

**ANALISIS PERBEDAAN KONDISI FISIK
ANTARA ATLET BOLA VOLI *INDOOR* DAN ATLET BOLA VOLI PASIR**

Yosiana Natalia ^{1*}, Erwin Nizar Priambodo ²

^{1 2} Universitas Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

* Coressponding Author: yosianatalia50@students.unnes.ac.id

Keterangan	Abstrak
Rekam Jejak: <i>Submitted</i> ; Juli 2026 <i>Revised</i> ; Agustus 2026 <i>Accepted</i> ; September 2026	Bola voli, yang mencakup varian dalam ruangan dan pantai, menuntut kondisi fisik yang optimal, termasuk kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, kelenturan, dan tenaga untuk meningkatkan performa atlet. Namun, data perbandingan lokal di Salatiga, Indonesia, masih langka meskipun telah ada program latihan umum, sehingga menimbulkan kesenjangan penelitian untuk intervensi yang disesuaikan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan komponen kebugaran fisik antara atlet bola voli dalam ruangan dan pantai dalam program PPLOPD Salatiga. Dengan menggunakan desain survei komparatif kuantitatif <i>ex post facto</i>, data dari tes biomotorik sebelumnya pada 12 atlet yang diambil secara acak (6 per kelompok) dianalisis menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, SD) dan uji <i>Mann-Whitney U</i>. Hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik di seluruh komponen (semua $p > 0,05$): atlet voli pantai menunjukkan fleksibilitas yang lebih baik (rata-rata 14,17 cm vs. 12,17 cm), kecepatan (5,61 detik vs. 5,53 detik), dan kelincahan (18,00 detik vs. 17,58 detik), sedangkan atlet <i>indoor</i> unggul dalam kekuatan (30,83 vs. 26,50 repetisi), daya ledak (61,33 cm vs. 55,83 cm), dan daya tahan (11,52 menit vs. 12,71 menit). Kesimpulannya, tingkat kebugaran fisik secara keseluruhan setara, dengan tren yang dapat dikaitkan dengan tuntutan spesifik permukaan. Temuan ini menunjukkan perlunya program latihan yang disesuaikan dengan posisi dan cabang olahraga, integrasi latihan silang, serta pemantauan berkala untuk mengoptimalkan performa dan mengurangi risiko cedera pada atlet PPLOPD, sekaligus memperkaya teori mengenai periodisasi berbasis kebutuhan.
Kata Kunci: Kondisi Fisik; Atlet; Bola Voli <i>Indoor</i> ; Bola Voli Pasir.	

Copyright © 2026

Yosiana Natalia – Erwin Nizar Priambodo



PENDAHULUAN

Olahraga tidak sekedar aktivitas gerak tubuh semata, melainkan serangkaian aktivitas fisik yang dilakukan secara sistematis, terencana, dan berkelanjutan. Secara konseptual, menurut (Iman Kurniasandi et al., 2024) olahraga mencakup aktivitas fisik yang melibatkan aspek psikis, dengan tujuan utama untuk memelihara serta meningkatkan kualitas kesehatan individu. Selain itu, olahraga mencakup aktivitas fisik yang meliputi olahraga beregu, olahraga individu, olahraga rekreasi, maupun latihan kebugaran (Westerbeek & Eime, 2021). Dengan demikian, olahraga tidak hanya sebagai aktivitas fisik semata, tetapi sebagai kebutuhan penting yang berperan dalam menjaga kesehatan, membentuk karakter, serta memperkuat interaksi sosial dalam kehidupan sehari-hari.

Kondisi fisik merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas secara efisien tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebih. Komponen kondisi fisik meliputi kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), daya ledak (*power*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), kelenturan (*flexibility*), koordinasi (*coordination*), keseimbangan (*balance*), ketepatan (*accuracy*), reaksi (*reaction*), dan komposisi tubuh sebagai penunjang (Wijaya et al., 2022). Komponen-komponen tersebut memiliki peran penting dalam menunjang performa atlet, terutama dalam olahraga prestasi yang menuntut kemampuan fisik optimal (Nugroho et al., 2021). Oleh karena itu, kondisi fisik perlu dikembangkan melalui program latihan yang terencana serta dievaluasi secara berkala untuk mengetahui tingkat kemampuan atlet.

