



Pengaruh *Static* dan *Dynamic Stretching* terhadap Performa *Vertical Jump* Pemain Voli Putra Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo

Alfin Nugraha^{1*}, Hijrin Fithroni², Achmad Widodo³, Soni Sulistyarto⁴, Heri Wahyudi⁵

¹⁻⁵Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Penulis korespondensi: alfin.20142@mhs.unesa.ac.id¹

Abstract. Volleyball is among the most popular and highly desired sport across different communities. Playing volleyball requires technical, physical, mental, and spiritual maturity. Vertical jump is one of the exercises that plays a major role in player performance during the match. Several studies have stated that dynamic stretching is a safer alternative before performing than static stretching. This study aims to see the effects of static stretching and dynamic stretching on the vertical jump performance of volleyball players at the Hero Gas Club, Ponorogo Regency. This study is a Quasi Experiment study with a one group pre-test posttest design. Data analysis used SPSS Version 29 by testing the hypothesis using the Paired Sample t-test. A total of 21 volleyball players at the Hero Gas Club, Ponorogo Regency participated in this study with an average age of 15-18 years (57%), with a height of 156-160 (48%), weight 50-55 (38%), and BMI in the normal category (73%). The average duration of volleyball player training is >2 hours (90%) with a frequency of 3-4 meetings per week (57%). Paired Sample t-test shows the p-value is at ($p = 0.000$, $p < 0.05$), so there is a significant influence between static stretching and dynamic stretching on the vertical jump performance of volleyball players at the Hero Gas Club Ponorogo Regency. Choosing the right exercise is very important to support athlete performance and prevent injury during the match.

Keywords: Dynamic Stretching; Performance; Static Stretching; Vertical Jump; Volleyball

Abstrak. Olahraga bola voli merupakan salah satu olahraga yang paling populer dan banyak diminati diberbagai kalangan. Dalam bermain bola voli diperlukan kematangan teknik, fisik, mental, dan spiritual. Vertical jump salah satu latihan memegang peran besar dalam performa pemain saat pertandingan. Beberapa studi menyebutkan bahwa dynamic stretching merupakan alternatif lebih aman sebelum perform daripada stastic stretching. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek stastic stretching dan dynamic stretching terhadap performa vertical jump pemain voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Desain penelitian berupa Quasi Experiment berbasis one grup pre-test posttest design. Analisis data menggunakan SPSS Versi 29 untuk hipotesis berupa Uji Paired Sample t-test. Sebanyak 21 pemain Klub Hero Gas yang berpartisipasi dalam penelitian ini dengan rata-rata usia 15 – 18 tahun (57%), dengan tinggi badan 156 – 160 (48%), berat badan 50 – 55 (38%), serta IMT berada pada kategori normal (73%). Durasi rata-rata latihan pemain bola voli >2 jam (90%) dengan frekuensi setiap minggu 3-4 kali pertemuan (57%). Uji Paired Sample t-test menunjukkan nilai p-value berada pada angka ($p= 0,000$, $p< 0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan antara static stretching dan dynamic stretching terhadap performa vertical jump pemain voli putra Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Pemilihan latihan yang tepat sangat penting untuk menunjang performa atlet serta mencegah terjadinya cedera saat pertandingan.

Kata kunci: Bola Voli; Peregangan Dinamis; Performa; Peregangan Statis; Lompat Vertikal

1. LATAR BELAKANG

Eksistensi permainan bola voli yang dimainkan oleh banyak orang dari berbagai kalangan. Pada 1895, William G. Morgan menciptakan permainan ini di Amerika Serikat dan pada tahun 1928 permainan voli mulai memasuki dunia olahraga Indonesia (Yudiana, 2015). Atu dari sekian banyak olahraga yang berada dibawah naungan PBVSI ini berkembang sangat pesat di Indonesia, dibuktikan mendekati ajang Asian Games keempat 1962 serta Ganefo pertama 1963 bertempat di Jakarta, terdapat peningkatan peserta yang berpartisipasi dalam pertandingan tersebut baik putra maupun putri (Esser, 2019). Faktor perkembangan bola voli yang pesat antara lain kemudahan dalam permainan, tidak memerlukan alat dan ruang yang

