

## Pengaruh Latihan *Plyometric Depth Jump* Terhadap Peningkatan *Vertical Jump* Pada Pemain Bola Voli Dishub Gor Bumi Sejahtera Pekanbaru

Widodo Rahmad Suryadi<sup>1\*</sup>, Maryaningsih<sup>2</sup>, Sulaiman<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Stikes Siti Hajar, Medan, Indonesia

Email: Widodo370@gmail.com

(\* : coresponding author)

**Abstrak** Lompatan vertikal (*vertical jump*) merupakan komponen biomotorik krusial dalam permainan bola voli untuk mendukung efektivitas *smash* dan *block*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif *quasi-experimental* dengan rancangan *one-group pre-test and post-test design*. Sampel penelitian berjumlah 20 pemain bola voli laki-laki berusia 18–23 tahun yang dipilih melalui teknik *total sampling*. Pengukuran *vertical jump* dilakukan menggunakan *Sargent Jump Test* sebelum dan sesudah intervensi latihan *depth jump* dari atas box setinggi 40 cm, yang diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu (10 repetisi, 4 set). Data berdistribusi normal berdasarkan uji *Shapiro-Wilk* ( $p > 0,05$ ) dan homogen ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis bivariat menggunakan uji parametrik *Paired Sample t-Test* menunjukkan peningkatan nilai rata-rata *vertical jump* dari 46,63 cm (*pre-test*) menjadi 53,75 cm (*post-test*) dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Disimpulkan bahwa latihan *plyometric depth jump* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli.

**Kata Kunci:** *Depth Jump, Plyometric, Vertical Jump, Sargent Jump Test, Bola Voli.*

**Abstract.** *Vertical jump ability is a critical biomotor component in volleyball, essential for optimizing smash and block execution. This study aims to analyze the effect of plyometric depth jump training on improving vertical jump performance among volleyball players at Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru. A quantitative quasi-experimental design with a one-group pre-test and post-test approach was utilized. The study involved 20 male volleyball players aged 18–23 years selected via total sampling. Vertical jump height was measured using the Sargent Jump Test before and after a 4-week depth jump intervention from a 40-cm box, performed 3 times weekly (10 repetitions, 4 sets). Normality and homogeneity tests confirmed normal data distribution (Shapiro-Wilk,  $p > 0.05$ ) and variance equality ( $p > 0.05$ ). Bivariate analysis using the Paired Sample t-Test revealed a significant increase in mean vertical jump score from 46.63 cm at pre-test to 53.75 cm at post-test with a p-value of 0.000 ( $p < 0.05$ ). In conclusion, plyometric depth jump training significantly enhances vertical jump height in volleyball player.*

**Keywords:** *Depth Jump, Plyometric, Vertical Jump, Sargent Jump Test, Volleyball.*

### 1. PENDAHULUAN

Bola voli merupakan salah satu cabang olahraga beregu yang sangat populer dan berkembang pesat di berbagai kalangan masyarakat Indonesia. Karakteristik olahraga bola voli menuntut penguasaan teknik dasar yang kompleks serta dukungan kondisi fisik yang prima, meliputi kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya tahan, dan daya ledak (*explosive power*). Dalam struktur permainan bola voli modern, elemen serangan seperti *smash* dan pertahanan berupa *block* merupakan teknik krusial yang menentukan perolehan poin dan kemenangan tim. Keberhasilan pelaksanaan teknik *smash* dan *block* secara optimal sangat bergantung pada kemampuan *vertical jump* atau tinggi lompatan tegak atlet di atas net. Lompatan yang tinggi memfasilitasi jangkauan pukulan yang lebih menjulang serta membentuk benteng pertahanan yang solid untuk menghentikan serangan lawan.

Tinggi lompatan *vertical jump* merupakan manifestasi dari kerja biomekanika kompleks yang didukung oleh daya ledak otot-otot ekstremitas bawah. Kelompok otot utama seperti *m. quadriceps femoris*, *m. gluteus maximus*, *m. gastrocnemius*, dan *m. soleus* berperan penting dalam menghasilkan dorongan dorsofleksi serta ekstensi eksplosif pada sendi panggul, lutut, dan pergelangan kaki (*hip, knee, and ankle joints*) selama fase *take-off*. Namun, permasalahan yang kerap dijumpai di lapangan adalah belum optimalnya daya ledak otot tungkai atlet akibat penerapan metode latihan fisik yang kurang spesifik. Kondisi ini menyebabkan ketinggian raihan lompatan tidak mencapai titik maksimal serta meningkatkan risiko cedera rekuren pada area sendi dan otot tungkai saat fase pendaratan (*landing*). Fenomena keterbatasan *vertical jump* ini juga teridentifikasi pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru, di mana sebagian besar pemain belum mampu mencapai performa lompatan ideal saat melakukan *jump smash* maupun *blocking*.