Bola voli merupakan salah satu cabang olahraga permainan yang sangat menekankan komponen kondisi fisik untuk mencapai performa optimal. Permainan bola voli menuntut gerakan berulang dan eksplosif, seperti smash, blok, akselerasi pendek, serta perubahan arah yang cepat (Damanik et al., 2024). Kondisi tersebut menyebabkan atlet bola voli harus memiliki kondisi fisik yang prima sehingga mampu mempertahankan performa selama pertandingan berlangsung (Jariono et al., 2024).

Bola voli *indoor* dan bola voli pasir merupakan dua nomor dalam cabang olahraga yang sama, namun keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi kondisi lapangan permainan, jumlah pemain, maupun tuntutan kondisi fisik yang dibutuhkan perbedaan tersebut mengakibatkan adanya variasi kebutuhan kondisi fisik masing-masing nomor pertandingan. Atlet dituntut memiliki daya tahan dan kapasitas kardiovaskular yang baik supaya mampu tampil optimal setiap set pertandingan (Xu & Zhang, 2023).

Upaya peningkatan prestasi pelajar di Kota Salatiga diwujudkan melalui program PPLOPD. PPLOPD (Pusat Pembinaan dan Latihan Olahraga Pelajar Daerah) yakni program yang di bawah Dinas Pemuda Olahraga Kabupaten/Kota yang menjadi wadah pembinaan atlet berbakat untuk berlatih pada cabang olahraga unggulan (Zulva & Raharjo, 2022). Melalui seleksi, kurikulum latihan berkala, fasilitas pelatih, dan pendampingan pendidikan demi menciptakan kontribusi atlet di tingkat regional internasional. Dalam pelaksanaannya, tes kondisi fisik menjadi salah satu indikator penting dalam memantau perkembangan atlet (Harahap et al., 2025). Data hasil tes fisik tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi, tetapi juga sebagai dasar dalam penyusunan program latihan berbasis kebutuhan (*needs-based training*) (Supriyadi et al., 2023).

Penelitian yang secara khusus membandingkan kondisi fisik atlet bola voli indoor dan bola voli pasir di Kota Salatiga, saat ini masih sangat terbatas. Keterbatasan data empiris tersebut berisiko menghambat penyusunan program latihan yang tepat guna dan disesuaikan dengan karakteristik masing-masing cabang olahraga. Jika kondisi ini berlangsung terus-menerus, pembinaan atlet berpotensi tidak mencapai tingkat optimal dalam memaksimalkan performa kompetitif. Dengan demikian, diperlukan studi empiris yang mampu mengungkapkan perbedaan kondisi fisik antar kedua kelompok atlet tersebut secara mendalam.

Kajian ini difokuskan pada perbedaan kondisi fisik atlet bola voli indoor dan bola voli pasir Kota Salatiga, fokus pada daya tahan, kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelenturan, daya ledak.

Pendekatan komparatif digunakan untuk memanfaatkan data pengukuran yang ada. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi mengenai perbedaan kondisi fisik kedua kelompok atlet sebagai dasar evaluasi, spesifik cabang, spesifik posisi, serta penyusunan program latihan yang lebih spesifik, efektif, dan aman sesuai dengan tahap perkembangan atlet.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain komparatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan kondisi fisik antara atlet bola voli indoor dan atlet bola voli pasir. Penelitian ini bersifat *ex post facto*, karena data yang dianalisis merupakan data hasil pengukuran yang telah dilakukan sebelumnya tanpa ada perlakuan atau intervensi dari peneliti. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Maret 2026 bertempat di Stadion Kridanggo, juga sebagai tempat atau fasilitas daripada PPLOPD Kota Salatiga. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet bola voli indoor dan atlet bola voli pasir yang tergabung dalam program PPLOPD Kota Salatiga tahun 2026. Jumlah populasi sebanyak 20 atlet yang terdiri dari 14 atlet bola voli indoor dan 6 atlet bola voli pasir. Teknik pengambilan sampel menggunakan random sampling sehingga hanya sebagian anggota populasi dipilih secara acak sebagai subjek penelitian yakni, terdiri dari 6 atlet bola voli indoor dan 6 atlet bola voli pasir. Prosedur penelitian dilakukan dengan, pertama tes kondisi fisik yang dilakukan oleh peneliti. Kedua, mengelompokkan data berdasarkan cabang yaitu bola voli indoor dan bola voli pasir. Ketiga, mengolah data dan menganalisis data sesuai dengan teknik analisis yang telah ditentukan. Penelitian ini tidak memberikan perlakuan khusus kepada subjek, melainkan menggunakan data yang telah dilakukan penelitian.