luas, serta memberikan kesenangan bagi pemainnya (Bumburo et al., 2023). Bachtiar, dkk (2004;20) dikutip dalam (Setiawan, 2022), teknik dasar permainan bola voli meliputi underpass, servis, overpass, teknik serangan (smash), dan teknik blokiran (block), untuk dapat bermain bola voli diperlukan kematangan teknik, fisik, mental, dan spiritual (Yusup Jamil et al., 2022). Selain teknik, kemampuan fisik dan mental, kondisi fisik juga memegang peranan utama (Iglesias-Caamaño et al., 2022). Di antara berbagai unsur latihan yang telah disebutkan di atas, latihan pengondisian fisik khususnya pukulan dan lompatan memegang peran penting pada saat pertandingan bola voli (Iswayudi, 2017). Latihan pengkondisian fisik dalam permainan voli berupa vertical jump. Vertical jump yaitu keahlian seseorang untuk melompat tegak setinggi mungkin dengan menggunakan daya ledak otot kaki (Budi Wijaya et al., 2024). Vertical jump merupakan elemen penting karena pada permainan ini memiliki net yang terpasang cukup tinggi, sehingga jika seorang atlet bola voli memiliki lompatan yang tinggi maka akan mempermudah pukulan untuk melewati net (Pardiman et al., 2021). Kemampuan vertical jump setiap individu berbeda-beda, namun vertical jump dapat ditingkatkan dengan rutin melakukan latihan-latihan yang menunjang peningkatan vertical jump (Kuryanto et al., 2024). Vertical jump dapat mengalami peningkatang dengan latihan polymetric seperti squat jump, jumping jacks, box jump dan lain sebagainya. Latihan diatas dapat meningkatkan daya ledak otot kaki sehingga mempengaruhi performa lompatan pada pemain. Latihan vertical jump secara maksimal memungkinkan lompatan dengan baik, namun perlu didukung dengan unsur pengondisian fisik untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam pertandingan bola voli (Aguss et al., 2021).

Salah satu contoh saat melakukan pukulan smash yang mematikan diharapkan pemain memiliki lompatan yang kuat, hantaman bertenaga, kelincahan gerak, serta kekuatan otot yang maksimal (bahu, lengan, kaki, punggung & perut) (Anggriawan, 2016). Power merupakan komponen utama dalam olahraga, salah satunya adalah voli. Mayoritas olahraga membutuhkan power sebagai kekuatan utama dalam berolahraga, meski beberapa olahraga tidak menjadikan power sebagai komponen utama, namun pada olahraga voli atlet diharuskan memiliki power yang baik untuk menunjang performa yang maksimal. Olahraga yang membutuhkan power yang tinggi rata-rata berkaitan dengan kekuatan dan kecepatan sebagai komponen utamanya. Contohnya voli, sepak bola, pencak silat, tenis, berenang dan lain sebagainya. Pengondisian fisik yang baik dan latihan yang tepat dapat mempengaruhi peningkatan performa bagi atlet.

Menurut Singh (2018) yang dikutip (Setiadi, 2021) Latihan adalah langkah inti dalam persiapan untuk mencapai performa yang lebih baik, di mana proses ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan individu. Tentu saja sebelum melakukan latihan atau olahraga

perlu dilakukan stretching (Yudiansyah, 2022). Stretching dilakukan terlebih dahulu agar terhindar dari risiko cedera dapat diminimalkan, dan kelenturan tubuh meningkat sehingga pergerakan sendi menjadi lebih optimal dapat melakukan gerakan yang efisien, tidak hanya itu stretching berfungsi penting untuk membantu mengendurkan atau merilekskan bagian tubuh yang kaku sehingga dapat memperbaiki postur tubuh yang kurang ideal (Pranwengrum et al., 2021). Menurut Harsono (1988:164-171) dalam (Suharjana, 2010) terdapat empat cara latihan peregangan, yaitu dinamis, statis, pasif, dan kontraksi. Sedangkan Alter (2010) menyatakan bahwa masih ada 5 teknik peregangan dasar, yaitu: static, ballistic, passive, & proprioceptive. Dari beberapa jenis latihan peregangan tersebut, jenis latihan peregangan statis & dinamis dapat dilakukan untuk meningkatkan kelenturan terutama untuk performa vertical jump pemain voli.