Guna mengatasi keterbatasan tersebut, diperlukan perancangan program latihan fisik terstruktur yang mampu meningkatkan koordinasi neuromuskular dan daya ledak otot tungkai secara efisien. Salah satu metode latihan yang terbukti efektif dalam meningkatkan *explosive power* adalah latihan *plyometric*. Latihan *plyometric* bekerja dengan memanfaatkan prinsip *Stretch-Shortening Cycle* (SSC), yaitu siklus regang-amplitudo yang menggabungkan kontraksi eksentrik (pemanjangan otot) secara cepat yang langsung diikuti oleh kontraksi konsentrik (pemendekan otot) yang eksplosif (Davis, 2019; Impellizzeri et al., 2019). Di antara berbagai variasi latihan *plyometric*, metode *depth jump* menawarkan keunggulan spesifik dalam memberikan rangsangan mekanis yang tinggi pada sistem neuromuskular.

Secara fisiologis, latihan *depth jump* dilakukan dengan cara melangkah dari atas kotak (*box*) dengan ketinggian tertentu, mendarat di permukaan, dan secara instan melakukan lompatan tegak lurus setinggi-tingginya (Farentinos & Radcliffe, 2018; Johansyah, 2018). Pengaruh gaya gravitasi saat turun dari kotak meningkatkan beban eksentrik pada otot tungkai, sehingga merangsang aktivasi *muscle spindle* dan memicu refleks regang (*stretch reflex*) yang lebih kuat melalui respons *alpha motor neuron* (Godfrey, 2019; Ying-Chun & Na Zhang, 2018). Proses ini mempercepat fase *amortization* (momen transisi dari eksentrik ke konsentrik) serta menurunkan sensitivitas *Golgi Tendon Organ* (GTO), yang pada akhirnya menghasilkan output kekuatan serta kecepatan lompatan yang maksimal (Hanafi, 2018; Yessis & Hatfield, 2018).

Meskipun efektivitas latihan *plyometric* telah banyak dibahas dalam literatur olahraga, penerapan intervensi *depth jump* secara spesifik pada kelompok atlet bola voli daerah dengan karakteristik antropometri dan frekuensi latihan tertentu masih memerlukan pembuktian empiris yang sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru. Evaluasi *vertical jump* diukur menggunakan instrumen baku *Sargent Jump Test* yang memiliki tingkat validitas dan reliabilitas tinggi (AHA, 2019; Ismaryanti, 2019). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi ilmu fisioterapi olahraga serta menjadi panduan praktis bagi pelatih dalam menyusun program penguatan daya ledak tungkai yang efektif dan aman

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *quasi-experimental* dengan rancangan *one-group pre-test and post-test design*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli dengan membandingkan nilai raihan lompatan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) periode latihan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemain bola voli aktif di Tim Dishub Pekanbaru yang berjumlah 20 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian ( $N = 20$ ). Kriteria inklusi meliputi pemain laki-laki berusia 18–23 tahun, memiliki nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam kategori normal ( $18,5\text{--}24,9\text{ kg/m}^2$ ), serta aktif mengikuti sesi latihan rutin.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah latihan *plyometric depth jump*, sedangkan variabel dependen adalah peningkatan *vertical jump*. Pengukuran *vertical jump* dilakukan menggunakan instrumen baku *Sargent Jump Test* dengan pita ukur/meteran (satuan centimeter) dan kapur penanda pada dinding. Tinggi lompatan dihitung dari selisih antara tinggi raihan tegak saat berdiri dan tinggi raihan maksimal saat melompat.

Sebelum perlakuan dimulai, seluruh responden melakukan *pre-test* pengukuran *vertical jump* menggunakan *Sargent Jump Test* sebanyak tiga kali percobaan, dan skor tertinggi dicatat. Intervensi latihan *depth jump* diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Prosedur latihan dilakukan dari atas *box* setinggi 40 cm: responden melangkah turun, mendarat dengan kedua kaki, lalu melakukan lompatan tegak lurus secara eksplosif setinggi-tingginya. Latihan dilaksanakan sebanyak 10 repetisi dalam 4 set dengan waktu istirahat 1 menit antar set. Setelah periode 4 minggu berakhir, dilakukan *post-test* untuk mengukur kembali nilai *vertical jump*.