Data yang dihasilkan merupakan hasil tes dan pengukuran dari penelitian secara langsung oleh peneliti. Pengukuran kondisi fisik meliputi beberapa komponen, yaitu kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya tahan, kelenturan, dan daya ledak. Instrumen yang digunakan dalam pengukuran meliputi tes kekuatan (*push-up*) dengan nilai validitas 0,580 dan reliabilitas 0,602. Pelaksanaan tes dilakukan atlet gerakan *push-up* sebanyak mungkin selama 1 menit, posisi tubuh lurus hingga tumit, tangan selebar bahu, dan dada menyentuh lantai (Ridwan & Irawan, 2018). Tes kecepatan (*sprint 40 m*) dengan nilai validitas 0,983 dan reliabilitas 0,960. Pelaksanaan atlet akan berlari secepat-cepatnya dari garis start menuju finish, dengan catatan waktu tempuh menggunakan *stopwatch* (Iii & Penelitian, 2024). Tes kelincahan (*illinois agility test*) dengan nilai validitas 0,95 dan reabilitas 0,78. Atlet berlari dengan pola perubahan arah sesuai dengan tanda secara cepat, waktu diukur dari garis start hingga finish (Ilham et al., 2025). Tes daya tahan (*cooper test*) dengan nilai validitas 0,962 dan reabilitas 0,9886. Atlet akan berlari sejauh 2,4 km atau setara 6 kali putaran lintasan lari (Wulansari et al., 2013). Tes kelenturan (*sit and reach*) dengan nilai validitas 0,70, dan reabilitas 0,89. Atlet duduk dan kaki lurus ke depan, kemudian tangan diluruskan ke depan maksimal dari ujung ke tepi box diukur dalam satuan *centimeter* (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, 2024). Tes daya ledak (*vertical jump*) dengan nilai validitas 0,99 dan reabilitas 0,989. Atlet melakukan lompatan vertikal setinggi mungkin di depan papan, tinggi lompatan dihitung sebagai selisih ketinggian tangan saat berdiri dan raihan saat melompat, dihitung dalam satuan *centimeter* (Burta, 2018). Analisis data dilakukan secara deskriptif komparatif. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rerata. Analisis komparatif dilakukan menggunakan uji statistik *Independent Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara komponen kondisi fisik yang menjadi keunggulan dan kelemahan masing-masing kelompok atlet.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian disajikan dalam tabel 1 yang menggambarkan komponen kelenturan (*flexibility*). Analisis awal menunjukkan rerata kelenturan atlet indoor sebesar 12,167 cm, nilai maksimum 17 cm, dan nilai minimum 10 cm. Sedangkan rerata kelenturan atlet bola voli pasir

sebesar 14,167 cm, nilai maksimum 17 cm, dan nilai minimum 9 cm. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli pasir lebih unggul dalam komponen kelentukan dengan selisih rerata 2 cm dibandingkan kelompok atlet bola voli pasir.

Tabel 1. Komponen Kelentukan

	Indoor	Pasir
Mean	12.167	14.167
Std. Deviation	2.639	3.061
Shapiro-Wilk	0.847	0.862
P-value of Shapiro-Wilk	0.148	0.197
Minimum	10.000	9.000
Maximum	17.000	17.000

Hasil penelitian disajikan dalam tabel 2 yang menggambarkan komponen kekuatan (*strength*). Analisis awal menunjukkan rerata kekuatan atlet indoor sebesar 30,83, nilai maksimum 32, dan nilai minimum 30. Sedangkan rerata kekuatan atlet bola voli pasir sebesar 26,5, nilai maksimum 35, dan nilai minimum 22. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli indoor lebih unggul dalam komponen kekuatan dengan selisih rerata 4,3 dibandingkan kelompok atlet bola voli pasir.

Tabel 2. Komponen Kekuatan Otot Lengan

	Indoor	Pasir
Mean	30.833	26.500
Std. Deviation	0.983	5.167
Shapiro-Wilk	0.775	0.868
P-value of Shapiro-Wilk	0.035	0.218
Minimum	30.000	22.000
Maximum	32.000	35.000

Hasil penelitian disajikan dalam tabel 3 yang menggambarkan komponen daya ledak (*power*). Analisis awal menunjukkan rerata daya ledak atlet indoor sebesar 61,3, nilai maksimum 80, dan nilai minimum 54. Sedangkan rerata daya ledak atlet bola voli pasir sebesar 55,83, nilai maksimum 66, dan nilai minimum 45. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli indoor lebih unggul dalam komponen daya ledak dengan selisih rerata 5,47 dibandingkan kelompok atlet bola voli pasir.