Baru baru ini beberapa penelitian menunjukkan bahwa static stretching (SS) yang dilakukan sebelum perform dapat menurunkan kinerja dalam sejumlah aktivitas eksploif (Behm et al., 2001). Efek static stretching (SS) memiliki pengaruh besar dalam olahraga seperti bola basket dan bola voli, yang mana dapat meningkatkan performa lompatan pemain. Secara khusus, vertical jump yang tinggi dalam bola voli merupakan bagian penting dalam memukul dan menangkis (Smith et al., 2018). Lompatan yang paling efektif ditentukan oleh posisi tubuh saat lepas landas (misalnya ketinggian pusat gravitasi di atas permukaan tanah), tinggi lompatan vertikal, dan posisi tubuh sebelum bersentuhan dengan bola (misalnya tiba di salah satu atau keduanya lengan) (Palinata, 2023). Faktanya, vertical jump adalah tolok ukur yang umum untuk menilai daya ledak pemain bola voli. Static stretching memiliki efek relaksasi, fleksibilitas otot, pemanjangan otot, serta mengurangi resiko cedera fatal pada otot. Oleh karena itu static stretching (SS) dapat menjadi mediator kinerja pemain sebelum melakukan perform. Namun, perbedaan waktu saat selesai melakukan stretching dan sebelum melakukan stretching pemain wajib dipertimbangkan, serta jangka waktu mungkin berguna pada penelitian mendatang.

Meskipun terdapat banyak perbedaan pada studi literatur, sebagian besar peneliti mengungkapkan bahwa dynamic stretching merupakan alternatif yang lebih efektif dan efisien sebelum pemain melakukan perform (Article, 2008), serta harus dilakukan pembiasaan melakukan dynamic stretching dalam pemanasan sebelum melakukan latihan (Oir, 2010). Dynamic stretching(DS) merupakan latihan yang sengaja berfokus pada gerakan cepat dan memerlukan kelenturan otot antagonis, sehingga memerlukan refleks yang cepat untuk bereaksi terhadap kontraksi otot yang tiba-tiba (Ahmad Naufal Alifa et al., 2024). Menurut Lida (2025) Dynamic stretching(DS) merupakan salah satu metode yang berguna meningkatkan

fleksibilitas dinamis yang berkaitan dengan gerakan olahraga. Dynamic stretching memiliki efek positif pada eksitasi neuromuskular yang diinduksi refleks (yaitu, aktivitas refleks spindel otot) (Place et al., 2013), peningkatan aktivitas kortikospinalis, peningkatan arus masuk persisten (yaitu, peningkatan keluaran motorik) (Christensen & Nordstrom, 2008), peningkatan siklus enzimatik karena peningkatan suhu otot yang diinduksi kontraksi otot, dan peningkatan kekakuan otot aktif adalah beberapa alasan mengapa gerakan dinamis dapat memberikan manfaat (Behm et al., 2023). Berdasarkan metode dan efek dari dynamic stretching sangat sesuai dengan kebutuhan vertical jump yang memerlukan tenaga dengan tiba-tiba dan dalam jumlah besar (Balish, 2017).

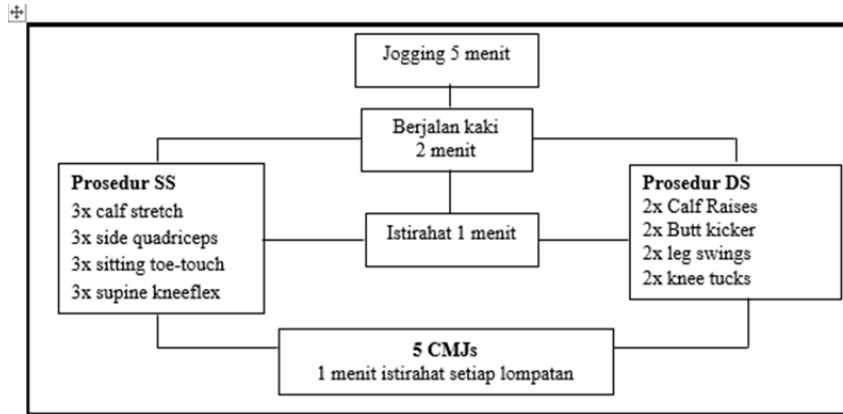
Thattarauthodiyil (2021) mengungkapkan bahwa dynamic stretching memiliki efek yang lebih signifikan pada kinerja vertical jump pemain voli pria dan wanita. Namun bertolak belakang dengan studi yang menilai kemampuan vertical jump pemain voli setelah menggunakan protokol dynamic stretching selama beberapa minggu masih terbatas karena menimbulkan hasil yang kontroversial (Alipasali et al., 2019). Contohnya pada program dynamic stretching sebagian responden melaporkan terjadi peningkatan kemampuan kelincahan, namun sebagian melaporkan bahwa tidak merasakan peningkatan.

