

**Nordic Hamstring Exercise is More Effective Compared to Mulligans Bent Leg Raise Exercise in Improving Hamstring Muscle Flexibility in Physiotherapy Students  
Bali International University**

*Nordic Hamstring Exercise Lebih Efektif Dibandingkan Mulligans Bent Leg Raise Exercise dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Mahasiswa Fisioterapi Universitas Bali Internasional*

Made Ganggas Dwiatmaja Empuaji<sup>1\*</sup>, I Made Dhita Prianthara<sup>2</sup>, I Putu Astrawan<sup>3</sup>  
<sup>1-3</sup> Universitas Bali Internasional, Indonesia

\*Corresponding Author: [ganggasmpuaji@gmail.com](mailto:ganggasmpuaji@gmail.com)

Received: 13 November 2023; Revised: 14 November 2023; Accepted: 14 November 2023

**ABSTRACT**

Poor posture and doing it for a long time during lectures causes the flexibility of the hamstring muscles in students to decrease. This condition causes the hamstring to be injured, causing pain and musculoskeletal disorders and disrupting functional activities. This study aims to determine the difference between Nordic hamstring exercise and mulligans bent leg raise exercise on increasing hamstring muscle flexibility in students. This research is experimental with a pre and post test two group design. The collection technique is purposive sampling, non-probability. The research sample consisted of 28 people who were divided into two groups. In group 1, the nordic hamstring exercise was given and group 2 was given the mulligans bent leg raise exercise. The flexibility of the hamstring muscles was measured using the sit and reach test. The results of the research in group I obtained a mean value of increase in hamstring flexibility before training of 7.36 and after exercise of 14.93, group II obtained a mean value of increase in hamstring flexibility before exercise of 6.71 and after exercise of 11.14. Testing the difference in mean values after exercise, it was found that the increase in hamstring flexibility in the Nordic hamstring exercise group was better than in the Mulligans bent leg raise exercise group with a percentage of 66.98% in the Nordic hamstring exercise group and 62.40% in the Mulligans bent leg raise exercise group. . Based on the results of this research, it can be concluded that the Nordic hamstring exercise is more effective in increasing hamstring muscle flexibility than the mulligans bent leg raise exercise in physiotherapy students.

**Keywords:** Hamstring muscle flexibility, nordic hamstring exercise, mulligans bent leg raise exercise, sit and reach test, student.

**ABSTRAK**

Postur tubuh yang buruk dan dilakukan dalam durasi lama saat perkuliahan, menyebabkan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa mengalami penurunan. Kondisi tersebut menyebabkan *hamstring* mengalami cedera sehingga menimbulkan rasa nyeri dan gangguan muskuloskeletal serta aktivitas fungsional menjadi terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara *nordic hamstring exercise* dan *mulligans bent leg raise exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa. Penelitian ini adalah eksperimental dengan *pre and post test two group design*. Teknik pengambilan dengan *purposive sampling, non probability*. Sampel penelitian berjumlah 28 orang yang dibagi menjadi dua kelompok. Pada kelompok 1 diberikan *nordic hamstring exercise* dan kelompok 2 diberikan *mulligans bent leg raise exercise*, fleksibilitas otot *hamstring* diukur menggunakan *sit and reach test*. Hasil penelitian pada kelompok I

diperoleh nilai rerata peningkatan fleksibilitas *hamstring* sebelum latihan 7,36 dan setelah latihan 14,93, kelompok II diperoleh nilai rerata peningkatan fleksibilitas *hamstring* sebelum latihan 6,71 dan setelah latihan 11,14. Uji beda nilai rerata setelah latihan, ditemukan bahwa peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada kelompok *nordic hamstring exercise* lebih baik daripada kelompok *mulligans bent leg raise exercise* dengan persentase sebesar 66,98% pada kelompok *nordic hamstring exercise* dan 62,40% Pada kelompok *mulligans bent leg raise exercise*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *nordic hamstring exercise* lebih efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dari pada *mulligans bent leg raise exercise* pada mahasiswa fisioterapi.

**Kata Kunci:** Fleksibilitas otot *hamstring*, *nordic hamstring exercise*, *mulligans bent leg raise exercise*, *sit and reach test*, mahasiswa.

## LATAR BELAKANG

Pertumbuhan individu saat ini, disaat beraktivitas seperti bekerja atau belajar, merupakan kebiasaan untuk menopang hidup nantinya. Untuk melakukan kegiatan tersebut, badan harus mempunyai kondisi kesehatan yang prima (Tantowi, 2017). Dari jenis kegiatan apa pun, seseorang juga membutuhkan gerakan seperti belajar, berjalan, minum, makan, dan lain-lain. Jika kebutuhan untuk bergerak tidak terpenuhi, maka kemampuan seseorang untuk beraktivitas akan terganggu (Amir, *et al.*, 2021).