Tabel 3. Komponen Daya Ledak Otot Tungkai

	Indoor	Pasir
Mean	61.333	55.833
Std. Deviation	9.750	8.565
Shapiro-Wilk	0.785	0.935
P-value of Shapiro-Wilk	0.043	0.622
Minimum	54.000	45.000
Maximum	80.000	66.000

Hasil penelitian disajikan dalam tabel 4 yang menggambarkan komponen kecepatan (*speed*). Analisis awal menunjukkan rerata kecepatan atlet indoor sebesar 5,532, nilai maksimum 5,89, dan nilai minimum 5,12. Sedangkan rerata kecepatan atlet bola voli pasir sebesar 5,613, nilai maksimum 6,21, dan nilai minimum 5,24. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli pasir lebih unggul dalam komponen kekuatan dengan selisih rerata 0,081 dibandingkan kelompok atlet bola voli indoor.

Tabel 4. Komponen Kecepatan

	Indoor	Pasir
Mean	5.532	5.613
Std. Deviation	0.257	0.358
Shapiro-Wilk	0.973	0.922
P-value of Shapiro-Wilk	0.913	0.517
Minimum	5.120	5.240
Maximum	5.890	6.210

Hasil penelitian disajikan dalam 5 tabel yang menggambarkan komponen kelincahan (*agility*). Analisis awal menunjukkan rerata kelincahan atlet indoor sebesar 17,583, nilai maksimum 18,7, dan nilai minimum 16,3. Sedangkan rerata kelincahan atlet bola voli pasir sebesar 18, nilai maksimum 19,4, dan nilai minimum 17. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli pasir lebih unggul dalam komponen kelincahan dengan selisih rerata 0,417 dibandingkan kelompok atlet bola voli indoor.

Tabel 5. Komponen Kelincahan

	Indoor	Pasir
Mean	17.583	18.000
Std. Deviation	0.900	0.932
Shapiro-Wilk	0.970	0.931
P-value of Shapiro-Wilk	0.894	0.586
Minimum	16.300	17.000
Maximum	18.700	19.400

Hasil penelitian disajikan dalam 6 tabel yang menggambarkan komponen daya tahan (*endurance*). Analisis awal menunjukkan rerata daya tahan atlet indoor sebesar 11,515 menit, nilai maksimum 13,07 menit, dan nilai minimum 10,3 menit. Sedangkan rerata daya tahan atlet bola voli pasir sebesar 12,71 menit, nilai maksimum 14,28 menit, dan nilai minimum 12,05 menit. Interpretasi hasil mengindikasikan kelompok atlet bola voli indoor lebih unggul dalam komponen daya tahan dengan selisih rerata 1,195 dibandingkan kelompok atlet bola voli pasir.

Tabel 6. Komponen Daya Tahan

	Indoor	Pasir
Mean	11.515	12.710
Std. Deviation	1.061	0.845
Shapiro-Wilk	0.937	0.794
P-value of Shapiro-Wilk	0.635	0.052
Minimum	10.300	12.050
Maximum	13.070	14.280

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* pada tabel 7 *Independent Samples T-Test* mengungkapkan bahwa kondisi fisik atlet bola voli indoor dan bola voli pasir di Kota Salatiga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik pada seluruh komponen. Semua komponen seperti kelentukan, kekuatan, daya ledak, kecepatan, kelincahan, dan daya tahan tidak mencapai tingkat signifikansi ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan kemampuan fisik atlet bola voli indoor dan bola voli pasir pada dasarnya sama, walaupun kekuatan lengan dan daya tahan tampak sedikit lebih unggul pada atlet bola voli indoor.

Tabel 7. *Independent Samples T-Test*

	Indoor	df	Pasir
Kelentukan	12.000		0.375
Kekuatan	30.000		0.063
Daya Ledak	23.000		0.485
Kecepatan	18.500		1.000
Kelincahan	12.500		0.423
Daya Tahan	6.000		0.065

Note: Mann-Whitney U test

Pembahasan

Pembahasan difokuskan pada hubungan antara data serta hasil analisisnya dengan rumusan masalah atau tujuan penelitian, sekaligus mengaitkan pada kerangka teoritis yang lebih luas. Selain itu, pembahasan dapat berfungsi sebagai penjelasan atas pertanyaan mengapa temuan fakta yang muncul pada data. Pembahasan harus ditulis secara erat dengan data yang dibahas, sehingga diupayakan supaya tidak terpisah dari penyajian data tersebut.

