

## EVALUASI FAKTOR KONDISI FISIK TIM BOLA TANGAN SMAN 4 BOJONEGORO DALAM MEMPERTAHANKAN GELAR JUARA DI KABUPATEN BOJONEGORO

Nisa Azkia Dwi Nuristiana<sup>1</sup>, Oce Wiriawan<sup>2</sup>

Program Studi S1 Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

[nisa.23043@mhs.unesa.ac.id](mailto:nisa.23043@mhs.unesa.ac.id)<sup>1</sup>, [ocewiriawan@unesa.ac.id](mailto:ocewiriawan@unesa.ac.id)<sup>2</sup>

Dikirim: 20-09-2026; Direview: 20-09-2026; Diterima: 30-09-2026;

Diterbitkan: 19-10-2026

### Abstrak

Kondisi fisik merupakan salah satu aspek penting dalam menunjang kemampuan atlet bola tangan dalam menghadapi tuntutan permainan yang dinamis dan berintensitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kondisi fisik tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan subjek sebanyak 14 atlet. Pengukuran kondisi fisik meliputi tujuh komponen, yaitu kecepatan melalui *sprint* 30m, kelincahan melalui *T-test*, kekuatan otot lengan melalui *push-up* 30 detik, kekuatan otot perut melalui *sit-up* 30 detik, daya ledak otot lengan melalui *Seated Medicine Ball Throw*, daya ledak otot tungkai melalui *vertical jump*, dan daya tahan melalui *Multistage Fitness Test (MFT)*. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berdasarkan persentase kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik atlet memiliki variasi pada setiap komponen. Kelemahan paling menonjol terdapat pada daya ledak otot lengan dengan persentase 50% dan daya ledak otot tungkai sebesar 42%. Pada kecepatan, kategori kurang sebesar 36% dan kategori baik sebesar 36%. Kelincahan didominasi kategori sedang sebesar 57%, sedangkan kategori kurang sebesar 28% dan kategori baik sebesar 14%. Kekuatan otot lengan menunjukkan 36% kategori kurang dan 36% kategori sedang, sementara kekuatan otot perut didominasi kategori sedang sebesar 50%. Daya tahan menunjukkan 36% kategori kurang dan 36% kategori sedang. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik tim belum merata pada seluruh komponen sehingga diperlukan pembenahan dan peningkatan latihan secara terstruktur berdasarkan kebutuhan masing-masing komponen fisik.

**Kata Kunci:** Kondisi Fisik, Bola Tangan, Atlet Pelajar, Prestasi

### Abstract

*Physical condition is an important aspect supporting handball athletes in dealing with the demands of dynamic and high-intensity game activities. This study aimed to determine the physical condition profile of the male handball team of SMAN 4 Bojonegoro. A quantitative descriptive approach was employed involving 14 athletes. Physical condition was assessed through seven components: speed using the 30-m sprint, agility using the T-test, upper-body muscular strength using the 30-second push-up test, abdominal muscular strength using the 30-second sit-up test, upper-body power using the Seated Medicine Ball Throw, lower-body power using the vertical jump, and endurance using the Multistage Fitness Test (MFT). The data were analyzed using descriptive statistics based on category percentages. The results showed variations in the athletes' physical condition across the measured components. The most prominent weaknesses were found in upper-body power, with 50% of athletes classified in the low and very low categories, and lower-body power, with 42% classified in the low and very low categories. For speed, 36% of athletes were classified as low and 36% as good. Agility was dominated by the moderate category (57%), while 28% were classified as low and 14% as good. Upper-body muscular strength showed 36% in the low category and 36% in the moderate category, while abdominal muscular strength was predominantly moderate (50%). Cardiorespiratory endurance showed 36% in the low category and 36% in the moderate category. Overall, the findings indicate that the team's physical condition is not yet evenly distributed across all components, highlighting the need for structured training improvement based on the specific needs of each physical component.*

**Keywords:** Physical Condition, Handball, Student Athletes, Sports Achievement

## 1. PENDAHULUAN

Bola tangan merupakan olahraga beregu yang memiliki karakteristik permainan cepat, dinamis, dan berintensitas tinggi (Bhakti, Hidayah, et al., 2024). Permainan berlangsung melalui perpindahan cepat antara fase menyerang dan bertahan serta melibatkan aktivitas seperti *sprint*, perubahan arah, lemparan, blok, dorongan, dan lompatan. Karakteristik tersebut menyebabkan pemain membutuhkan kesiapan fisik yang memadai agar mampu menjalankan tuntutan permainan secara efektif (Firdaus et al., 2020). Kondisi fisik dengan demikian menjadi salah satu aspek penting dalam pembinaan prestasi, karena kemampuan teknik dan taktik perlu didukung oleh kapasitas fisik yang sesuai dengan tuntutan permainan.

Kondisi fisik atlet terdiri atas beberapa komponen yang saling berkaitan. Kecepatan diperlukan untuk mendukung transisi menyerang dan bertahan, kelincahan berperan dalam perubahan arah dan gerak menghindari lawan, kekuatan dibutuhkan untuk menghasilkan dan mempertahankan gerakan, daya ledak mendukung aktivitas eksplosif seperti lompatan dan tembakan, sedangkan daya tahan berperan dalam mempertahankan kemampuan bermain selama pertandingan (Horniková et al., 2021). (Budiwanto, 2012; Harsono, 2018) menempatkan kondisi fisik sebagai salah satu fondasi penting dalam menunjang performa atlet. Pada permainan bola tangan, kondisi fisik yang baik juga diperlukan agar pemain mampu mempertahankan stabilitas performa dan pelaksanaan teknik ketika mengalami kelelahan selama pertandingan (Hulfian, 2019; Rahmatika & Sifaq, 2024).

Urgensi evaluasi kondisi fisik semakin besar dalam konteks pembinaan olahraga prestasi. Data hasil pengukuran diperlukan untuk mengetahui kemampuan aktual atlet, mengidentifikasi komponen yang telah berkembang, serta menentukan aspek yang masih memerlukan peningkatan. (Haniyyah & Akhiruyanto, 2022) menunjukkan bahwa evaluasi kondisi fisik dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kemampuan atlet pada berbagai komponen fisik dan dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas pembinaan. Dengan demikian, pengembangan kondisi fisik tidak cukup dilakukan secara umum, tetapi perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik cabang olahraga.