Berdasarkan studi literature diatas dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh program stretching yang berbeda terhadap performa pemain. Penelitian ini berguna untuk alternatif pengambilan keputusan dalam pemberian stretching sebelum latihan pada pemain voli. Tujuan penelitian ini untuk melihat efek dari static stretching (SS) dan dynamic stretching (DS) yang dilakukan sebelum pertandingan terhadap performa vertical jump pada pemain bola voli Hero Gas Klub Kabupaten Ponorogo.

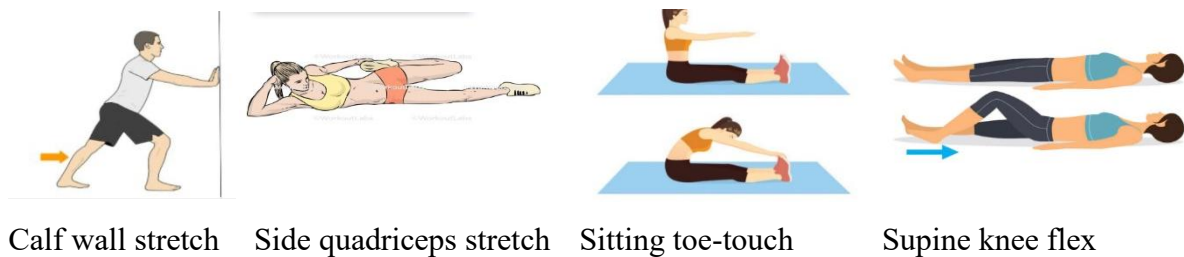
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan *one grup pre-test posttest design*. Rancangan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan (*treatment*) yang diberikan terhadap kelompok tersebut lalu membandingkan dengan keadaan awal sebelum diberikan perlakuan. Pada pengambilan sampel peneliti menggunakan teknik purposive sampel karena peneliti ingin memilih subjek secara spesifik sehingga mendapatkan data yang lebih akurat. Teknik pengambilan sampel memiliki kriteria sebagai berikut: (a) Pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo, (b) Berjenis kelamin laki-laki, (c) Berusia 15 – 22 tahun, (d) Pemain bola voli aktif. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Oktober 2024 hingga bulan Februari 2025 dengan responden sebanyak 21 pemain bola voli putra Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo yang berpartisipasi dalam penelitian ini.

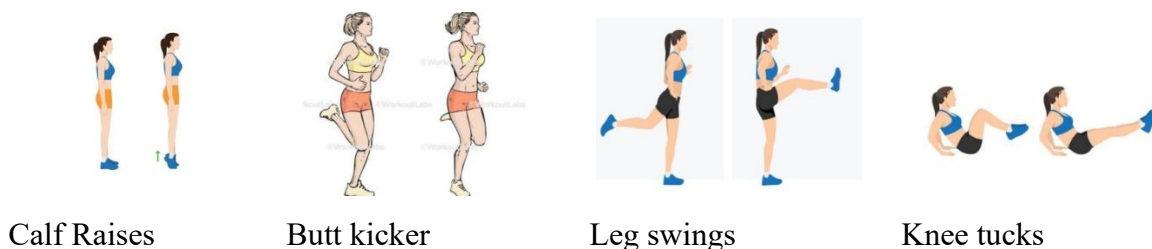
Penelitian ini memiliki dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. *Static stretching (SS)* dan *dynamic stretching (DS)* berperan sebagai variabel bebas dan *vertical jump* merupakan variabel terikat pada penelitian ini. Berikut rancangan pelaksanaan yang dilakukan peneliti.



Gambar 1. Skema pelaksanaan. SS=*static stretching*, DS=*dynamic stretching*, CMJs=*vertikal jump* berlawanan arah.



Gambar 2. Ilustrasi gerakan *static stretching*.



Gambar 3. Ilustrasi gerakan *dynamic stretching*.

