24 tahun di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Januari tahun 2023 dengan 3 kali intervensi fisioterapi. Hasilnya menunjukkan adanya penurunan nyeri, peningkatan LGS, peningkatan kemampuan fungsional serta peningkatan kekuatan otot *Low Back Pain et causa Spondilolistesis*.

Kata Kunci: *Low Back Pain, Spondylolisthesis, Short Wave Diathermy (SWD), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Core Stability Exercise.*

Abstract: *Spondylolisthesis* is a condition of shifting forward a corpus vertebra with the vertebrae below it. It generally occurs in lumbosacral joint encounters where the L5 vertebrae move above S1. In patients with *Spondylolisthesis*, it may or may not be accompanied by spondylosis which can result in progressive neurological deficits and high radiculopathy due to compression of nerve roots. In the lumbar region, pain disorders result in stiffness of the lumbar paravertebral muscles, therefore there will be an imbalance between the paravertebral muscles and *Core Muscles* in maintaining the spine resulting in disruption of functional activity and decreased lumbar mobility. This study is to understand the effectiveness of physiotherapy programs such as TENS, SWD, Core Stability Exercise (Bridging), strengthening, and stretching in managing pain, increasing LGS and maximizing muscle strength in patients suffering from motion and pressure pain, decreased muscle strength, decreased functional activity, and LGS limitations. The patient is Ms. T age 24 years at Dr. Harjono S Hospital, Ponorogo, East Java. The study was conducted in January 2023 with 3 physiotherapy interventions. The results showed a decrease in pain, an increase in LGS, an increase in functional ability, and an increase in muscle strength of *Low Back Pain et causa Spondylolisthesis*.

Kata Kunci: *Low Back Pain, Spondylolisthesis, Short Wave Diathermy (SWD), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Core Stability Exercise*

1. Pendahuluan

Low back pain atau nyeri punggung bawah yaitu keadaan yang biasanya terjadi di dunia, dapat terjadi dengan frekuensi yang tinggi, sehingga 80% manusia di dunia akan mengalaminya (Andersson, 2020). Salah satu contoh gangguan yang terjadi pada tulang belakang yang dapat mengganggu aktivitas fungsi dan gerak yaitu *Spondylolisthesis*. *Spondylolisthesis* ialah keadaan ada pergeseran korpus ke depan pada

vertebra dengan vertebra yang berada di bawahnya. Biasanya ada dalam pertemuan lumbosacral joint, dimana vertebra L5 bergerak di atas S1 (Nishad et al., 2022).

Aoki et al. (2020) menjelaskan bahwasanya pada populasi umum, prevalensi *Spondylolisthesis* berkisar 4-8%, dengan rasio laki-laki dan perempuan yaitu 3:1. Indonesia sendiri belum memiliki data yang memperlihatkan prevalensi *Spondylolisthesis* pada populasi umum. Dalam hal ini, pasien *Spondylolisthesis* pertama datang yang memiliki keluhan *low back pain* dan diamati menurut kunjungan pasien ke sejumlah rumah sakit di Indonesia (Chaerunnisa et al., 2019).

Menurut Gallagher et al. (2020), *Spondylolisthesis* dikelompokkan oleh Meyerding menjadi 5 bagian guna mengetahui derajat *Spondylolisthesis* yaitu a) Derajat I 0-25%; b) Derajat II 25-50%; c) Derajat III 50-75%; d) Derajat IV 75-100%; dan e) Derajat V atau *Spondylolisthesis* dapat diartikan dengan subluksasi lengkap dari vertebrasuperior pada vertebrainferior. *Spondylolisthesis* ini disertai maupun tidak disertai spondilosis yang dapat mengakibatkan defisit neurologis progresif dan radikulopati yang tinggi akibat dari adanya kompresi akar saraf. Pada regio lumbal, gangguan nyeri dapat terjadi spasme otot paravertebral lumbal yang menyebabkan munculnya ketidakseimbangan di antara otot paravertebral dan *Core Muscle* (Chaerunnisa et al., 2019).