Penelitian terdahulu tentang kondisi fisik bola tangan telah memberikan gambaran mengenai profil kemampuan fisik atlet pada kelompok dan konteks pembinaan tertentu. (Firdaus et al., 2020) mengkaji profil kondisi fisik atlet bola tangan sebagai bagian dari persiapan menghadapi kompetisi, sedangkan (Haniyyah & Akhiruyanto, 2022) mengidentifikasi profil kondisi fisik atlet bola tangan pada kelompok atlet tingkat daerah. Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pengukuran kondisi fisik merupakan bagian penting dalam proses evaluasi atlet. Namun, profil kondisi fisik sangat mungkin berbeda antarkelompok atlet karena karakteristik subjek,

lingkungan pembinaan, pengalaman bertanding, serta program latihan yang diterapkan. Oleh sebab itu, diperlukan evaluasi yang dilakukan secara spesifik pada kelompok atlet yang menjadi sasaran pembinaan.

Dalam konteks tersebut, tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro memiliki karakteristik yang menarik untuk dikaji karena memiliki rekam prestasi pada kompetisi tingkat Kabupaten Bojonegoro. Tim tersebut tercatat meraih Juara 4 KEJURKAB Bojonegoro 2024 dan Juara 1 PORKAB III Bojonegoro 2025 serta mempertahankan prestasinya pada kompetisi berikutnya. Prestasi tersebut menunjukkan adanya proses pembinaan yang perlu didukung oleh evaluasi fisik secara objektif. Namun, berdasarkan draft penelitian, belum tersedia data evaluasi kondisi fisik yang terukur dan sistematis yang dapat digunakan untuk menggambarkan kapasitas fisik atlet dan menentukan prioritas latihan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan secara spesifik dan menyeluruh terhadap profil kondisi fisik tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro yang memiliki rekam prestasi tingkat kabupaten. Penelitian tidak hanya melihat satu atau dua komponen fisik, tetapi mengevaluasi tujuh komponen yang relevan dengan tuntutan permainan, yaitu kecepatan melalui *sprint* 30 meter, kelincahan melalui *T-test*, kekuatan otot lengan melalui *push-up* 30 detik, kekuatan otot perut melalui *sit-up* 30 detik, daya ledak otot lengan melalui *Seated Medicine Ball Throw*, daya ledak otot tungkai melalui *vertical jump*, serta daya tahan melalui *Multistage Fitness Test* (MFT). Pemilihan komponen tersebut mengacu pada aspek kondisi fisik yang digunakan dalam instrumen penelitian (Wiriawan, 2019a) Dengan pendekatan tersebut, penelitian menghasilkan profil yang lebih komprehensif mengenai distribusi kemampuan fisik atlet pada setiap komponen.

Evaluasi tersebut menjadi penting karena prestasi yang telah diperoleh belum secara otomatis menunjukkan bahwa seluruh komponen kondisi fisik atlet berada pada tingkat yang optimal. Data empiris mengenai kekuatan dan kelemahan setiap komponen dapat memberikan dasar yang lebih objektif bagi pelatih dalam menentukan prioritas latihan dan pengembangan program pembinaan. Dengan demikian, penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hubungan sebab-akibat antara kondisi fisik dan prestasi, tetapi untuk menyediakan gambaran empiris yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi pembinaan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi profil kondisi fisik tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro yang meliputi kecepatan, kelincahan, kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan daya tahan kardiovaskular. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data objektif mengenai kondisi fisik atlet dan menjadi bahan

pertimbangan dalam menentukan prioritas pembinaan serta penyusunan program latihan yang lebih terarah.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain non-eksperimental untuk mendeskripsikan profil kondisi fisik tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui tes dan pengukuran lapangan tanpa pemberian perlakuan khusus. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Bojonegoro, Jalan AKBPM Soekarno No. 30, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, pada 5 Juni 2026. Populasi penelitian berjumlah 14 atlet yang tergabung dalam tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro. Sampel ditentukan menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria atlet aktif dalam tim dan terlibat dalam pencapaian serta pemertahanan prestasi pada tingkat Kabupaten Bojonegoro. Kondisi fisik diukur melalui tujuh komponen, yaitu kecepatan menggunakan *sprint* 30 meter, kelincahan menggunakan *T-test*, daya ledak otot lengan menggunakan *Seated Medicine Ball Throw*, daya ledak otot tungkai menggunakan *vertical jump*, kekuatan otot lengan menggunakan *push-up* 30 detik, kekuatan otot perut menggunakan *sit-up* 30 detik, dan daya tahan kardiovaskular menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT) (Wiriawan, 2019b). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berbasis persentase. Hasil pengukuran dikonversikan dan diklasifikasikan ke dalam lima kategori, yaitu baik sekali, baik, sedang, kurang, dan kurang sekali (Saputro & Siswantoyo, 2018). Persentase dihitung menggunakan rumus  $P = \frac{F}{N} \times 100\%$

Keterangan:

P = Persentase yang dicari;

F = Frekuensi;

N = Jumlah responden

sedangkan kategorisasi didasarkan pada nilai *mean* dan standar deviasi sesuai karakteristik masing-masing tes.

## 3. HASIL

Penelitian ini melibatkan 14 atlet tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro. Evaluasi dilakukan melalui tujuh komponen kondisi fisik, yaitu kecepatan, kelincahan, kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan daya tahan kardiovaskular. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan norma kategori sangat kurang, kurang, sedang, baik, dan baik sekali. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa profil kondisi fisik tim bersifat heterogen; terdapat komponen yang relatif kuat, tetapi terdapat pula kesenjangan antar atlet yang perlu menjadi dasar penyusunan program latihan.