Selanjutnya peneliti menggunakan instrumen *Vertical Jump Test* untuk mengukur tinggi lompatan pemain. Instrument ini digunakan untuk mengukur daya ledak otot kaki secara vertikal. Penilaian ini akan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum sampel diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan. Sampel akan diberikan perlakuan (*treatment*) yaitu *static stretching (SS)* seperti dan *dynamic stretching (DS)* selama sepuluh kali pertemuan. Analisis data menggunakan SPSS Versi 29 dengan menunjukkan data sosiodemografi, distribusi frekuensi serta menguji hipotesis dengan *Uji Paired Sample t-test*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh dari *Static stretching* dan *dynamic stretching* terhadap performa *vertical jump* pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Berdasarkan formulir sosiodemografi pada tabel 1 menunjukkan rata-rata responden berada pada usia 15 – 18 tahun (57%), sebagian besar tinggi badan responden adalah 156 – 160 (48%), berat badan 50 – 55 (38%) serta mayoritas nilai IMT responden berada pada kategori normal sebanyak (73%). Durasi rata-rata latihan pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo adalah >2 jam (90%) dengan frekuensi setiap minggu 3-4 kali pertemuan (57%).

Tabel 1. Formulir sosiodemografi.

Karakteristik responden	n	%
Usia		
15 – 18	12	57
19 – 22	9	43
Tinggi badan		
150-155	4	19
156-160	10	48
161-165	7	33
Berat badan		
45-50	6	29
50-55	8	38
55-60	7	33
Indexs Massa Tubuh		
<i>Underweight</i>	3	27
<i>Normal</i>	18	73
<i>Overweight</i>	0	0
Durasi Latihan		
<2 jam	2	10
>2 jam	19	90
Frekuensi Latihan/Minggu		
1-2x	6	29
3-4x	12	57
5-6x	3	14

Tabel 2 menunjukkan rata-rata distribusi frekuensi dari *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Berdasarkan tabel 1.2 diperoleh nilai mean±standart deviasi pada *pretest* ($47,8 \pm 9,74$) dan *posttest* ($51,5 \pm 6,89$).

Tabel 2. Distribusi frekuensi *pretest* dan *post-test vertical jump*.

Responden	Vertical jump test		Selisih
	Pretest	Posttest	
Responden 1	48	51	3
Responden 2	50	54	4
Responden 3	42	47	5
Responden 4	52	54	2
Responden 5	50	53	3
Responden 6	48	52	4
Responden 7	50	55	5
Responden 8	52	53	1
Responden 9	50	53	3
Responden 10	43	46	3
Responden 11	47	50	3
Responden 12	51	55	4
Responden 13	46	50	4
Responden 14	48	50	2
Responden 15	50	53	3
Responden 16	48	53	5
Responden 17	45	50	5
Responden 18	47	53	6
Responden 19	50	53	3
Responden 20	45	49	4
Responden 21	42	48	6
Jumlah	21	21	
Mean±SD	47,8±9,74	51,5±6,89	

Berdasarkan tabel 2 yang telah menunjukkan rata-rata skor setiap responden, setelah itu data di uji menggunakan *Uji paired sample t-test*. *Uji paired sample t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok data yang berpasangan (dependend). Pada tabel 3 menunjukkan nilai *p-value* berada pada angka ($p= 0,000$, $p< 0,05$), maka terdapat pengaruh yang signifikan antara *static stretching* dan *dynamic stretching* terhadap performa *vertical jump* pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo.

Tabel 3. Hasil uji *paired sample t-test*.

Variabel	n	Mean ± SD	<i>Paired Sample t-test</i>	
			t	p-value
<i>Pre-test</i>	21	47 ± 9,74	-	4,111
<i>Post-test</i>	21	51,55 ± 6,89		

**Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

Studi ini membahas pengaruh dari *static stretching* dan *dynamic stretching* terhadap performa *vertical jump* pemain bola voli Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Berdasarkan studi literature belum banyak penelitian yang membahas mengenai pengaruh *static stretching*