Terapi latihan dan modalitas fisioterapi dalam kasus *low back pain* et Causa *Spondylolisthesis* memiliki tujuan guna meminimalisir nyeri, menambah lingkup gerak sendi, modalitas fisioterapi yang dapat diberikan berupa *Short Wave Diathermy (SWD)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, Latihan *Core Stability*, *William Flexion*, *Strengthening*, dan *Stretching*.

SWD merupakan modalitas fisioterapi berupa elektroterapi dengan mempergunakan energi elektromagnetik yang berasal dari arus bolak balik dengan frekuensi tinggi yang bertujuan memberikan efek yang hangat pada tubuh sampai ke bagian dalam pada otot sehingga menjadikan otot rileks. Pengaplikasian *SWD* ini dengan cara meletakkan elektroda pada bagian lumbal pasien dengan dilapisi handuk agar elektroda tidak bersentuhan langsung dengan kulit, kemudian atur waktunya 15 menit dan intensitas 50-70 sesuai ambang rasa hangat pasien (Segita, 2019).

TENS adalah modalitas fisioterapi seperti stimulasi listrik guna memblokir nyeri dengan frekuensinya rendah hingga ke tinggi, frekuensi dikatakan rendah 10 Hz ataupun kurang dari 10 Hz, sementara frekuensi dikatakan tinggi 50-100 Hz (Gibson et al., 2019). Terapi Latihan *Core Stability* adalah latihan yang bisa digunakan oleh fisioterapi untuk neuromuscular control dapat meningkat serta mengatur informasi dan ketahanan dari otot trunk untuk kestabilan. Latihan *Core Stability* dilaksanakan dengan berbagai tahapan terhadap pasien seperti untuk *bridging exercise* dilakukan latihan otot perut dahulu dengan kedua kaki diteuk pelan-pelan dan pasien diinstruksikan mengangkat pantat dan ditahan dengan hitungan 10 kali dan istirahat 3 menit (Mohammadimajid et al., 2020).

Terapi *William Flexion* ialah latihan yang bertujuan guna membantu pasien dengan *low back pain* agar dapat menurunkan nyeri, latihan ini dilaksanakan dengan posisi pasien terlentang, kedua tangan pasien diinstruksikan bersilangan dan ditempelkan di dada kemudian fleksi knee dan perlahan-lahan membungkukkan tulang belakang secara aktif (Rini & Rakasiwi, 2021). Terapi lainnya yaitu *strengthening* merupakan latihan dengan tujuan untuk memperkuat otot agar otot tidak mengalami weakness (Panthi, 2022). Dan terapi *stretching* merupakan latihan dengan tujuan mengulur otot akibat adanya kontraktur dan *tighness* sehingga keelastisan otot tetap baik (Parwe, 2021). *Stretching* dilakukan pada posisi pasien terlentang kemudian memfleksikan kedua hip, rotasi lumbal, memfleksikan hip dan diberikan dorongan ke arah dalam lalu dapat diberikan penekanan pada setiap akhir gerakan, dan diulangi sebanyak 10 repetisi.

Penelitian ini memiliki tujuan guna memahami pengaruh pemberian intervensi fisioterapi seperti *SWD*, *TENS*, Latihan *Core Stability (Bridging)*, *Strengthening* dan *Stretching* dalam mengatasi intensitas nyeri, memaksimalkan kekuatan otot, serta memaksimalkan LGS pada pasien.