**Tabel 1.** Distribusi kategori kondisi fisik atlet (n = 14)

| Komponen | Sangat Kurang | Kurang | Sedang | Baik | Baik Sekali |
|----------|---------------|--------|--------|------|-------------|
|----------|---------------|--------|--------|------|-------------|

|                           |            |            |            |            |            |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kecepatan                 | 0<br>(0%)  | 5<br>(36%) | 4<br>(29%) | 4<br>(29%) | 1<br>(7%)  |
| Kelincahan                | 1<br>(7%)  | 3<br>(21%) | 8<br>(57%) | 0<br>(0%)  | 2<br>(14%) |
| Kekuatan Otot Lengan      | 5<br>(36%) | 0<br>(0%)  | 5<br>(36%) | 1<br>(7%)  | 3<br>(21%) |
| Kekuatan Otot Perut       | 0<br>(0%)  | 5<br>(36%) | 7<br>(50%) | 1<br>(7%)  | 1<br>(7%)  |
| Daya Ledak Otot Lengan    | 1<br>(7%)  | 6<br>(43%) | 2<br>(14%) | 4<br>(29%) | 1<br>(7%)  |
| Daya Ledak Otot Tungkai   | 4<br>(29%) | 2<br>(14%) | 2<br>(14%) | 3<br>(21%) | 3<br>(21%) |
| Daya Tahan Kardiovaskular | 1<br>(7%)  | 4<br>(29%) | 5<br>(36%) | 3<br>(21%) | 1<br>(7%)  |

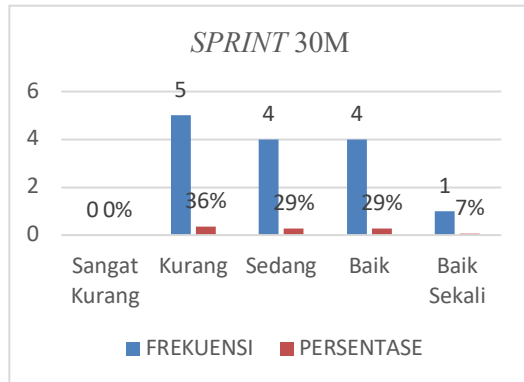
### 1. Kecepatan

Hasil tes sprint 30 meter menunjukkan waktu rata-rata 5,007 detik dengan standar deviasi 0,336 detik. Sebanyak 36% atlet berada pada kategori kurang, 29% sedang, 29% baik, dan 7% baik sekali; tidak terdapat atlet pada kategori sangat kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan akselerasi tim belum sepenuhnya merata. Proporsi atlet pada kategori sedang sampai baik memang mencapai 65%, tetapi lebih dari sepertiga atlet masih berada pada kategori kurang. Dalam konteks permainan bola tangan, kondisi tersebut relevan karena perubahan fase menyerang dan bertahan berlangsung cepat sehingga kemampuan akselerasi menjadi bagian penting dari efektivitas transisi. Draft penelitian juga menempatkan sprint sebagai kemampuan yang diperlukan pada fast break, retreat defense, dan perebutan bola. Oleh karena itu, hasil ini lebih tepat ditafsirkan sebagai kebutuhan untuk meningkatkan kualitas akselerasi, bukan sekadar meningkatkan kecepatan lari lurus. Program latihan sebaiknya diarahkan pada sprint jarak pendek, akselerasi 5–20 meter, teknik start, dan latihan perubahan kecepatan yang menyerupai tuntutan permainan.

**Tabel 2.** Distribusi frekuensi *Sprint* 30m

| Nama | Hasil | Kategori    |
|------|-------|-------------|
| ALV  | 4.75  | Baik        |
| NFL  | 4.91  | Sedang      |
| DO   | 4.75  | Baik        |
| PRDY | 5.1   | Sedang      |
| SB   | 4.66  | Baik        |
| GLH  | 4.44  | Baik Sekali |
| ALBS | 4.88  | Sedang      |
| ARY  | 5.25  | Kurang      |
| CHTS | 5     | Sedang      |
| FHI  | 4.66  | Baik        |
| FVZ  | 5.57  | Kurang      |

|      |           |        |
|------|-----------|--------|
| RJDR | 5.44      | Kurang |
| FRZ  | 5.32      | Kurang |
| NTN  | 5.28      | Kurang |
| MEAN | 5.0007    |        |
| STDV | 0.3355928 |        |



Grafik 1. Hasil Sprint 30m

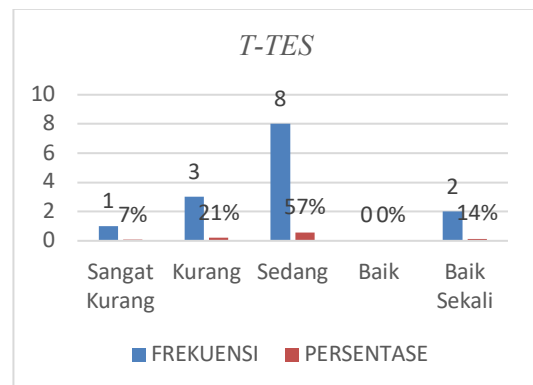
## 2. Kelincahan

Tes *T-test* menghasilkan waktu rata-rata 12,921 detik dengan standar deviasi 1,053 detik. Mayoritas atlet (57%) berada pada kategori sedang, 21% kurang, 7% sangat kurang, dan 14% baik sekali. Tidak terdapat atlet pada kategori baik. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa kelincahan merupakan salah satu komponen yang relatif lebih stabil dibandingkan beberapa komponen lain, tetapi belum mencapai tingkat tinggi secara merata. *T-test* terutama menggambarkan kemampuan melakukan akselerasi, deselerasi, dan perubahan arah yang telah ditentukan. Dalam permainan, tuntutan kelincahan bersifat lebih kompleks karena perubahan arah sering dipicu posisi lawan, pergerakan rekan, dan situasi bola. Dengan demikian, dominasi kategori sedang perlu dibaca sebagai dasar yang cukup untuk pergerakan, tetapi masih memerlukan pengembangan menuju kelincahan yang lebih reaktif dan spesifik permainan. Latihan perubahan arah dengan stimulus visual atau gerak lawan dapat digunakan untuk melengkapi latihan *T-test*.

Tabel 3. Distribusi frekuensi T-test

| Nama | Hasil | Kategori      |
|------|-------|---------------|
| ALV  | 12.63 | Sedang        |
| NFL  | 12.91 | Sedang        |
| DO   | 11.85 | Sedang        |
| PRDY | 15.06 | Sangat Kurang |
| SB   | 12.97 | Sedang        |
| GLH  | 12.35 | Sedang        |
| ALBS | 11.81 | Baik Sekali   |
| ARY  | 12.66 | Sedang        |

|      |        |             |
|------|--------|-------------|
| CHTS | 12.4   | Sedang      |
| FHI  | 11.28  | Baik Sekali |
| FVZ  | 14.29  | Kurang      |
| RJDR | 13.66  | Kurang      |
| FRZ  | 14.19  | Kurang      |
| NTN  | 12.84  | Sedang      |
| Mean | 12.921 |             |
| STDV | 1.053  |             |