Kaitan temuan data kondisi fisik atlet bola voli indoor dan atlet bola voli pasir di Kota Salatiga dengan rumusan penelitian, yakni membandingkan kemampuan fisik kedua kelompok untuk melihat pengaruh terhadap prestasi masing-masing kelompok. Secara keseluruhan, uji *Man-Whitney U* pada tabel 7 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada semua komponen yang diukur ($p > 0,05$), dengan nilai *U* antara 6,000 hingga 30,000 dan nilai *p-value* maksimal 1,000 pada kecepatan. Penjelasan atas pola data terletak pada variasi antar individu yang cukup besar dapat dilihat dari standar deviasi serta jumlah sampel terbatas, yang membuat selisih rerata deskriptif tidak mencapai ambang signifikansi.

Tidak ditemukannya perbedaan signifikan tersebut dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pertama, variasi antar individu yang cukup besar, sebagaimana tercermin dari nilai standar deviasi, menyebabkan perbedaan antar kelompok tidak mencapai ambang signifikansi. Kedua, jumlah sampel yang relatif kecil ($n=12$) turut memengaruhi kekuatan uji statistik dalam mendeteksi perbedaan. Ketiga, program latihan yang diterapkan dalam lingkungan PPLOPD cenderung seragam sehingga adaptasi fisik yang terbentuk pada atlet bola voli indoor dan atlet bola voli pasir tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok. Hal ini sejalan dengan teori periodisasi latihan yang menyatakan bahwa adaptasi fisik lebih dipengaruhi oleh spesifikasi program latihan daripada perbedaan lingkungan bermain (Bompa & Buzzichelli, 2022).

Meskipun secara statistik tidak signifikan, secara deskriptif terdapat perbedaan rerata pada beberapa komponen fisik. Pada komponen kelentukan (*flexibility*), atlet bola voli pasir menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan atlet bola voli indoor dengan selisih sebesar 2 cm. Kelentukan yang baik berperan dalam meningkatkan rentang gerak maksimal, pengukuran kelentukan menggunakan tes *sit and reach* (Pinto et al., 2021). Selain itu, kelentukan dapat mendukung lompatan vertikal dan akselerasi cepat (Panoutsakopoulos & Bassa, 2023). Kondisi lapangan bola voli pasir yang tidak stabil, guna latihan kelentukan untuk memperkuat otot kaki, keseimbangan, kontrol tubuh untuk menjaga stabilitas gerakan, sehingga meningkatkan performa (Maemichi et al., 2024).

Pada komponen kekuatan (*strength*), atlet bola voli indoor lebih baik daripada atlet bola voli pasir dengan selisih 4,3. Tes kekuatan otot lengan dilakukan dengan metode *push-up* untuk menilai kekuatan isometrik maupun eksplosif otot lengan. Kekuatan otot lengan mendukung kemampuan smash efektif, passing yang akurat (Ahmad, 2021), serta meningkatkan kecepatan dan daya tahan pukulan (Rahman & Sharma, 2023). Dalam bola voli pasir, lapangan tidak stabil menuntut tenaga ekstra dalam melakukan teknik pukulan dibandingkan pada bola voli indoor (Razak et al., 2023). Pelatihan kekuatan otot lengan menjadi bagian penting dalam bola voli indoor maupun bola voli pasir untuk meningkatkan kemampuan teknis dan daya tahan fisik (Martin et al., 2024). Kondisi ini disebabkan oleh pola permainan bola voli indoor sering

melibatkan serangan cepat dan intensitas pukulan tinggi, sehingga melibatkan kekuatan otot yang lebih besar dibandingkan bola voli pasir.

Komponen daya ledak (*power*) otot tungkai, atlet bola voli indoor lebih baik daripada atlet bola voli pasir dengan selisih 5,47. Dalam tes ini menggunakan *vertical jump test* untuk mengukur power dalam menghasilkan daya ledak tinggi dalam waktu singkat (Wang et al., 2025). Melalui tes ini dapat menilai potensi atlet dalam melakukan smash dan blok untuk mencapai ketinggian dan berperan dalam mengurangi risiko tanpa kontak pada atlet bola voli (Sintia Sintia et al., 2025). Keunggulan tersebut disebabkan oleh permukaan lapangan indoor lebih stabil dibandingkan pada pasir yang cenderung menyerap energi.