dan *dynamic stretching* (Ough et al., 2009) pada pemain bola voli. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Septiana (2016) menyebutkan bahwa latihan *dynamic stretching* berpengaruh terhadap *vertical jump* dan peningkatan power pemain bola voli Klub Pervas Sleman. Ternyata latihan tidak hanya berpengaruh terhadap *vertical jump* saja namun berpengaruh terhadap power pemain bola voli (Aggers et al., 2008). Latihan seperti ini harus dilakukan agar performa pemain bola voli meningkat, karena latihan yang tepat menghasilkan hasil yang tepat. Selaras dengan penelitian Abimanyu (2024) yang menyebutkan bahwa Hasil uji-t latihan pnf *dynamic stretching* menunjukkan kesimpulan $P(T \leq t)$ two tail adalah 0,000072. Itu artinya nilainya signifikan $0,000072 \leq 0,05$, maka hasil ini menunjukkan latihan pnf *dynamic stretching* berpengaruh terhadap ketepatan smash bola voli siswa ekstrakurikuler SMA NEGERI 2 Palembang. Namun hasil ini bertolak belakang dengan penelitian Meisatama (2015) yang menyebutkan bahwa *depth Jump* cenderung lebih berpengaruh signifikan terhadap *vertical jump* daripada *Dynamic stretching* pada pemain bola voli. Meskipun sama-sama memiliki pengaruh terhadap performa *vertical jump*, namun perbedaan cukup terlihat pada hasil tes *Mann-Whitney* yang menunjukkan angka 6,45 untuk *dynamic stretching* dan 14,55 untuk *depth jump* (Meisatama, 2015).

Lestari, ayu (2023) menyebutkan bahwa sampel yang berada pada grup *static stretching* lebih baik dibandingkan grup *dynamic stretching* (DS) terhadap fleksibilitas tubuh (Iwata et al., 2019). Selain itu, studi Carvalho (2012) menyebutkan bahwa efek *ststic stretching* (SS) memiliki pengaruh lebih baik pada pemain wanita dibandingkan pemain pria dalam hal fleksibilitas. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap fleksibilitas & kemampuan untuk menggerakkan sendi (Avedesian et al., 2019). Namun berbeda dengan penelitian Thompsen et al (2012) menyebutkan bahwa terjadi penurunan yang signifikan terhadap performa *vertical jump* yang dilakukan setiap 2 menit setelah dilakukan pengulangan selama 3 kali *static stretching* (SS) untuk ekstensor pinggul, lutut, dan pergelangan kaki yang dilakukan oleh pemain wanita.

Penelitian Pranwengrum (2021) juga menyebutkan bahwa kombinasi *static stretching* dan *polymetric stretching* lebih baik dalam meningkatkan *vertical jump* daripada kombinasi strength stretching terhadap performa *vertical jump* pemain bola voli. Pada penelitian Puji (2016) menyebutkan bahwa penambahan latihan *static stretching* pada *squat jump* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumping smash pemain voli di ekstrakurikuler voli SMP ali maksum Yogyakarta. Oleh karena itu latihan *static stretching* dan *dynamic stretching* tentunya memiliki pengaruh yang berbeda-beda disetiap performa atlet. *Static stretching* berguna untuk meningkatkan fleksibilitas otot (Ikeda & Ryushi, 2021) yang memungkinan pemain voli

bergerak lebih leluasa dan efektif (Siebert et al., 2022). Apabila *static stretching* digabungkan dengan latihan *polymetric* (Watkins et al., 2021) akan lebih efektif untuk meningkatkan *vertical jump* (Science et al., 2019), sementara latihan *dynamic stretching* berguna untuk meningkatkan kekuatan dan ketinggian lompatan pemain voli (Turki et al., 2011), mengurangi resiko cedera pada saat pertandingan karena otot dan sendi sudah melakukan persiapan sebelum tubuh melakukan gerakan yang cepat maupun kuat (Avedesian et al., 2019), meningkatkan kinerja otot dengan meningkatkan aliran darah dan suhu otot sehingga lebih siap untuk melakukan gerakan yang lebih intens (Estin et al., 2010). Dengan melakukan latihan yang rutin dan frekuensi yang intens agar mendapatkan hasil performa yang lebih memuaskan.