Grafik 2. Hasil T-test

## 3. Kekuatan Otot Lengan

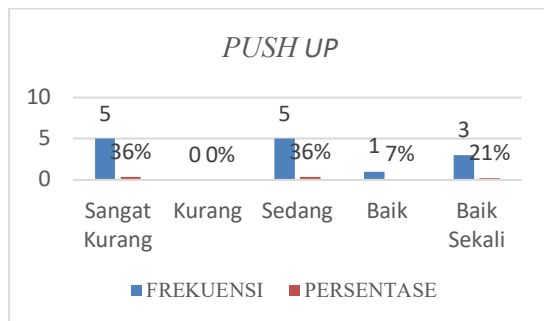
Pada *push-up* 30 detik, rata-rata capaian atlet adalah 24,86 repetisi dengan standar deviasi 10,53. Sebanyak 36% atlet berada pada kategori sangat kurang, 36% sedang, 7% baik, dan 21% baik sekali. Tidak adanya atlet pada kategori kurang tidak berarti kondisi kekuatan lengan telah homogen, karena terdapat kesenjangan yang jelas antara kelompok sangat kurang dan kelompok baik hingga baik sekali. Besarnya variasi juga tercermin pada standar deviasi yang relatif besar dibandingkan mean. Dalam bola tangan, kekuatan ekstremitas atas berperan dalam kontak, mempertahankan posisi tubuh, melakukan blok, dan mendukung gerakan lemparan. Oleh sebab itu, pelatih perlu menghindari program yang seragam bagi seluruh pemain. Atlet dengan kategori sangat kurang memerlukan penguatan progresif, sedangkan atlet dengan kapasitas tinggi dapat diarahkan pada latihan yang mempertahankan kapasitas dan mengembangkan kekuatan fungsional yang lebih spesifik terhadap teknik permainan.

Tabel 4. Distribusi frekuensi Push-up 30detik

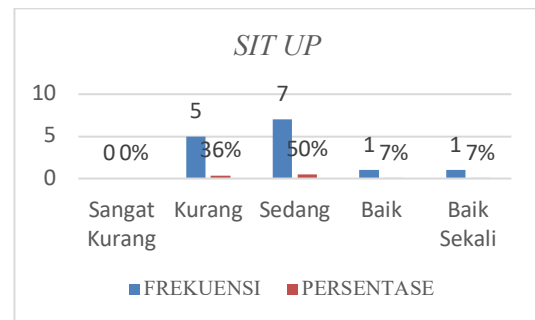
| Nama | Hasil | Kategori      |
|------|-------|---------------|
| ALV  | 42    | Sangat Baik   |
| NFL  | 16    | Sangat Kurang |
| DO   | 30    | Baik          |
| PRDY | 14    | Sangat Kurang |

|      |             |               |
|------|-------------|---------------|
| SB   | 23          | Cukup         |
| GLH  | 42          | Sangat Baik   |
| ALBS | 40          | Sangat Baik   |
| ARY  | 20          | Cukup         |
| CHTS | 28          | Cukup         |
| FHI  | 25          | Cukup         |
| FVZ  | 10          | Sangat Kurang |
| RJDR | 15          | Sangat Kurang |
| FRZ  | 18          | Sangat Kurang |
| NTN  | 25          | Cukup         |
| MEAN | 24.85714286 |               |
| STDV | 10.53095907 |               |

|      |            |             |
|------|------------|-------------|
| NFL  | 20         | Kurang      |
| DO   | 33         | Baik        |
| PRDY | 21         | Kurang      |
| SB   | 27         | Sedang      |
| GLH  | 28         | Sedang      |
| ALBS | 23         | Sedang      |
| ARY  | 22         | Sedang      |
| CHTS | 40         | Baik Sekali |
| FHI  | 25         | Sedang      |
| FVZ  | 20         | Kurang      |
| RJDR | 24         | Sedang      |
| FRZ  | 19         | Kurang      |
| NTN  | 20         | Kurang      |
| MEAN | 24.7857143 |             |
| STDV | 5.62111544 |             |



**Grafik 3.** Hasil *Push-up* 30 detik



**Grafik 4.** Hasil *Sit-up* 30 detik

#### 4. Kekuatan Otot Perut

Hasil *sit-up* 30 detik menunjukkan rata-rata 24,79 repetisi dengan standar deviasi 5,62. Sebanyak 50% atlet berada pada kategori sedang, 36% kurang, 7% baik, dan 7% baik sekali. Dominasi kategori sedang dan kurang menunjukkan bahwa kapasitas otot perut belum optimal dan masih memiliki ruang peningkatan. Komponen ini penting karena kontrol batang tubuh menjadi penghubung antara produksi gaya ekstremitas bawah dan atas, terutama pada gerakan melompat, mendarat, melakukan perubahan arah, serta melakukan jump shot. Namun, *sit-up* tidak dapat dipandang sebagai representasi keseluruhan kemampuan core. Hasil penelitian lebih tepat digunakan sebagai indikator awal kekuatan daya tahan otot perut, kemudian dilengkapi dengan latihan stabilisasi dan penguatan core yang lebih fungsional. Pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan kontrol postur dan efisiensi gerak selama aktivitas permainan.

**Tabel 5.** Distribusi frekuensi *Sit-up* 30detik

| Nama | Hasil | Kategori |
|------|-------|----------|
| ALV  | 25    | Sedang   |

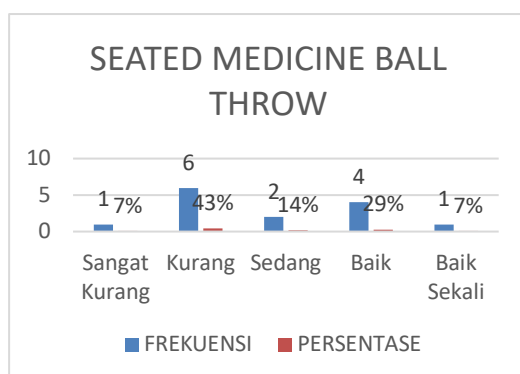
#### 5. Daya Ledak Otot Lengan

*Seated Medicine Ball Throw* menghasilkan rata-rata power 140,14 *joule/detik* dengan standar deviasi 54,15. Sebanyak 43% atlet berada pada kategori kurang, 14% sedang, 29% baik, 7% baik sekali, dan 7% sangat kurang. Dengan demikian, 50% atlet berada pada kategori kurang atau sangat kurang, sedangkan 36% telah mencapai kategori baik atau baik sekali. Pola tersebut memperlihatkan adanya kesenjangan kapasitas eksplosif ekstremitas atas yang cukup nyata. Dalam permainan bola tangan, power lengan berhubungan dengan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat pada saat melakukan *shooting* dan *passing* jarak jauh. Temuan ini mendukung kebutuhan latihan yang tidak hanya berorientasi pada kekuatan maksimal, tetapi juga pada kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu singkat. Latihan medicine ball dengan variasi *chest pass*, *rotational throw*, dan gerak eksplosif yang terkontrol dapat dipertimbangkan sesuai tingkat kemampuan atlet.