Salah satu komponen penting dalam pergerakan individu yaitu fleksibilitas. Fleksibilitas otot adalah kemampuan untuk melakukan regangan sepanjang mungkin supaya tubuh dapat bergerak dalam jangkauan gerak sendi secara bebas dan tanpa rasa sakit (Tantowi, 2017). Otot dengan fleksibilitas yang baik dapat mencegah cedera dan juga mengurangi risiko nyeri otot, serta meningkatkan performa dalam keseharian saat berkegiatan fisik (Nelson dan Kokkonen, 2020). Ada beberapa hal yang mengakibatkan fleksibilitas salah satunya adalah ketegangan otot. Ketidakseimbangan otot menyebabkan perubahan elastisitas otot dan juga perubahan postural (Tantowi, 2017).

Secara fisik, mereka yang menderita ketegangan otot tidak terlihat, tetapi biasanya penderita merasakan respon seperti nyeri dan kekakuan yang membatasi elastisitas otot. Ketegangan otot dapat dirasakan pada semua orang dan ketegangan otot adalah faktor pendukung pada resiko kerusakan fisiologis otot (Tantowi, 2017).

Kurangnya aktivitas pada suatu otot akan menyebabkan *muscle tightness* atau ketegangan otot sehingga terjadi transformasi fisiologis saat berkurangnya masukan saraf ke dalam serat otot, sehingga membawa dampak pada massa perubahan otot, perubahan distribusi metabolisme (*metabolic pathways*) pada otot dan penurunan kepadatan kapiler di pembuluh darah otot, yang kesemuanya akan mengurangi fleksibilitas otot, bila otot memendek, kelenturan otot juga akan berkurang dan memodifikasi kontrol postural tubuh, postur tubuh yang salah akan menimbulkan pemendekan otot. Contohnya pada posisi duduk kurang baik dalam waktu lama, akan membawa dampak pada panggul sehingga berputar ke arah posterior yang akan membawa dampak peningkatan intensitas tekanan pada otot paha belakang dan jika itu menjadi kebiasaan akan berefek berbahaya yang

membuat otot terasa tegang dan pendek bagi otot tersebut sehingga kelenturan paha belakang menjadi terganggu (Rizky, 2019).

*Hamstring* merupakan otot yang sering mengalami ketegangan otot. Mereka yang menderita ketegangan otot *hamstring* beresiko menderita gangguan sistem muskuloskeletal. Kondisi ini banyak dijumpai pada pekerja kantoran dan mahasiswa (Dwidhya, et al., 2019). Menurut penelitian Tantowi, (2017), Hal tersebut dibuktikan dari 472 mahasiswa fisioterapi yang terdaftar di Universitas Muhammadiyah Malang, menyatakan 48 dari 174 mahasiswa diuji kelenturan otot hamstringnya dengan mahasiswa yang mengalami *hamstring muscle tightness* atau setara dengan 28% mahasiswa dengan *hamstring muscle tightness*. Kebanyakan mahasiswa dengan *hamstring muscle tightness* mengeluhkan cepat mengalami kelelahan saat beraktivitas seperti berjalan, naik dan turun tangga, dan nyeri di pagi hari. Selain itu, beberapa dari mereka melaporkan mengalami nyeri punggung bawah, bila beraktivitas dalam jangka waktu yang sangat lama. Selama ini mereka hanya beristirahat untuk meredakan rasa nyeri mereka, namun ketika mereka lelah, mereka kembali mengeluhkannya (Tantowi, 2017).

Fleksibilitas otot *hamstring* memiliki dampak besar pada kehidupan sehari-hari individu karena ditinjau dari kegunaan otot ini yaitu melakukan gerakan fleksi *hip* dan ekstensi *knee* sehingga saat otot *hamstring* mengalami gangguan fleksibilitas maka akan mengakibatkan peningkatan kinerja dari otot lain. Peningkatan kinerja otot-otot disekeliling *hamstring* akan memberikan dampak gangguan gerak dan fungsi, hal ini dikarenakan otot *hamstring* bertugas sebagai otot penyeimbang terutama dalam menopang massa tubuh seseorang (Dwidhya, et al., 2019).

Untuk mengatasi masalah pemendekan dan mengurangi gangguan fleksibilitas otot *hamstring* secara optimal, diperlukan latihan yang dapat mengembalikan fleksibilitas otot *hamstring* (Tantowi, 2017). Ada dua jenis latihan yang dapat diberikan antara lain *Nordic Hamstring Exercise* dan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise*.