Hasil komponen kecepatan (*speed*), atlet bola voli pasir lebih baik daripada atlet bola voli indoor dengan selisih 5,532. Tes yang digunakan yakni lari cepat 40 meter untuk mengukur kemampuan atlet melakukan gerakan cepat seperti sprint pendek dan reaksi terhadap situasi permainan (Yu et al., 2025). Pada bola voli pasir, kecepatan cenderung lebih rendah dibandingkan di permukaan keras indoor karena medan pasir lebih berat dan tidak stabil, sehingga membutuhkan fisik lebih besar (Kotev & Yankov, 2022). Demikian, dapat dijelaskan kemungkinan adaptasi spesifik atlet bola voli pasir terhadap kondisi lapangan yang lebih berat, sehingga ketika diuji pada kondisi standar, atlet menunjukkan kemampuan kecepatan yang relatif lebih baik.

Hasil menunjukkan komponen kelincahan (*agility*), atlet bola voli pasir lebih baik daripada atlet bola voli indoor dengan selisih 0,417. Tes yang digunakan yakni *illinois test* untuk mengukur kemampuan atlet reaksi terhadap rangsangan secara efektif di lapangan. Fungsi utama untuk menilai kemampuan vasomotor dan motorik atlet dalam merespon situasi permainan yang dinamis dengan meminimalisir terjadinya cedera (Zwierko et al., 2024). Hal ini disebabkan oleh tuntutan permainan bola voli pasir yang mengharuskan pemain menjangkau area lapangan yang lebih luas dengan jumlah pemain yang terbatas, sehingga meningkatkan kemampuan reaksi dan koordinasi gerak (Atıcı & Bayrakdar, 2025).

Hasil menunjukkan komponen daya tahan (*endurance*) atlet bola voli indoor lebih baik daripada atlet bola voli pasir dengan selisih 1,195. Semakin singkat waktu yang dihasilkan semakin baik pula tingkat kondisi daya tahan kardiovaskular. Menggunakan tes dengan berlari sejauh 2,4 km bertujuan untuk mengukur kapasitas aerobik selama aktivitas fisik yang lama, ketahanan fisik, dan kemampuan pemulihan selama pertandingan (Wu, 2023). Daya tahan kardiovaskular sangat berperan sangat penting dalam permainan bola voli karena berlangsung beberapa set. Dalam bola voli pasir yang hanya dimainkan 2 pemain dan kondisi lapangan lebih berat, dan cuaca yang tidak dapat diprediksi memungkinkan lebih membutuhkan daya tahan kardiovaskular yang lebih baik daripada bola voli indoor (Figueira et al., 2025). Sementara, bola voli indoor unggul dalam daya tahan karena durasi pertandingan lebih panjang sampai dengan 5 set dan banyak reli yang berturut-turut (Latino et al., 2024). Perbedaan ini menunjukkan adaptasi kondisi fisik setiap cabang olahraga.

Secara keseluruhan, meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, temuan deskriptif yang muncul mengindikasikan adanya kecenderungan adaptasi fisik spesifik yang selaras dengan karakteristik masing-masing cabang olahraga. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan perlunya program latihan yang lebih terfokus berdasarkan tuntutan khusus cabang olahraga guna mengoptimalkan performa atlet secara maksimal.

KESIMPULAN

Meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, secara deskriptif terdapat kecenderungan perbedaan beberapa komponen. Komponen kekuatan ($p=0,063$) dan daya tahan ($p=0,06$) cenderung lebih baik atlet bola voli indoor,. Hal diduga dipengaruhi oleh karakteristik permainan di lapangan keras, sehingga mendukung gerakan eksplosif serta intensitas permainan yang tinggi dalam ruang relatif terbatas. Sebaliknya, atlet bola voli pasir menunjukkan kecenderungan lebih baik pada komponen kelentukan ($p=0,375$), kecepatan ($p=1,000$), dan