**Tabel 6.** Distribusi frekuensi *Seated Medicine Ball Throw*

| Na<br>ma | Jarak<br>(M) | Waktu<br>(Detik) | BB<br>(Kg) | Power<br>Joule/<br>Detik | Katego<br>ri     |
|----------|--------------|------------------|------------|--------------------------|------------------|
| AL<br>V  | 3.9          | 1.06             | 3          | 108.28                   | Kurang           |
| NF<br>L  | 3.74         | 0.59             | 3          | 186.56                   | Baik             |
| DO       | 4.15         | 0.66             | 3          | 185.05                   | Baik             |
| PR<br>DY | 3.65         | 0.59             | 3          | 182.07                   | Baik             |
| SB       | 4.27         | 0.5              | 3          | 251.33                   | Baik<br>Sekali   |
| GL<br>H  | 4.5          | 0.78             | 3          | 169.79                   | Sedang           |
| AL<br>BS | 4.8          | 0.72             | 3          | 196.20                   | Baik             |
| AR<br>Y  | 5.1          | 1.35             | 3          | 111.18                   | Kurang           |
| CH<br>TS | 2.4          | 1.35             | 3          | 52.32                    | Sangat<br>Kurang |
| FHI      | 4.8          | 0.98             | 3          | 144.15                   | Sedang           |
| FV<br>Z  | 5.4          | 1.43             | 3          | 111.13                   | Kurang           |
| RJD<br>R | 3.9          | 1.29             | 3          | 88.97                    | Kurang           |
| FRZ      | 2.9          | 1.08             | 3          | 79.03                    | Kurang           |
| NT<br>N  | 3.65         | 1.12             | 3          | 95.91                    | Kurang           |
| ME<br>AN | 140.1<br>405 |                  |            |                          |                  |
| ST<br>DV | 54.14<br>769 |                  |            |                          |                  |

Hasil *vertical jump* menunjukkan rata-rata daya ledak 399,40 joule/detik dengan standar deviasi 155,10. Sebanyak 29% atlet berada pada kategori sangat kurang, 14% kurang, 14% sedang, 21% baik, dan 21% baik sekali. Secara agregat, 42% atlet berada pada kategori baik dan baik sekali, sedangkan 43% berada pada kategori kurang dan sangat kurang. Komposisi ini menunjukkan kondisi yang terpolarisasi: terdapat kelompok dengan kapasitas eksplosif tinggi, tetapi kelompok dengan kapasitas rendah juga cukup besar. Dalam permainan bola tangan, power tungkai mendukung *jump shot*, *blocking*, akselerasi, dan kemampuan menghasilkan gaya ketika melakukan penetrasi. Karena itu, hasil *vertical jump* perlu dijadikan dasar diferensiasi latihan. Atlet dengan kapasitas rendah dapat memulai dari penguatan dasar dan pliometrik dengan intensitas terkontrol, sedangkan atlet dengan kapasitas lebih tinggi diarahkan pada latihan eksplosif yang mempertahankan kualitas gerak dan menghindari kelelahan berlebihan.

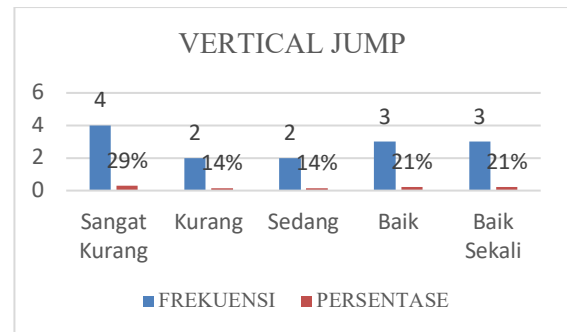


**Grafik 5.** Hasil *Seated Medicine Ball Throw*

## 6. Daya Ledak Otot Tungkai

**Tabel 7.** Distribusi frekuensi *Vertical Jump*

| Na<br>ma | Awal<br>an<br>(Cm) | Jangk<br>auan<br>(Cm) | Wakt<br>u<br>(Deti<br>k) | BB<br>(Kg) | Power<br>Vertic<br>al<br>(Joule/<br>Detik) | Kate<br>gori             |
|----------|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| AL<br>V  | 218                | 264                   | 0.77                     | 50         | 293.02<br>5974                             | Kur<br>ang               |
| NF<br>L  | 221                | 268                   | 0.95                     | 55         | 266.93<br>52632                            | Kur<br>ang               |
| DO       | 223                | 282                   | 0.94                     | 57         | 350.96<br>84043                            | Seda<br>ng               |
| PR<br>DY | 230                | 265                   | 0.46                     | 75         | 559.80<br>97826                            | Baik<br>Seka<br>li       |
| SB       | 225                | 276                   | 0.71                     | 60         | 422.79<br>71831                            | Seda<br>ng               |
| GL<br>H  | 224                | 269                   | 0.52                     | 56         | 475.40<br>76923                            | Baik                     |
| AL<br>BS | 229                | 272                   | 0.58                     | 63         | 458.19<br>46552                            | Baik                     |
| AR<br>Y  | 235                | 286                   | 0.61                     | 78         | 639.74<br>06557                            | Baik<br>Seka<br>li       |
| CH<br>TS | 230                | 289                   | 0.76                     | 65         | 495.01<br>77632                            | Baik                     |
| FHI      | 238                | 302                   | 0.5                      | 54         | 678.06<br>72                               | Baik<br>Seka<br>li       |
| FV<br>Z  | 232                | 267                   | 1.52                     | 77         | 173.93<br>38816                            | San<br>gat<br>Kur<br>ang |
| RJD<br>R | 233                | 274                   | 0.69                     | 61         | 355.57<br>69565                            | Seda<br>ng               |
| FRZ      | 211                | 255                   | 0.98                     | 54         | 237.84<br>2449                             | San<br>gat<br>Kur<br>ang |
| NT<br>N  | 218                | 265                   | 1.28                     | 51         | 183.70<br>75781                            | San<br>gat<br>Kur<br>ang |
| ME<br>AN | 399.4              |                       |                          |            |                                            |                          |
| ST<br>DV | 155.1              |                       |                          |            |                                            |                          |