2. Deskripsi Kasus

Metode pada penelitian ini adalah studi *Case Report* yang dilaksanakan di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo, Jawa Timur dengan pasien Nn. T usia 24 tahun dengan diagnose medis *Low Back Pain* et Causa *Spondylolisthesis*. Keluhan yang muncul pada pasien nyeri, penurunan ROM dan penurunan aktifitas fungsional beserta penurunan kekuatan otot. Pasien menjalani program fisioterapi sebanyak tiga kali pada tanggal 7, 10, 13 Januari 2023. Pemberian intervensi fisioterapi yaitu *SWD*, *TENS*, Latihan *Core Stability*

(Bridging), Strengthening dan Stretching. Dhuairei et al. (2021) menjelaskan bahwasanya intensitas nyeri dapat diukur dengan *Numeric Rating Scale* (NRS) dengan kategori tidak ada nyeri = 0, nyeri ringan = 1-3, nyeri sedang = 4-6 serta nyeri berat = 7-10. Pengukuran LGS dilaksanakan menggunakan goniometer. Pengukuran kekuatan otot mempergunakan pengukuran *Manual Muscle Testing* (MMT). Dan aktivitas fungsional diukur menggunakan *Oswestry Disability Index* (ODI). Pengukuran semua indikator dilakukan pada setiap sesi terapi.

3. Pembahasan

a. Evaluasi penurunan nyeri

Table 1. Hasil Pemeriksaan Nyeri

Jenis nyeri	T0	T1	T2	T3
Nyeri Diam	0	0	0	0
Nyeri Tekan	3	3	3	2
Nyeri Gerak	4	4	3	2

Hasil pemeriksaan yang dilakukan memperlihatkan bahwasanya pasien menderita nyeri punggung bawah. Nyeri pada pasien *Spondylolisthesis* ini terjadi karena tulang belakang yang bergeser keluar dari tempatnya ke posisi tulang yang dibawahnya. Pergeseran tulang ini dapat menyebabkan tekanan pada saraf sehingga timbul rasa nyeri. Pelaksanaan modalitas fisioterapi seperti TENS serta latihan *Core stability* pada saat proses terapi dapat menurunkan intensitas nyeri pada punggung bawah. Hasil pemeriksaan yang diperoleh pada trunk dengan NRS memperoleh hasil yakni nyeri diam pada T0-T3 memperoleh hasil 0 dengan interpretasi tidak ada nyeri (Tabel 1). Nyeri tekan pada T0-T2 memperoleh hasil 3 dengan interpretasi nyeri ringan dan terdapat penurunan nyeri pada T3 menjadi 2 dengan interpretasi hasil nyeri ringan. Nyeri gerak pada T0-T1 memperoleh nilai 4 dengan interpretasi hasil nyeri sedang, pada T2 mendapatkan nilai 3 dengan interpretasi nyeri ringan, dan pada T3 mendapatkan nilai 2 dengan interpretasi nyeri ringan. Setelah diterapi 4 kali terapi dengan 3 kali evaluasi diperoleh hasil penurunan nyeri pada punggung bawah.

Penurunan nyeri dipengaruhi oleh pemberian modalitas fisioterapi TENS. Cara TENS berkerja berdasarkan *gate control theory of pain*. Rangsangan dari aferen akan merespon saraf pada nosiseptive pada dorsal horn. Mengikutsertakan inhibisi segmental dengan mempergunakan neuron yang ada di substansia gelatinosa yang terletak di kornu dorsalis medula spinalis dengan memblokir nyeri (Salim, 2014). Sedangkan cara Latihan *Core Stability* dalam mengurangi nyeri menurut (Kisner dalam Karimah, 2018), dengan memberikan peningkatan pada kinerja otot *dynamic muscular corset*. Dalam hal ini, kontraksi otot yang terkoordinasi maka terjadinya rigiditas *celender* untuk stabilisasi tulang belakang, mengurangi beban kerja otot lumbal, selanjutnya penekanan intradiskal membuat jaringan kuat dan kekakuan otot lumbal berkurang. Dan pada otot relaks terjadi perbaikan *muscle pump* yang mampu memaksimalkan oksigen di jaringan otot, sirkulasi darah, dan asupan makanan menjadi lebih baik, sehingga kekakuan dan nyeri otot dapat berkurang.