kelincahan ($p=0,423$). Kondisi ini berkaitan dengan karakteristik lapangan pasir yang tidak stabil, jumlah pemain lebih sedikit, serta cakupan pergerakan yang lebih luas sehingga menuntut efisiensi gerak dan adaptasi motorik yang lebih tinggi. Berdasarkan temuan peneliti, disarankan program latihan disusun secara lebih spesifik dan terarah sesuai dengan karakteristik masing-masing nomor pertandingan. Atlet bola voli pasir perlu meningkatkan komponen daya tahan (*endurance*) sedangkan atlet bola voli indoor perlu menekankan pada komponen kekuatan (*strength*). Selain itu, pemantauan kondisi fisik secara berkala sangat diperlukan guna mengoptimalkan performa atlet dalam menghadapi masa kompetisi. Kesetaraan kondisi fisik yang ditemukan dalam penelitian ini juga mengindikasikan bahwa pengembangan kemampuan biomotor kedua kelompok atlet dapat dilakukan melalui pendekatan latihan yang terintegrasi, dengan tetap mempertimbangkan kebutuhan spesifik masing-masing cabang olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D. (2021). The Relationship between Arm Muscle Strength and Tosser Athletes in State High School Volleyball 13 Muko-Muko. *Sinar Sport Journal*, 1(2), 157–163. <https://doi.org/10.53697/ssj.v1i2.352>
- Atıcı, M., & Bayrakdar, A. (2025). Effects of plyometric and agility-based training on physical performance in adolescent male volleyball players: a controlled experimental study. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 29(4), 297–307. <https://doi.org/10.15561/26649837.2025.0407>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2022). Periodization of Strength Training for Sports. *Human Kinetics*. <https://doi.org/10.5040/9781718225428>
- Damanik, R. R., Simbolon, A., Pratiwi, D., Ananda, S. D., Akhmad, I., & Lubis, A. P. (2024). Analisis Dan Latihan Aspek-Aspek Komponen Kondisi Fisik Olahragawan. *Journal of Physical Education, Health and Sports Recreation*, 2(2), 66–70. <https://doi.org/10.24114/jpehsr.v2i2.65518>
- Figueira, B., Vincelović, A., Batalha, N., & Paulauskas, R. (2025). Comparative analysis of external and internal loads in preparation male volleyball and beach volleyball matches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 293. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01302-3>
- Harahap, H., Siregar, S. A., Siregar, R., & Harahap, S. (2025). Pengaruh Pembelajaran Permainan Bola Besar Terhadap Tingkat Kesegaran Jasmani pada Anak Sekolah Dasar SD/MDAT Al- Washliyah 10 Medan. *Sport Science and Health*, 7(3), 106–114. <https://doi.org/10.17977/um062v7i32025p106-114>
- Iii, B. A. B., & Penelitian, M. (2024). Syafiqah Binti Zailani, 2024. Hubungan Antara Kemampuan Kecepatan Dengan Kemampuan Anaerobic Power. Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu. 21–28.
- Ilham, I., Safitri, M., Komaini, A., Ihsan, N., Orhan, B. E., & Geantă, V. A. (2025). Validity and reliability of the Illinois Agility Test (IAT) for assessing agility in Pencak Silat athletes. *Retos*, 66, 304–312. <https://doi.org/10.47197/retos.v66.111323>
- Iman Kurniasandi, Septian Williyanto, Kaonang Kaonang, & Irmansyah Wahyudin. (2024). Sosialisasi dan Bimbingan Teknis Indeks Pembangunan Olahraga (IPO) di Wilayah Kota Tangerang Tahun 2024. *Jurnal Pengabdian Bersama Masyarakat Indonesia*, 3(1), 01–09. <https://doi.org/10.59031/jpbmi.v3i1.554>
- Jariono, G., Nurhidayat, Indarto, P., Sistiasih, V. S., Nugroho, H., & Maslikah, U. (2024). Physical Activity Training Methods to Improve the Physical Condition of Volleyball Players: A Systematic Review. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(1), 118–129. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.15>
- Kotev, V., & Yankov, B. (2022). Analysis Of The Differences In The Speed, Acceleration, And Power Of Volleyball Players On Different Playing Surfaces. *Proceeding Book Vol.2*, 128–132. <https://doi.org/10.37393/ICASS2022/94>
-