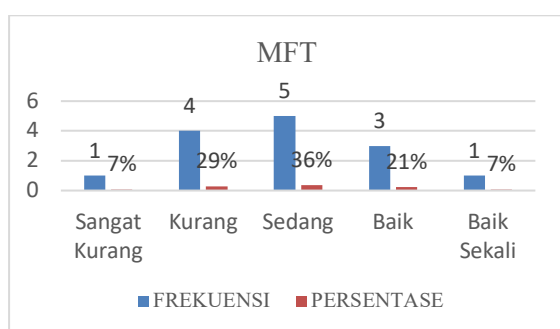
**Grafik 6.** Hasil *Vertical Jump*

#### 7. Daya Tahan Kardiovaskular

Hasil MFT menunjukkan rata-rata VO<sub>2</sub>max 37,28 ml/kg/menit dengan standar deviasi 1,69 sebagaimana tercantum pada bagian pembahasan penelitian. Distribusi kategori terdiri atas 7% sangat kurang, 29% kurang, 36% sedang, 21% baik, dan 7% baik sekali. Dengan demikian, 72% atlet berada pada kategori sedang atau lebih tinggi, namun 36% masih berada pada kategori kurang atau sangat kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa daya tahan aerobik tim cukup beragam dan sebagian atlet memerlukan perhatian khusus. Dalam permainan bola tangan, kemampuan aerobik mendukung pemulihan antarsprint dan antarfase permainan serta membantu mempertahankan kapasitas kerja selama pertandingan. Namun, VO<sub>2</sub>max tidak secara langsung menggambarkan seluruh kemampuan *repeated-sprint ability* atau tuntutan anaerobik permainan. Karena itu, peningkatan daya tahan sebaiknya dipadukan dengan latihan interval dan permainan dengan intensitas tinggi yang menyerupai pola aktivitas pertandingan.

**Tabel 8.** Distribusi frekuensi *MFT*

| Nama     | Level      | Balika<br>n | $\dot{V}O_2$<br>Max | Kategori         |
|----------|------------|-------------|---------------------|------------------|
| ALV      | 8          | 2           | 40.5                | Sedang           |
| NFL      | 7          | 1           | 36.8                | Sedang           |
| DO       | 7          | 8           | 39.2                | Sedang           |
| PRD<br>Y | 5          | 7           | 32.4                | Kurang           |
| SB       | 9          | 4           | 44.5                | Baik             |
| GLH      | 8          | 6           | 41.8                | Baik             |
| ALBS     | 8          | 4           | 41.1                | Baik             |
| ARY      | 5          | 4           | 31                  | Kurang           |
| CHTS     | 5          | 5           | 31.4                | Kurang           |
| FHI      | 10         | 2           | 47.4                | Baik<br>Sekali   |
| FVZ      | 4          | 7           | 28.7                | Sangat<br>Kurang |
| RJDR     | 8          | 1           | 40.2                | Sedang           |
| FRZ      | 5          | 4           | 31                  | Kurang           |
| NTN      | 7          | 5           | 38.2                | Sedang           |
| Mean     | 7.28571429 |             |                     |                  |
| STD<br>V | 1.69336131 |             |                     |                  |



**Grafik 6.** Hasil *MFT*

#### 4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik atlet bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro memiliki karakteristik yang beragam pada tujuh komponen yang diukur, yaitu kecepatan, kelincahan, kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut, daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan daya tahan kardiorespirasi. Pengukuran dilakukan melalui *Sprint* 30 m, *T-test*, *Push-up* 30 detik, *Sit-up* 30 detik, *Seated Medicine Ball Throw*, *Vertical Jump*, dan *Multistage Fitness Test* (*MFT*). Heterogenitas hasil pada setiap komponen menunjukkan bahwa kemampuan fisik atlet belum berkembang secara seragam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembinaan fisik tidak cukup

dilakukan dengan pendekatan yang sama kepada seluruh atlet, tetapi perlu mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan masing-masing individu. Hal ini menjadi penting karena bola tangan merupakan permainan yang cepat, dinamis, dan berintensitas tinggi, yang menuntut pemain untuk melakukan sprint, perubahan arah, kontak fisik, lompatan, serta aktivitas berulang selama pertandingan (Bhakti, Rahayu, et al., 2024). Oleh karena itu, kondisi fisik menjadi salah satu fondasi penting dalam mendukung pelaksanaan keterampilan teknik dan tuntutan taktik permainan secara efektif (Armadhani & Siantoro, 2022; Bayu Prasetyo & Rahayu, 2026).

Pada komponen kecepatan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan akselerasi atlet masih belum sepenuhnya merata. Kondisi ini dapat dipahami karena tuntutan kecepatan dalam bola tangan bukan sekadar kemampuan berlari cepat dalam garis lurus, tetapi juga kemampuan menghasilkan akselerasi dalam waktu singkat sesuai dengan perubahan situasi permainan. Pemain membutuhkan kecepatan ketika melakukan transisi menyerang dan bertahan, mengejar lawan, membuka ruang, maupun memulai *fast break*. Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan kecepatan sebaiknya diarahkan pada kemampuan akselerasi yang lebih spesifik terhadap permainan, bukan hanya peningkatan kecepatan sprint secara umum. Latihan sprint jarak pendek, akselerasi, dan perpindahan kecepatan yang dikombinasikan dengan situasi permainan dapat menjadi bentuk latihan yang lebih relevan dengan kebutuhan atlet (Bhakti et al., 2026).

Kelincahan menunjukkan karakteristik yang relatif lebih stabil dibandingkan beberapa komponen lainnya, tetapi belum berkembang secara optimal pada seluruh atlet. Hal ini memperlihatkan bahwa kemampuan berpindah arah telah dimiliki, tetapi masih terdapat ruang untuk meningkatkan kualitas gerakan agar lebih responsif terhadap kondisi permainan. *T-test* memberikan gambaran mengenai kemampuan perubahan arah yang telah ditentukan, sedangkan situasi pertandingan bola tangan menuntut respons yang jauh lebih kompleks karena gerakan dipengaruhi oleh posisi lawan, rekan satu tim, dan arah bola. Oleh karena itu, peningkatan kelincahan sebaiknya tidak hanya dilakukan melalui pola gerak yang bersifat tetap, tetapi juga melalui latihan yang melibatkan stimulus dan pengambilan keputusan (Pohan et al., 2025). Pendekatan tersebut akan membuat kemampuan perubahan arah menjadi lebih fungsional dan mendekati tuntutan pertandingan.