b. Evaluasi peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS)

Tabel. 2 Pemeriksaan Lingkup Gerak Sendi

LGS	T0	T1	T2	T3
Trunk	S 30°-0°-70°	S 30°-0°-70°	S 30°-0°-70°	S 30°-0°-75°
	F 25°-0°-25°	F 25°-0°-25°	F 25°-0°-25°	F 30°-0°-25°
	T 30°-0°-35°	T 30°-0°-35°	T 30°-0°-35°	T 35°-0°-35°

Pada pasien terdapat adanya keterbatasan LGS disebabkan oleh adanya nyeri dan *spasme* pada punggung bawah pasien. Pasien diberikan modalitas fisioterapi berupa latihan *William Flexion* dan SWD. Hasil pemeriksaan LGS pada trunk bidang saggital T0-T2 didapatkan hasil S 30°-0°-70° terjadi kenaikan LGS pada T3 menjadi S 30°-0°-75°. Pada bidang frontal T0-T2 didapatkan hasil F 25°-0°-25° terjadi kenaikan LGS pada T3 menjadi F 30°-0°-25°. Pada bidang transversal T0-T2 didapatkan hasil T 30°-0°-35° terjadi kenaikan LGS pada T3 menjadi T 30°-0°-35°. Dari hasil pemeriksaan LGS terdapat peningkatan

LGS trunk. Adanya peningkatan LGS disebabkan oleh nyeri dan kekakuan otot yang sudah berkurang, sehingga latihan dapat dilakukan dengan maksimal oleh pasien.

Penurunan nyeri dan kekakuan otot dipengaruhi pemberian modalitas fisioterapi berupa latihan *William Flexion* dan SWD. Menurut Salsabila (2021), cara kerja SWD dalam menurunkan nyeri dan kekakuan otot meningkatkan proses metabolisme sel-sel lokal kurang lebih 13%. Dengan kenaikan suhu 1°C terjadi pelebaran pembuluh darah kapiler dan nyeri akan berangsur-angsur menurun. Rasa hangat yang didapatkan dari SWD menyebabkan kelenturan meningkat dan penurunan kekentalan sehingga respon inflamasi cepat. Elastisitas jaringan pada otot meningkat sehingga menurunkan tonus otot melalui normalisasi nosi sensori dan kekakuan pada otot-otot di sekitar punggung bawah akan berkurang dan berdampak pada berkurangnya nyeri. Meningkatnya aktivitas fungsional dengan latihan *William Flexion* menyebabkan nyeri punggung bawah menurun karena latihan ini memberikan efek kelenturan dan kontraktibilitas otot dari perkumpulan otot perut dan pinggang. Menurut Zuyina dalam Aristianti (2014), latihan *William Flexion* dilakukan guna meminimalisir nyeri pinggang dengan menguatkan otot yang memfleksikan lumbo sacral, terlebih otot gluteus maksimus dan otot abdominal serta merenggangkan kelompok ekstensor punggung bawah.

c. Evaluasi Peningkatan Kekuatan Otot

Table 3. Pemeriksaan Kekuatan Otot

Kekuatan Otot	T0	T1	T2	T3
Fleksi	3	4	4	4+
Ekstensi	3	4	4	4+

Pada pasien terdapat adanya penurunan kekuatan otot sehingga diberikan latihan *strengthening* dan *stretching*. Skor hasil yang diperoleh setelah dilakukan pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT pada region trunk, gerakan eksistensi dan fleksi pada T0 nilai 3 dan terdapat peningkatan kekuatan otot pada T1-T2 memperoleh nilai 4 dan T3 memperoleh nilai 4+. Hasil yang didapatkan pada T3 terjadi peningkatan nilai MMT dengan nilai 4+. Peningkatan kekuatan otot ini disebabkan oleh menurunnya nyeri sehingga pasien dapat menjalankan kegittannya dengan optimal. Ketika terjadi penurunan kekuatan otot pada pasien setelah fisioterapi diberikan edukasi kepada pasien supaya melaksanakan latihan sebagaimana yang sudah diajarkan.