*Nordic Hamstring Exercise* adalah latihan untuk otot *hamstring* yang menggunakan prinsip eksentrik, yaitu dengan menambah panjang dan tegangan otot *hamstring*. Jika otot *hamstring* memanjang atau eksentrik maka otot akan meregang lebih kuat (Dwidhya, et al., 2019). Menurut Putri et al., Tahun 2023, menyatakan bahwa *Nordic Hamstring Exercise* bisa meningkatkan fleksibilitas atau panjang otot *hamstring*. Saat otot meregang atau eksentrik, ketegangan pada serat otot akan

meningkat, dan bermanfaat banyak untuk penguatan karena gerakannya berlawanan gaya tarik bumi sehingga menyebabkan penurunan tegangan pada otot *hamstring*. Tujuan *Nordic Hamstring Exercise* dirancang guna memperkuat otot *hamstring*, bokong, dan otot inti pada tungkai (Putri, *et al.*, 2023).

*Mulligans Bent Leg Raise Exercise* adalah teknik *stretching* mulligan untuk pengobatan pemendekan otot *hamstring*. *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* adalah jenis teknik *stretching* yang efektif meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Dalam praktiknya menggunakan *gentle isometric stretching* pada otot *hamstring* dengan tujuan tertentu dalam posisi fleksi pinggul yang lebih besar, dengan manfaat yang diperoleh menunjukkan peningkatan kelenturan otot *hamstring* (Pramasita, 2018). Tujuan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* dirancang untuk mengatasi pemendekan otot *hamstring* (Lizara dan Siti, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas penulis berkeinginan mengetahui adanya Perbedaan Efektivitas *Nordic Hamstring Exercise* dengan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot *Hamstring* Pada Mahasiswa Fisioterapi Universitas Bali Internasional.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian berikut ini merupakan penelitian *eksperimental* dengan rancangan *pre and post test two group design*. Populasi pada penelitian ini adalah semua mahasiswa Program Studi Fisioterapi sebanyak 52 orang, dengan rentang usia pria dan wanita 18 hingga 25 tahun di Universitas Bali Internasional. Sampel penelitian ini diambil secara *Non Probability Sampling* dengan metode *Purposive Sampling*. Sampel penelitian diambil dari mahasiswa Program Studi Fisioterapi sebanyak 28 orang yang dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok I *Nordic Hamstring Exercise* dan kelompok II *Mulligans Bent Leg Raise Exercise*. Data karakteristik penelitian berdasarkan usia, IMT, serta jenis kelamin. Penelitian ini telah dilakukan pada mahasiswa fisioterapi di Universitas Bali International, dan waktu pelaksanaan, terhitung mulai dari bulan Juni s/d Juli 2023. Perlakuan tiap responden menggunakan frekuensi tiga kali seminggu selama 4 minggu. Untuk menilai kelenturan otot *hamstring*, menggunakan *box sit and reach*. Data diolah dengan menggunakan aplikasi SPSS 27.0 (*Statistical Product and Service Solutions*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Persentase Peningkatan Fleksibilitas Otot *Hamstring* Pada Kedua Kelompok

Kategori	Kelompok I	Kelompok II
Sebelum Perlakuan	-7,36	-6,71
Sesudah Perlakuan	14,93	11,14
Selisih Persentase	22,29	17,85
Persentase (%)	66,98	62,40

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan uji *Independent T-test* yang memperlihatkan hasil perhitungan beda rerata peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang diperoleh nilai  $p = 0,584$  ( $p > 0,05$ ) pada kelompok *Nordic Hamstring Exercise* antara sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan hasil perhitungan beda rerata peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang diperoleh nilai  $p = 0,028$  ( $p < 0,05$ ) pada Kelompok Latihan *Mulligan Bent Leg Raise* sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan pada kelompok *Nordic Hamstring Exercise* dibandingkan dengan kelompok *Mulligan Bent Leg Raise Exercise* sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan analisis persentase peningkatan pada kedua kelompok didapatkan pada kelompok I meningkat mencapai 66,98% dibandingkan kelompok II yang hanya meningkat mencapai 62,40%. Maka dapat disimpulkan bahwa *Nordic Hamstring Exercise* lebih efektif secara statistik dibandingkan *Mulligan Bent Leg Raise Exercise* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa fisioterapi di Universitas Bali Internasional.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Adapun simpulan dalam penelitian ini yaitu *Nordic Hamstring Exercise* dan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa fisioterapi Universitas Bali Internasional, dan *Nordic Hamstring Exercise* lebih efektif dibandingkan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada mahasiswa fisioterapi Universitas Bali Internasional.

### Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah untuk Institusi, Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi bahan banding untuk penelitian lebih lanjut terkait

dengan aspek-aspek lainnya dari penelitian ini, Peneliti, Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji ulang apa yang dapat mempengaruhi fleksibilitas otot *hamstring*, selain itu dapat menambahkan jurnal penelitian serta jumlah sampel penelitian agar hasilnya lebih maksimal, Masyarakat, Bagi masyarakat khususnya remaja / mahasiswa fisioterapi universitas bali internasional diharapkan melakukan latihan fisik ataupun latihan *Nordic Hamstring Exercise* dan *Mulligans Bent Leg Raise Exercise* secara rutin setiap minggu sesuai dengan kemampuannya untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstringnya serta menjaga kebugaran agar para remaja / mahasiswa tetap aktif, sehat dan mencegah terjadinya cedera.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terkait dalam penyusunan skripsi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyawan, & Hendrawan, N. T. 2020. Pengaruh Aerobic Exercise Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Hamstring Pada Calon Jamaah Umrah Kbi Al-Ikhlas Jakarta. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 03(02), 8–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1398>
- Alpharesi, N. 2020. Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap fleksibilitas otot hamstring pada atlet bulutangkis s. 3–11.(Skripsi).
- Amir, T. L., Sari, N., & Wibowo, E. 2021. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemain Sepak Bola. *Forum Ilmiah*, 18(2), 247–254.
- Arisandi, M. 2018. Perbedaan pengaruh pemberian squat exercise dengan nordic hamstring exercise terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada strain hamstring. 1–13.(Skripsi).
- Babu, S. K., & Paulus, A. 2018. Efektifitas Latihan Nordic Hamstring dalam Meningkatkan Fleksibilitas , Kekuatan Otot Hamstring dan Ketahanan di Kalanagn Dewasa Muda. *Jurnal Internasional Ilmu Dan Penelitian Kesehatan*, 8, 119–132.(Skripsi).
- Barus, J. B. N., Barus, J. B. N. B., & Tarigan, K. R. B. 2022. Contribution Analysis of Flexibility , Strength , and Endurance of Pplp / D Wrestling Athletes North Sumatera Province. 6(2), 145–155.(Sripsi).
- Dwidhya, W., Wahyuddin, & Utama, P. 2019. Perbedaan Efektivitas Nordic Hamstring Exercise dengan Contract Relax Stretching dalam Meningkatkan Fleksibilitas Hamstring pada Remaja. *Jurnal Fisioterapi*, 19(1), 30–38.(Skripsi).
- Febbyanti, A. 2021. Efektivitas dynamic stretching terhadap fleksibilitas hamstring pada atlet sepak bola usia 12 – 19 tahun di ppop ragunan. 10–76.(Skripsi).
- Greco, G., Poli, L., Carvuto, R., Patti, A., Fischetti, F., & Cataldi, S. 2023. Pengaruh Program