## 3. HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada Tim Bola Voli Dinas Perhubungan (DISHUB) GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru dari bulan September hingga Oktober 2024. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* dengan jumlah total responden sebanyak 20 orang pemain bola voli laki-laki. Karakteristik subjek penelitian mencakup usia, tinggi badan, berat badan, Indeks Massa Tubuh (IMT), serta nilai awal *Sargent Jump Test* (*pre-test*), yang dirangkum secara deskriptif pada Tabel 1.

**Tabel 1. Deskriptif Karakteristik Sampel Pemain Bola Voli Tim Dishub Pekanbaru ( $N = 20$ )**

| Karakteristik            | Rentang / Kategori          | Mean $\pm$ Standar Deviasi (SD)   |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Usia                     | 18 – 23 Tahun               | 20,38 $\pm$ 1,685 Tahun           |
| Indeks Massa Tubuh (IMT) | 18,8 – 23,6 $\text{kg/m}^2$ | 22,00 $\pm$ 1,495 $\text{kg/m}^2$ |

| Karakteristik                             | Rentang / Kategori | Mean ± Standar Deviasi (SD) |
|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Nilai <i>Sargent Jump Test</i> (Pre-test) | 42 – 50 cm         | 46,63 ± 1,685 cm            |

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata usia responden adalah 20,38 tahun, yang berada pada rentang usia produktif puncak prestasi atletik. Rata-rata nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) sebesar 22,00 kg/m<sup>2</sup> menunjukkan bahwa seluruh responden memiliki status gizi dan berat badan yang ideal serta masuk dalam kategori normal (18,5–24,9 kg/m<sup>2</sup>), sehingga mendukung keseimbangan dinamis saat melakukan lompatan. Pengukuran kemampuan daya ledak otot tungkai dilakukan menggunakan instrumen *Sargent Jump Test* sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) diberikan intervensi latihan *plyometric depth jump* selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai rata-rata (*mean*) *pre-test Sargent Jump Test* adalah 46,63 cm dengan standar deviasi 1,685, sedangkan setelah diberikan perlakuan (*post-test*), nilai rata-rata meningkat menjadi 53,75 cm dengan standar deviasi 1,488.

#### Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Hipotesis

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat analisis. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test* menunjukkan nilai signifikansi  $p = 0,862$  pada pengukuran sebelum intervensi dan  $p = 0,428$  pada pengukuran sesudah intervensi. Karena nilai  $p > 0,05$ , maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* memperoleh nilai  $p = 0,496$  ( $p > 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa varian data homogen.

Karena asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji parametrik *Paired Sample t-Test*. Hasil analisis bivariat selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji *Paired Sample t-Test* Peningkatan *Vertical Jump***

| Kondisi Pengukuran                      | Mean (cm) | Standar Deviasi (SD) | t-count | p-value | Kesimpulan |
|-----------------------------------------|-----------|----------------------|---------|---------|------------|
| Sebelum Intervensi ( <i>Pre-test</i> )  | 46,63     | 1,685                | -       | -       | -          |
| Sesudah Intervensi ( <i>Post-test</i> ) | 53,75     | 1,488                | -       | 0,000   | Signifikan |

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian statistik menggunakan *Paired Sample t-Test* memperoleh nilai probabilitas  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang membuktikan secara empiris bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari pemberian latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru. Peningkatan rata-rata sebesar 7,12 cm mengindikasikan bahwa latihan *depth jump* efektif mengoptimalkan siklus regang-pendek (*stretch-shortening cycle*) serta daya ledak otot ekstremitas bawah atlet.

## 4. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian intervensi latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru. Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan *Paired Sample t-Test*, diperoleh nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan *plyometric depth jump* terhadap peningkatan tinggi lompatan (*vertical jump*) pemain bola voli. Rata-rata nilai *Sargent Jump Test* mengalami peningkatan dari 46,63 cm pada saat *pre-test* menjadi 53,75 cm setelah diberikan perlakuan (*post-test*) selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu.

Peningkatan kemampuan *vertical jump* yang signifikan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis dan biomekanika latihan *plyometric*, khususnya konsep *Stretch-Shortening Cycle* (SSC). *Depth jump* merupakan bentuk latihan eksplosif di mana otot mengalami kontraksi eksentrik (memanjang) secara cepat saat atlet mendarat dari atas kotak (*box*), yang kemudian secara instan diikuti oleh kontraksi konsentrik (memendek) untuk melakukan lompatan ke udara (Farentinos & Radcliffe, 2018; Johansyah, 2018). Gerakan pendaratan yang mendadak ini memberikan regangan mekanis berkecepatan tinggi pada otot-otot ekstremitas bawah, terutama kelompok otot *quadriceps femoris*, *gastrocnemius*, dan *gluteus maximus* (Davis, 2019; Ying-Chun & Na Zhang, 2018).