Pada kasus *Low Back Pain et Causa Spondylolisthesis* bisa menyebabkan penurunan kekuatan otot setelah pemberian terapi latihan *strengthening* dan *stretching*. Menurut William dalam Aristianti (2014), penguatan otot perut ditambah dengan penguluran otot pada tulang belakang meningkatkan kekuatan otot, sehingga nyeri berkurang maka pasien dapat menggerakkan group otot fleksornya sehingga hasilnya lebih meningkat.

d. Evaluasi Peningkatan Kemampuan Aktivitas Fungsional

Tabel 4. Evaluasi Aktivitas Fungsional

FT	T0	T1	T2	T3
Skor	16 %	16%	16%	14%
Interpretasi	Disabilitas minimal	Disabilitas minimal	Disabilitas minimal	Disabilitas minimal

Hasil dari pemeriksaan fungsioanal menggunakan didapatkan hasil T1 total skor 16%, T2 total skor 16% dan T3 total skor 14%, dari hasil pemeriksaan kemampuan aktivitas fungsional terdapat peningkatan kemampuan aktivitas fungsioanal dikarenakan peningkatan kekuatan otot, peningkatan LGS dan ada penurunan intensitas nyeri (Tabel 4). Menurut penelitian Cibinello (2020) bahwa menemukan skor ODI menurun dari skor rata-rata awal didapatkan hasil 47,38 menjadi 30,37 pada 13 pasien *Spondylolisthesis* sesudah melakukan proses terapi dalam rentang waktu 8 minggu, masing-masing latihan dilakukan *hold* 5-10 detik dan diulang 10 kali di setiap sesi. Hasil skor yang menurun tersebut memperlihatkan penurunan fungsional terhadap pasien. Peningkatan aktivitas fungsional pasien dapat terjadi karena sudah adanya penurunan nyeri sesudah intervensi latihan *Core Stability*. Nyeri dapat berpengaruh pada aktivitas fungsional pasien, apabila pasien mengalami nyeri berat maka aktivitas fungsional pasien akan terhambat karena timbulnya nyeri. Jika nyeri pasien berkurang maka akan memperlancar aktivitas fungsionalnya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan pada pasien dengan diagnosa *Low Back Pain et Causa Spondylolisthesis* di RSUD Dr. Harjono S Ponorogo Jawa Timur. Terdapat perbaikan yang signifikan setelah pemberian program terapi SWD, TENS, Latihan *Core Stability*, *William Flexion*, *strengthening* dan *Stretching*. Setelah dilakukan terapi sebanyak 3 kali, diperoleh hasil peningkatan LGS, penurunan nyeri, peningkatan aktivitas fungsional, serta peningkatan kekuatan otot pada pasien *Low Back Pain et causa Spondylolisthesis*.