Pada komponen kekuatan otot lengan, hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kemampuan antar atlet, yang mengindikasikan bahwa kapasitas fisik pemain dalam memenuhi tuntutan permainan belum sepenuhnya merata. Kekuatan otot lengan merupakan salah satu komponen penting dalam permainan bola tangan karena berperan dalam menghasilkan dan mengontrol gerakan saat melakukan lemparan maupun operan, serta mendukung stabilitas tubuh ketika

berhadapan dengan lawan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Pratama et al., 2026) yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan keterampilan *overhand pass* pada pemain bola tangan, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,785 dan kontribusi sebesar 61,6%. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa kapasitas kekuatan otot lengan dapat menjadi salah satu faktor pendukung dalam pelaksanaan keterampilan teknik bola tangan. Meskipun penelitian ini tidak secara langsung menguji hubungan antara kekuatan otot lengan dan keterampilan teknik, variasi kemampuan yang ditemukan menunjukkan pentingnya pembinaan kekuatan secara bertahap dan terukur. Program latihan yang diberikan juga perlu mempertimbangkan kemampuan dan kebutuhan masing-masing atlet agar stimulus latihan yang diberikan dapat mendukung peningkatan kondisi fisik sekaligus menunjang keterampilan permainan secara optimal.

Kekuatan otot perut menunjukkan kecenderungan yang relatif lebih terkonsentrasi pada tingkat sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan dasar otot inti sudah terbentuk, tetapi belum sepenuhnya berkembang menjadi kapasitas yang optimal. Otot inti memiliki fungsi penting dalam menjaga stabilitas tubuh dan menjadi penghubung dalam transfer gaya antara anggota gerak atas dan bawah, sehingga berperan dalam berbagai aktivitas seperti perubahan arah, melompat, mendarat, mempertahankan keseimbangan, serta menghasilkan gerakan lemparan. Pentingnya kekuatan otot perut dalam keterampilan bola tangan juga didukung oleh penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kekuatan otot perut berperan dalam menunjang kontrol tubuh bagian atas dan akurasi *passing* maupun *shooting*, serta memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil *shooting jump shoot* (Ratri et al., 2024). Meskipun demikian, hasil tes *sit-up* dalam penelitian ini tidak dapat menggambarkan kemampuan *core* secara menyeluruh karena komponen tersebut juga mencakup stabilisasi, kontrol postur, dan kemampuan mempertahankan posisi tubuh selama bergerak. Oleh karena itu, peningkatan kekuatan otot perut sebaiknya tidak hanya diarahkan pada kemampuan melakukan repetisi *sit-up*, tetapi juga dikembangkan melalui latihan yang melibatkan stabilisasi dan kontrol tubuh secara dinamis serta disesuaikan dengan kebutuhan gerak spesifik dalam permainan bola tangan.

Temuan paling penting terlihat pada daya ledak otot lengan yang menunjukkan adanya kebutuhan pembinaan yang lebih besar. Daya ledak merupakan kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu yang singkat, sehingga memiliki peran yang sangat penting pada aktivitas eksplosif dalam permainan bola tangan, terutama kualitas *shooting*, *passing* jarak jauh, serta menghasilkan lemparan secara cepat dan kuat. Pentingnya komponen ini didukung oleh Aditia & Kafrawi, (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan beban menggunakan *bench press* berpengaruh terhadap peningkatan daya ledak otot lengan pada tim Porprov

bola tangan Kabupaten Lamongan. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa daya ledak otot lengan dapat dikembangkan melalui latihan beban yang dirancang secara terarah dan sesuai dengan karakteristik kebutuhan permainan. Kondisi pada penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan dasar saja belum cukup, karena atlet juga perlu memiliki kemampuan untuk mengubah kekuatan tersebut menjadi gerakan yang eksplosif. Oleh karena itu, program latihan perlu diarahkan pada pengembangan kemampuan menghasilkan gaya secara cepat melalui latihan eksplosif ekstremitas atas, termasuk latihan beban yang dilakukan secara terprogram, dengan tetap memperhatikan teknik gerak yang benar. Dengan demikian, daya ledak otot lengan menjadi salah satu komponen yang perlu memperoleh perhatian utama dalam evaluasi dan pengembangan program latihan tim.

Pola yang hampir sama juga terlihat pada daya ledak otot tungkai. Hasil penelitian memperlihatkan adanya kelompok atlet yang memiliki kemampuan eksplosif cukup baik, tetapi masih terdapat kelompok yang membutuhkan peningkatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan daya ledak tungkai belum berkembang secara konsisten pada seluruh anggota tim. Dalam permainan bola tangan, daya ledak tungkai berkontribusi terhadap kemampuan melakukan *jump shot*, *blocking*, akselerasi, penetrasi, serta berbagai bentuk gerakan eksplosif lainnya (Ratri et al., 2024). Oleh karena itu, latihan untuk komponen ini perlu memperhatikan perkembangan kemampuan secara bertahap, mulai dari penguatan dasar hingga latihan eksplosif yang lebih spesifik. Pendekatan progresif juga penting agar peningkatan kemampuan tidak hanya menghasilkan performa yang lebih tinggi, tetapi tetap mempertahankan kualitas teknik dan kontrol gerakan.

Daya tahan kardiovaskular menunjukkan bahwa sebagian besar atlet telah memiliki kapasitas yang cukup untuk mendukung aktivitas permainan, tetapi masih terdapat atlet yang memerlukan peningkatan. Kondisi ini penting karena bola tangan merupakan permainan yang berlangsung secara dinamis dengan aktivitas berulang dan perubahan intensitas yang cepat. Daya tahan yang memadai membantu atlet mempertahankan kapasitas kerja dan mendukung proses pemulihan di antara aktivitas permainan (Bhakti, Hidayah, et al., 2024). Namun, daya tahan aerobik tidak dapat berdiri sendiri dalam menggambarkan kesiapan fisik pemain bola tangan. Permainan juga menuntut kemampuan melakukan aktivitas berintensitas tinggi secara berulang. Oleh karena itu, pengembangan daya tahan akan lebih sesuai apabila dipadukan dengan latihan interval dan bentuk permainan yang menyerupai pola aktivitas pertandingan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa persoalan utama tim bukan semata-mata rendahnya kemampuan fisik pada seluruh komponen, melainkan ketidakmerataan perkembangan antarkomponen dan antar atlet. Beberapa komponen

telah menunjukkan kapasitas yang relatif baik, sementara komponen lainnya masih membutuhkan perhatian. Kondisi ini menunjukkan pentingnya evaluasi kondisi fisik sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih terarah. Evaluasi tidak hanya berfungsi untuk mengetahui kondisi atlet pada saat pengukuran, tetapi juga untuk menentukan prioritas latihan, memantau perkembangan, dan menyesuaikan beban latihan dengan kebutuhan individu (Budiwanto, 2012). Dengan demikian, program pembinaan dapat bergerak dari pendekatan yang bersifat umum menuju pendekatan yang lebih individual dan berbasis data.