Secara neurofisiologis, peregang cepat tersebut mengaktifasi *muscle spindle* di dalam jaringan otot, yang kemudian mengirimkan sinyal sensorik ke medula spinalis dan memicu refleks regang (*stretch reflex*) melalui peningkatan aktivitas *alpha motor neuron* (Godfrey, 2019; Hanafi, 2018). Proses ini juga disertai dengan adaptasi neuromuskular berupa penurunan ambang batas aktivasi unit motorik serta pengurangan sensitivitas *Golgi Tendon Organ* (GTO) yang bertindak sebagai mekanisme protektif otot (Impellizzeri et al., 2019). Dengan berkurangnya hambatan dari GTO dan semakin pendeknya fase *amortization* (waktu transisi antara kontraksi eksentrik dan konsentrik), otot mampu memproduksi daya ledak (*explosive power*) yang jauh lebih besar dalam waktu yang sangat singkat (Ismaryanti, 2019; Yessis & Hatfield, 2018).

Temuan dalam penelitian ini konsisten dan sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa latihan *depth jump* merupakan salah satu metode paling efektif untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai dan tinggi lompatan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Hadipurwa (2016) serta Sari (2008) mengonfirmasi bahwa intervensi *depth jump* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *vertical jump* pada atlet bola voli junior. Demikian pula, studi oleh Fajrianto (2016) dan Sudewa et al. (2016) menegaskan bahwa latihan berbasis beban tubuh dan pliometrik mampu memicu hipertrofi fungsional serta meningkatkan rekrutmen serat otot cepat (*fast-twitch muscle fibers*), yang menjadi komponen krusial dalam pencapaian prestasi olahraga yang menuntut lompatan vertikal seperti bola voli dan basket.

Dari aspek karakteristik subjek, seluruh responden dalam penelitian ini memiliki rata-rata usia 20,38 tahun, yang berada pada rentang usia produktif dan fase maturasi fisiologis optimal untuk pengembangan komponen biomotorik kekuatan dan daya ledak (AHA, 2019). Selain itu, rata-rata Indeks Massa Tubuh (IMT) responden sebesar 22,00 kg/m<sup>2</sup> berada dalam kategori normal berdasarkan standar WHO. Kondisi IMT yang ideal ini mendukung keseimbangan statik dan dinamik atlet, sehingga transfer gaya dorong (*take-off*) saat melompat dapat berlangsung secara optimal tanpa terbebani oleh kelebihan massa lemak tubuh (Suryadi, 2024).