Referensi

- Andersson, G. B. J. (2020). Epidemiology of low back pain. *Acta Orthopaedica Scandinavica, Supplement*, 69(281), 28–31. <https://doi.org/10.21037/jhmhp-20-17>
- Aoki, Y., Takahashi, H., Nakajima, A., Kubota, G., Watanabe, A., Nakajima, T., Eguchi, Y., Orita, S., Fukuchi, H., Yanagawa, N., Nakagawa, K., & Ohtori, S. (2020). Prevalence of lumbar spondylolysis and spondylolisthesis in patients with degenerative spinal disease. *Scientific Reports*, 10(1), 1–4. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63784-0>
- Aristiyanti, T. (2014). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Low Back Pain Etcausa Spondylolisthesis Di Rsup Sardjito Yogyakarta. *Journal Information*.
- Cibinello, F. U., de Jesus Neves, J. C., Carvalho, M. Y. L., Valenciano, P. J., & Fujisawa, D. S. (2020). Effect of Pilates Matwork exercises on posterior chain flexibility and trunk mobility in school children: A randomized clinical trial. In *Journal of Bodywork and Movement Therapies* (Vol. 24, Issue 4). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.016>
- Gallagher, B., Moatz, B., & Tortolani, P. J. (2020). Classifications in Spondylolisthesis. *Seminars in Spine Surgery*, 32(3), 100802. <https://doi.org/10.1016/j.semss.2020.100802>
- Gibson, W., Wand, B. M., Meads, C., Catley, M. J., & O'connell, N. E. (2019). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - An overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011890.pub2>
- Karimah, R. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Ischialgia Sinistra Et Causa Low Back Pain Di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. Soerojo Magelang. *Publikasi Ilmiah*.
- Mohammadimajid, E., Lotfinia, I., Salahzadeh, Z., Aghazadeh, N., Noras, P., Ghaderi, F., Poureisa, M., Sarbakhsh, P., & Choopani, R. (2020). Comparison of lumbar segmental stabilization and general exercises on clinical and radiologic criteria in grade-I spondylolisthesis patients: A double-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy Research International*, 25(3), 1–10. <https://doi.org/10.1002/pri.1843>
- Nishad Rhajib, M. A., Waliul Islam, M., Anwar Hossain, M., Haque, M. O., & Ibne Abul Fazal, A. (2022). Evidence based Physiotherapy Intervention of Lumbar Spondylolisthesis: A Narrative Review. *Journal of Spine Research and Surgery*, 04(02), 72–79. <https://doi.org/10.26502/fjsrs0043>
- Panthi, N., Kataria, S., & Dhaliwal, M. (2022). Gentle Respiratory Exercise vs Incentive Spirometry in Patients with COVID Pneumonia: An Observational Study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 16(3). <https://doi.org/10.37506/ijpot.v16i3.18396>
- Parwe, S., Jadhav, S., & Nisargandha, M. (2021). Comparative Clinical Trial on Aragwadha Erand and Trivrutta Eranda Nitya Virechana in Gridhrasi (Lumbago Sciatica Syndrome): A Study Protocol. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33, 68–74. <https://doi.org/10.9734/ijpri/2021/v33i39a32143>
- Putri, A. M. (2017). Perbedaan Pengaruh Mckenzie Exercise dan Dynamic Endurance Exercise terhadap peningkatan kemampuan fungsional pasien chronic low back pain. *Naskah Publikasi*, 11.
- Rini, H. P., & Rakasiwi, A. M. (2021). Physiotherapy for Ischialgia Dextra With Micro Wave Diathermy , Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation And William Flexion Exercise. *The International Conference of Universitas Pekalongan*, 291–297. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/icunikal2021/article/view/675>
- Salim, N. A. (2014). Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain Among Adult Cancer Patients. *SSRN Electronic Journal*, 95(1), 129–140. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2384129>
- Salsabila, K. M. N., & Karnadipa, T. (2021). Pemberian Core Stability Exercise Untuk Mengurangi Nyeri Dan Meningkatkan Aktivitas Fungsional Pada Kasus Spondylolisthesis Lumbal. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.52019/ijpt.v1i2.3196>
- Segita, R. (2019). Pengaruh Pemberian SWD Dan Teknik Alexander Untuk Memperbaiki Postur Tubuh Pasien LBP Tahun 2019. *Human Care Journal*, 4(2), 108. <https://doi.org/10.32883/hcj.v4i2.471>
- Shofiyah Latief, Nevi Sulvita, & Afrilia Chaerunnisa. (2019). Hubungan Derajat Spondylolisthesis Dengan Nyeri Pasien Low Back Pain Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Green Medical Journal*, 1(1), 77–86. <https://doi.org/10.33096/gmj.v1i1.22>