- Aktivitas Fisik Kompleks terhadap Pemecahan Masalah Aritmatika dan Aritmatika Anak Kemampuan Penalaran. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 141–150. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ejihpe13010010>
- Hidayati, N. P. N., & Novrianti, R. 2019. Perbedaan pengaruh static stretching dan dynamic stretching terhadap peningkatan fleksibilitas pada otot hamstring. 1, 1–11. [Http://hdl.handle.net/11617/11222](http://hdl.handle.net/11617/11222).(Skripsi).
- Jumharyati. 2020. Perbedaan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Pnf) Dan Static Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Futsal Dengan Metode Narative Review. 1–28.(Skripsi).
- Kalanekar, T. A., & Koley, S. 2020. Sebuah Studi Perbandingan Mulligans Bent Leg Raise versus Teknik Energi Otot pada Individu Tanpa Gejala dengan Ketat Hamstring. *EAS J Orthop Physiother, Vol-2*, 18–23. <https://doi.org/10.36349/EASJOP.2020.v02i03.001>.
- Kartika, K., & Anniza, M. 2018. Perbedaan Pengaruh Penambahan Neural Mobilization pada Muscle Energy Technique terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring UKM Karate. 4–15.(Skripsi).
- Khoirunnisa, D., & Wulandari, R. 2018. Perbedaan pengaruh active isolated stretching dan static stretching terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada penjahit. 4–11. <http://lib.unisayogya.ac.id>.(Skripsi).
- Lizara, P., & Siti, K. 2017. Teknik Stretching Mulligantraction Straight Leg Raise (Tslr) Sama Baiknya Dengan Bent Leg Raise (Blr) Dalam Peningkatanfleksibilitas Otot Hamstring Pada Remaja.(Skripsi).
- Mujahidin, I. 2018. Perbandingan efektivitas latihan nordic hamstring dengan myofascial release terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pemain futsal acfc jodipanes. 9–26.(Skripsi).
- Miucin, P., Dewi, A. A. N. T. N., Sundari, L. P. R., & Sugiritama, I. W. (2020). Hubungan antara durasi duduk dan posisi duduk dengan fleksibilitas otot hamstring pada pegawai kantor instansi Pemerintah Sewaka dharma Kota Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(3), 29.
- Nabil. 2017. Perbandingan Efektivitas Nordic Exercise Dan Dynamic Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemain Futsal Wasaka Di Malang.(Sripsi).
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. 2020. *Stretching anatomy*. Human Kinetics Publishers.
- Pocock, Stuart, J. 2008. *Clinical trials: a practical approach*. John Wiley & Sons,England.
- Pramasita, N. A. 2018. Perbedaan pengaruh neurodynamic sliding technique dan mulligan bent leg raise technique terhadap fleksibilitas hamstring pada hamstring tightness. 3–12.(Skripsi).
- Putra, A. P. 2017. Efektivitas pemberian manipulation pada sacroiliac joint terhadap fleksibilitas otot hamstring pemain futsal fikes umm. 11–28.(Skripsi).
- Putri, L. S., Anjasmara, B., & Widanti, H. N. 2023. Differences in Nordic Hamstring Exercise and Contract Relax Stretching on Increasing Flexibility in Students with Hamstring Tightness at Muhammadiyah University of Sidoarjo. *Journal of Islamic and Muhammadiyah Studies*, 5, 1–9. <https://doi.org/10.21070/jims.v5i0.1571>
- Phadnis, T. R., & Bhave, S. M. 2018. Comparative study of Mulligans bent leg raise vs. hold relax proprioceptive neuromuscular facilitation on hamstring tightness in high school students. *Physiother Rehabil*, 3(156), 2573-0312.



- Rizky, V. W. 2019. Perbedaan Pengaruh Pemberian Prone Hang Exercise Dan Hip Exercise Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Sepak Bola. *Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta 2019*, 1–18.(Skripsi).
- Sari, W. H. 2021. Literature review: pengaruh efektivitas pemberian nordic hamstring exercise terhadap peningkatan kekuatan otot hamstring pada pemain sepak bola.DOI: <https://doi.org/10.37086/gerak.v3il.1129>.
- Shah, C., Amin, H., & Monica, S. 2019. Pengaruh latihan peregangan hamstring eksentrik Nordik dan teknik penggeser saraf skiatik dari mobilisasi saraf pada mahasiswa: Sebuah studi komperatif. *Jurnal Internasional Yoga*, 4(1), 554–559.(Skripsi).
- Sugimoto, D., Stracciolini, A., Berbert, L., Nohelty, E., Kobelski, G. P., Parmeter, B., Weller, E., Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. 2023. Assessment of Physical Tests in 6–11 Years Old Children: Findings from the Play Lifestyle and Activity in Youth (PLAY) Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032552>
- Suhhaida, D., & Rohana, S. 2018. Analisis Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Siantan Kabupaten Mempawah. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 2(2), 49–60. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.31571/pkn.v2i2.963](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31571/pkn.v2i2.963)
- Sudibjo, P., Rismayanthi, C., & Apriyanto, K. D. 2021. Hubungan antara sindrom metabolik dengan kebugaran jasmani pada lansia. *Jurnal Keolahragaan*, 9(2), 159-167.
- Tantowi, R. 2017. Perbandingan Pemberian Active Isolated Stretching dan Dynamic Stretching Terhadap Penurunan Hamstring Muscle Tightness Pada Mahasiswa Fisioterapi Di Universitas Muhammadiyah Malang. 13–39.(Skripsi).
- TR, P., & SM, B. 2018. Comparative Study of Mulligan Bent Leg Raise vs. Hold Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Hamstring Tightness in High School Student. *Journal of Physiotherapy & Physical Rehabilitation*, 03(01), 1–10. <https://doi.org/10.4172/2573-0312.1000156>
- Vitalistyawati, L. P. A., & Pramita, I. 2020. Hatha Yoga Dapat Meningkatkan Kemampuan Fleksibilitas Lumbal Pada Siswi Overweight Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 6(1), 31-36. DOI : 10.5281/zenodo.3661569
- Wulandari, T. A. 2018. Perbedaan pengaruh kombinasi foam roll pada contract relax stretching dan static stretching pada peningkatan fleksibilitas otot hamstring remaja putri. 3–13.(Skripsi).