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, di mana peneliti tidak dapat mengontrol secara penuh aktivitas fisik mandiri serta pola istirahat responden di luar jam latihan resmi yang berpotensi mempengaruhi hasil akhir pengukuran (Suryadi, 2024). Kendati demikian, efektivitas yang ditunjukkan membuktikan bahwa program latihan *depth jump* selama 4 minggu layak direkomendasikan sebagai bagian dari menu latihan rutin untuk meningkatkan performa atlet bola voli.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh intervensi latihan *plyometric depth jump* terhadap *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru, disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan *Vertical Jump* Sebelum Intervensi (*Pre-test*): Rata-rata nilai *Sargent Jump Test* pemain bola voli sebelum diberikan latihan *depth jump* adalah sebesar 46,63 cm.
2. Kemampuan *Vertical Jump* Sesudah Intervensi (*Post-test*): Rata-rata nilai *Sargent Jump Test* pemain bola voli mengalami peningkatan secara nyata setelah diberikan intervensi latihan *depth jump* selama 4 minggu (3 kali seminggu), yaitu menjadi sebesar 53,75 cm (meningkat rata-rata sebesar 7,12 cm).
3. Efektivitas Intervensi: Pemberian latihan *plyometric depth jump* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *vertical jump* pada pemain bola voli Tim Dishub GOR Bumi Sejahtera Pekanbaru, sebagaimana dibuktikan oleh hasil uji *Paired Sample t-Test* dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- AHA. (2019). *Physical fitness and conditioning guidelines for athletic performance*. American Heart Association.
- Ahmadi, N. (2007). *Panduan olahraga bola voli*. Era Pustaka.
- Anggriani, A., Maryaningsih, M., Vera, Y., Erwansyah, R., Aini, N., Sulaiman, S., ... & Maryani, M. (2024). Penyuluhan dan Penanganan Fisioterapi dengan Modalitas Infrared di Desa Bengkel Kecamatan Bengkel Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Kesehatan*, 5(1), 23-28.
- Bompa, T. O. (2005). *Athletic periodisation*. Mosaic Press.
- Dau, S. (2013). *Latihan box jump terhadap kemampuan melakukan lompat tinggi gaya guling perut (straddle) dalam cabang atletik pada siswa SMA Negeri 2 Limboto* [Skripsi Sarjana, Universitas Negeri Gorontalo]. Repository UNG.
- Davis, B. (2019). Neuromuscular adaptations in plyometric training. *Sports Science Review*, 28(2), 112–120.
- Fajrianto. (2016). Pengaruh latihan daya ledak otot tungkai dengan half squat jump dan knee tuck jump terhadap peningkatan vertical jump pada pemain basket. *Jurnal Keolahragaan Poltekkes Surakarta*, 4(1), 15–22.
- Farentinos, R. C., & Radcliffe, J. C. (2018). *High-powered plyometrics* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Godfrey, R. (2019). Mechanisms of stretch-shortening cycle in explosive movement. *Journal of Applied Sport Physiology*, 15(3), 88–95.
- Hadipurwa. (2016). *Pengaruh latihan depth jump terhadap peningkatan vertical jump pada siswa putra ekstrakurikuler voli di SMA 2 Ngadirojo Pacitan* [Skripsi Sarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. UMS ETD.
- Hanafi, S. (2018). Efektivitas latihan beban dan latihan pliometrik dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dan kecepatan reaksi. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 17(1), 45–53.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S., & Wisloff, U. (2019). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping ability. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 42–46.
- Ismayanti. (2019). *Tes dan pengukuran olahraga*. Sebelas Maret University Press.
- Johansyah, L. (2018). Mengenal latihan pliometrik untuk daya ledak otot tungkai. *Jurnal Penelitian Kesehatan Olahraga*, 10(2), 34–41.
- Lubis, J. S. A., & Legstyanto, R. E. (2026). Pengaruh Latihan Fifa 11+ Terhadap Kekuatan Otot Tungkai pada Pemain Sekolah Sepak Bola Football Academy Utamasia. *Health Science and Rehabilitation Journal*, 6(2).

- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Anatomi berorientasi klinis* (Edisi ke-5). Erlangga.
- Nala, I. G. N. (2011). *Prinsip pelatihan fisik olahraga*. Udayana University Press.
- Nainggolana, R. D., Sulaiman, S., & Anggriani, A. (2025). Pengaruh Latihan Penguatan Terhadap Kekuatan Otot Punggung Pada Ibu Rumah Tangga di Kota Medan. *J. Ners*, 9(2), 1590-1596.
- Nasution, M. I., Vera, Y., & Sulaiman, S. (2021). Pengaruh Latihan Penguatan Metode Delorme Dan Metode Oxford Terhadap Peningkatan Kekuatan Ototquadricep Pada Siswa Di Sekolah Sepak Bola Kuda Putih Di Jalan Denai Jermal 15 Medan Tenggara VII. *Journal of Health Science and Physiotherapy*, 3(1), 9-17.
- Pabst, R., & Putz, R. (2006). *Sobotta atlas of human anatomy* (Vol. 2). Elsevier GmbH.
- Sari, D. R. K. (2008). Pengaruh latihan plyometrics depth jump terhadap peningkatan vertical jump pada atlit bola voli putri yunior di Klub Vita Surakarta. *Jurnal Fisioterapi Indonusa*, 8(2), 12–19.
- Sembiring, L. T. B. (2026). Pengaruh Ankle Weight Terhadap Peningkatan Kecepatan Tendangan Dollyo Chagi Atlet Taekwo Ndo Sibayak Club Medan. *Health Science and Rehabilitation Journal*, 6(2).
- Sudewa, A., Adiputra, I. N., & Tianing, N. W. (2016). Kombinasi half squat exercise dan progressive resistance lebih baik daripada half squat exercise dan the step type approach dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai pada pemain tim futsal. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 1(1), 45–52.
- Sabri, A., Sulaiman, S., & Maryaningsih, M. (2023). Pengaruh square stepping exercise dan ankle strategy exercise terhadap keseimbangan pada lansia. *Physio Move Journal*, 2(1), 24-28.
- Tarigan, G. M. (2024). Pengaruh Senam Hipertensi Terhadap Penurunan Tekanan Darahpada Lansia Di Desa Barus Julu. *Journal Of Andalas Medica*, 2(6), 272-278.
- Yessis, M., & Hatfield, F. (2018). *Plyometric training: Principles and practice*. Fitness Systems.
- Ying-Chun, W., & Na Zhang. (2018). Effects of plyometric training on lower extremity power in athletes. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 16(2), 550–554.