4. KESIMPULAN

Pemilihan latihan yang tepat sangat penting untuk menunjang performa atlet serta mencegah terjadinya cedera saat pertandingan. Latihan dengan frekuensi yang cukup menunjang peningkatan performa dengan cepat. Kesimpulan pada penelitian ini adalah latihan *Static stretching* dan *dynamic stretching* berpengaruh terhadap performa *vertical jump* pemain voli Putra Klub Hero Gas Kabupaten Ponorogo. Saran untuk peneliti selanjutnya dapat menambah jumlah responden dan variasi responden tidak hanya pada satu klub agar dapat melihat perbedaan metode dan frekuensi latihan di klub, menggabungkan *Static stretching* dan *dynamic stretching* dengan latihan lain untuk melihat pengaruh terhadap peningkatan power, fleksibilitas, *vertical jump* dan komponen voli lainnya, selain itu peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode *two grup pretest posttest* untuk melihat perbandingan grup yang diberikan *treatment* dan grup yang tidak diberikan *treatment*

DAFTAR REFERENSI

- Abimayu, A., Rizhardi, R., & Fajar, M. (2024). Pengaruh teknik peregangan PNF, dynamic stretching, dan depth jump dalam meningkatkan ketepatan smash pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 2 Palembang berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2014.
- Aggers, J. A. R. J., Wank, A. N. N. M. S., Rost, K. A. L. F., & Ee, C. H. D. L. (2008). *T a e d b s v j h, f, p*, 1844–1849.
- Aguss, R. M., Fahrizqi, E. B., & Wicaksono, P. A. (2021). Efektivitas vertical jump terhadap kemampuan smash bola voli putra. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.21831/jpji.v17i1.38631>
- Ahmad Naufal Alifa, Bayu Prastowo, & Irawan, D. S. (2024). The effectiveness of dynamic stretching and Nordic hamstring exercises to increase hamstring muscle flexibility in FIA UB futsal club players. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi (JKF)*, 6(2), 288–295. <https://doi.org/10.35451/jkf.v6i2.2070>

- Alipasali, F., Papadopoulou, S. D., Gissis, I., Komsis, G., Komsis, S., Kyranoudis, A., Knechtle, B., & Nikolaidis, P. T. (2019). The effect of static and dynamic stretching exercises on sprint ability of recreational male volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162835>
- Anggriawan, R. D. (2016). Kontribusi power otot tungkai, kekuatan otot lengan, dan fleksibilitas pergelangan tangan terhadap kemampuan smash pada pemain bola voli. *Jurnal Kesehatan*, 6(2), 318–326. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatan-olahraga/article/view/17796>
- Avedesian, J. M., Judge, L. W., Wang, H., & Clark Dickin, D. (2019). Kinetic analysis of unilateral landings in female volleyball players after a dynamic and combined dynamic-static warm-up. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1524–1533. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002736>
- Balish, S. M. (2017). Democracy predicts sport and recreation membership: Insights from 52 countries. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 7(1), 21–28. <https://doi.org/10.1016/j.jegh.2015.12.003>
- Behm, D. G., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., & Konrad, A. (2023). Potential effects of dynamic stretching on injury incidence of athletes: A narrative review of risk factors. *Sports Medicine*, 53(7), 1359–1373. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01847-8>
- Behm, D. G., Button, D. C., & Butt, J. C. (2001). Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26(3), 262–272. <https://doi.org/10.1139/h01-017>
- Budi Wijaya, M., Islam, S., Dewi, I. S., Saputri, D., & Rahman, A. (2024). Review of body mass index (BMI) status among basketball athletes at SMK Negeri 1 Semarang. *Health, Andicops*, 4, 134–143.
- Bumburo, B., Ita, S., Wanena, T., Wandik, Y., & Putra, M. F. P. (2023). Permainan bola voli: Sebuah tinjauan konseptual. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 22(4), 38. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v22i4.16467>
- Carvalho, F. L. P., Carvalho, M. C. G. A., Simão, R., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B., Carvalho, R. L. P., & Dantas, E. H. M. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2447–2452. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823f2b36>
- Christensen, B. K., & Nordstrom, B. J. (2008). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and dynamic stretching techniques on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1826–1831. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817ae316>
- Esser, B. R. N. (2019). Pencapaian prestasi olahraga bola voli melalui pembinaan. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(4), 169–174. <https://doi.org/10.58258/jupe.v4i4.926>
- Iglesias-Caamaño, M., Álvarez-Yates, T., Carballo-López, J., Cuba-Dorado, A., & García-García, O. (2022). Interday reliability of a testing battery to assess lateral symmetry and performance in well-trained volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 895–901. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003630>