- Latino, F., Susanto, N., Anam, K., Setyawan, H., Saraiello, E., & Tafuri, F. (2024). Article RETRACTED: include references that are unrelated to the subject of the article and/or the context in which they are cited The effects of circuit training versus high-intensity interval training on the endurance of volleyball athletes: a randomized. *Retos*, 58, 1050–1060. <https://doi.org/10.47197/retos.v58.107877>
- Maemichi, T., Ichikawa, S., & Kumai, T. (2024). Effect of training in a sandy environment on foot morphology and function. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 40, 1657–1663. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.09.001>
- Martin, Ștefan A., Gavra, M. G., & Martin-Hadmaș, R. M. (2024). Analyzing Targeted Muscle Strength: Impact on Speed, Endurance, and Performance in Female Volleyball. *Applied Sciences*, 14(23), 10951. <https://doi.org/10.3390/app142310951>
- Nugroho, D., Kusuma, M., Agustiyanta, & Putro, B. N. (2021). Physical Conditions as an Instrument for Monitoring and Evaluating the Effectiveness of Training Programs in Youth Male Athletes. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 24. <https://doi.org/10.36295/asro.2021.24346>
- Panoutsakopoulos, V., & Bassa, E. (2023). Countermovement Jump Performance Is Related to Ankle Flexibility and Knee Extensors Torque in Female Adolescent Volleyball Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), 76. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020076>
- Pinto, M. D., Wilson, C. J., Kay, A. D., & Blazeovich, A. J. (2021). Reliability of isokinetic tests of velocity- and contraction intensity-dependent plantar flexor mechanical properties. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(5), 1009–1025. <https://doi.org/10.1111/sms.13920>
- Rahman, M. H., & Sharma, J. P. (2023). An Assessment of Maximal Isometric Hand Grip Strength and Upper Body Explosive Strength and Endurance in Various Ball Sports. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(6), 932–939. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.6.16>
- Razak, A., Syamsuryadin, S., Fauzi, F., Rini Sukamti, E., Marpaung, D. R., & Manihuruk, F. (2023). Relationship Between Arm Muscle Strength and Leg Muscle Explosiveness Against Smash Volleyball Athletes: A Literature Study. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 06(02). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i2-24>
- Ridwan, M., & Irawan, R. (2018). Validitas Dan Reliabilitas Tes Kondisi Fisik Atlet Sekolah Sepakbola (Ssb) Kota Padang “ Battery Test of Physical Conditioning .” *Jurnal Performa*, 3(2), 90–99.
- Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, I. I. J. (2024). No Title 済無No Title No Title No Title. 2, 306–312.
- Sintia Sintia, Viktor Pandra, & Yuli Febrianti. (2025). Hubungan Power Otot Tungkai dengan Hasil Smash Bola voli pada Pemain Usia 16-18 Tahun Jaya Vollyball Club (Jvc) Lubuklinggau. *Mutiara Pendidikan Dan Olahraga*, 2(5), 24–39. <https://doi.org/10.61132/mupeno.v2i5.672>
- Supriyadi, S., Adi, S., & Fathoni, A. F. (2023). Aplikasi Sport Human Connection (SHC) sebagai Marketplace untuk Publikasi dan Pemasaran Layanan Pelatih Olahraga. *Sport Science and Health*, 5(2), 218–235. <https://doi.org/10.17977/um062v5i22023p218-235>
- Wang, J., Qin, Z., Zhang, Q., & Wang, J. (2025). Lower limb dynamic balance, strength, explosive power, agility, and injuries in volleyball players. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 20(1), 211. <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05566-w>
- Westerbeek, H., & Eime, R. (2021). The Physical Activity and Sport Participation Framework—A Policy Model Toward Being Physically Active Across the Lifespan. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.608593>
-

- Wijaya, M. S., Winarno, M. E., Supriatna, S., & Wiguno, L. T. H. (2022). Survei Komponen Fisik Peserta Tes Atletik Kids Siswa Putra SD/MI di Kota Malang. *Sport Science and Health*, 4(8), 742–747. <https://doi.org/10.17977/um062v4i82022p742-747>
- Wu, X. (2023). High-Intensity Interval Training Impacts On Endurance Of Volleyball Players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012023_0047
- Xu, Y., & Zhang, L. (2023). Physical Fitness Training Of Volleyball Players Based On Scientific Theory. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0296
- Yu, L., Chen, L., & Guo, H. (2025). The influence of training surface on the effectiveness of plyometric training on physical fitness attributes of volleyball players. *Scientific Reports*, 15(1), 1073. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84243-0>
- Zulva, F. M., & Raharjo, A. (2022). Survei Pembinaan Prestasi Olahraga Sepaktakraw Pada Atlet Pemusatan Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar Daerah (PPLPD) Kabupaten Kendal 2022. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(2), 412–423. <https://doi.org/10.15294/inapes.v3i2.59487>
- Zwierko, M., Jedziniak, W., Popowczak, M., & Rokita, A. (2024). Effects of six-week stroboscopic training program on visuomotor reaction speed in goal-directed movements in young volleyball players: a study focusing on agility performance. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00848-y>