- Iida, Y., Watanabe, I., Yoshida, N., Iijima, K., Sato, H., & Maeda, A. (2025). The effects of dynamic stretching performed before and between the sets of exercises on vertical jump performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 20(1), 328–337. <https://doi.org/10.55860/n1vmvh49>
- Ikeda, N., & Ryushi, T. (2021). Effects of 6-week static stretching of knee extensors on flexibility, muscle strength, jump performance, and muscle endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 715–723. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002819>
- Iwata, M., Yamamoto, A., Matsuo, S., Hatano, G., Miyazaki, M., Fukaya, T., Fujiwara, M., Asai, Y., & Suzuki, S. (2019). Dynamic stretching has sustained effects on range of motion and passive stiffness of the hamstring muscles. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(1), 13–20.
- Kuryanto, M. S., Basri, M. H., & Adam, F. (2024). Analisis biomekanik lompatan vertikal dalam gerakan smash bola voli. *Proceedings*, 567–576.
- Legg, H., & Glaister, M. (2012). The effect of footwear on joint kinetics and kinematics during. *Journal of Strength and Conditioning Research*, February.
- Meisatama, H. (2015). Pengaruh latihan dynamic stretching dan depth jump terhadap peningkatan vertical jump pada pemain bola voli di SMPN 1 Kauman Ponorogo.
- Nim, S. M. (2016). Pengaruh dynamic stretching dan depth jump terhadap peningkatan power pemain voli. *Naskah Publikasi*, 1–13.
- Palinata, Y. J. (2023). Tes dan pengukuran vertical jump untuk keterampilan smash pada tim voli PJKR-UKAW. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 4196–4201.
- Pardiman, A. W., & Kartika, S. E. (2021). Studi literatur latihan vertical jump terhadap teknik block pada permainan bola voli. *SPORTIF: Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi*, 6(2), 42–51. <https://doi.org/10.54438/sportif.v6i2.266>
- Place, N., Blum, Y., Armand, S. P., Maffiuletti, N. A., & Behm, D. G. (2013). Effects of a short proprioceptive neuromuscular facilitation stretching bout on quadriceps neuromuscular function, flexibility, and vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 463–470. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182576ffe>
- Pranwengrum, D. E., Sutjana, I. D. P., Sugijanto, S., Samatra, D. P. G. P., Mahadewa, T. G. B., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2021). Kombinasi static stretching dan plyometric training lebih baik daripada kombinasi static stretching dan strength training dalam meningkatkan vertical jump pada pemain voli. *Sport and Fitness Journal*, 9(1), 29. <https://doi.org/10.24843/spj.2021.v09.i01.p04>
- Setiawan, D. (2022). Analisis keterampilan servis bola voli bagi siswa ekstrakurikuler bola voli MTs Hidayatul Islamiah Parit Kahar. *Jurnal Pion*, 2(2), 154–163.
- Suharjana, F. (2010). Pengaruh hasil latihan peregangan statis dan dinamis terhadap kelentukan togok menurut jenis sex anak kelas 3 dan 4 sekolah dasar. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 6(2), 83–92.
- Thattarauthodiyil, U., & Shenoy, B. (2021). Combined and comparative effects of plyometrics and dynamic stretching on vertical jump in volleyball players. *Turkish Journal of Sports Medicine*, 57(1), 3–8. <https://doi.org/10.47447/tjism.483>

- Turki, O., Chaouachi, A., Drinkwater, E. J., Chtara, M., Chamari, K., Amri, M., & Behm, D. G. (2011). Ten minutes of dynamic stretching is sufficient to potentiate vertical jump performance characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2453–2463. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a5a79>
- Watkins, C. M., Storey, A. G., McGuigan, M. R., & Gill, N. D. (2021). Implementation and efficacy of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(5), 1244–1255.
- Yudiana, Y. (2015). Implementasi model pendekatan taktik dan teknik dalam pembelajaran permainan bola voli pada pendidikan jasmani siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 5(1), 95–114.
- Yudiansyah, Y. (2022). Edukasi teknik stretching exercise terhadap peningkatan fleksibilitas pada tungkai bawah. *Khidmah*, 4(2), 550–557. <https://doi.org/10.52523/khidmah.v4i2.403>
- Yusup, J., Nugraheni, W., & Bachtiar. (2022). Keterampilan teknik dasar bermain bola voli pada siswa peserta ekstrakurikuler bola voli. *Jurnal Educatio*, 8(4), 1309–1317. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.3494>