Temuan penelitian ini juga memberikan pemahaman bahwa prestasi kompetitif tidak selalu identik dengan kondisi fisik yang seragam pada seluruh aspek. Kemampuan memenangkan pertandingan merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor, termasuk kondisi fisik, keterampilan teknik, pemahaman taktik, kesiapan mental, pengalaman bertanding, dan kualitas proses latihan (Saharullah, 2022). Oleh karena itu, kondisi fisik dalam penelitian ini tidak tepat diposisikan sebagai satu-satunya penjelas atas keberhasilan tim, melainkan sebagai salah satu fondasi yang perlu terus dievaluasi dan dikembangkan. Pendekatan tersebut sejalan dengan tujuan penelitian yang menempatkan evaluasi sebagai dasar untuk memperoleh gambaran empiris dan membantu menentukan prioritas pembinaan, bukan untuk menguji hubungan sebab-akibat antara kondisi fisik dan prestasi.

Dengan demikian, hasil penelitian memberikan implikasi praktis bahwa pelatih perlu mempertahankan komponen yang telah berkembang sekaligus memberikan prioritas lebih besar pada komponen yang masih belum optimal, terutama kemampuan eksplosif. Strategi pembinaan sebaiknya dilakukan secara terstruktur, progresif, dan berdasarkan profil masing-masing atlet. Pendekatan tersebut memungkinkan latihan menjadi lebih efektif karena stimulus yang diberikan benar-benar sesuai dengan kebutuhan fisik pemain dan tuntutan permainan bola tangan.

## 5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro memiliki profil yang beragam dan belum merata pada seluruh komponen yang diukur. Beberapa komponen menunjukkan kondisi yang relatif lebih baik, sedangkan daya ledak otot lengan dan daya ledak otot tungkai menjadi aspek yang masih memerlukan perhatian lebih dalam pembinaan. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penyusunan program latihan yang terstruktur, progresif, dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing atlet. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar evaluasi bagi pelatih dalam menentukan prioritas latihan serta memantau perkembangan kondisi fisik atlet secara berkala. Prestasi yang telah dicapai tim juga tidak dapat

dipandang hanya berdasarkan kondisi fisik, karena performa dalam pertandingan merupakan hasil dari keterpaduan berbagai aspek, seperti fisik, teknik, taktik, dan kesiapan atlet. Dengan demikian, evaluasi kondisi fisik perlu dilakukan secara berkelanjutan sebagai bagian dari upaya mempertahankan dan meningkatkan kualitas pembinaan prestasi tim bola tangan putra SMAN 4 Bojonegoro.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan kemudahan-Nya sehingga penelitian dan artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, dukungan, arahan, serta bantuan selama proses penelitian dan penyusunan artikel, termasuk pihak institusi, pembimbing, serta subjek penelitian yang telah berpartisipasi dalam proses pengambilan data. Apresiasi juga diberikan kepada rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyelesaian penelitian ini. Penulis berharap artikel ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan informasi bagi pembaca, pelatih, praktisi olahraga, maupun peneliti yang memiliki ketertarikan terhadap evaluasi kondisi fisik dan pembinaan prestasi olahraga bola tangan.

## REFERENSI

- Aditia, M. B. R., & Kafrawi, F. R. (2024). Pengaruh Pelatihan Beban Menggunakan Bench Press Terhadap Daya Ledak Otot Lengan Tim Porprov Bola Tangan Kabupaten Lamongan. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 2(2), 76–87. <https://doi.org/10.55606/lencana.v2i2.3563>
- Armadhani, W. P. M., & Siantoro, G. (2022). Profil Kondisi Fisik Atlet Bola Tangan Kabupaten Bojonegoro Putra Menuju Porprov 2022. *Jurnal Prestasi Olahraga*, (Vol. 5 No. 7 (2022): Athlete Performance Profile). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/48900>
- Bayu Prasetyo, A., & Rahayu, S. (2026). *Analisis Kondisi Fisik Atlet Bola Tangan Kota Semarang Menuju Porprov Jawa Tengah 2026*. 11, 2477–2143. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/61199>
- Bhakti, Y. H., Hidayah, T., Winarno, M. E., Hartono, M., Azam, M., Kristiyanto, A., & Rahayu, T. (2024). *Bola Tangan: Kondisi Fisik untuk Atlet Elite*. Penerbit Cahya Ghani Recovery.

- Bhakti, Y. H., Ningrum, A. W., & Gery, M. I. (2026). Implementasi Instrumen Tes Kondisi Fisik untuk Atlet Bola Tangan: Pemetaan Fisik Atlet Lampung Utara. *Riyadhoh : Jurnal Pendidikan Olahraga*, 9(1), 58. <https://doi.org/10.31602/rjpo.v9i1.22269>
- Bhakti, Y. H., Rahayu, T., Kristiyanto, A., & Azam, M. (2024). *Kondisi Fisik Bola Tangan*. Penerbit Cahya Ghani Recovey.
- Budiwanto, S. (2012). *Metodologi Latihan Olahraga*. <https://fik.um.ac.id/wp-content/uploads/2018/09/BUKU-METODOLOGI-KEPELATIHAN-OLAHRAGA.pdf>
- Firdaus, M., Zawawi, M. A., & Dwijayanti, K. (2020). Menghadapi Pekan Olahraga Nasional tahun 2020: sejauh mana profil kondisi fisik atlet bola tangan Provinsi Jawa Tengah Facing the 2020 National Sports Week: the profile of the physical condition of handball athletes in Central Java Province. *Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(3), 821–834. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v6i3.15215](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i3.15215)
- Haniyyah, N., & Akhiruyanto, A. (2022). Profil Kondisi Fisik Atlet Bola Tangan Putri Kabupaten Demak. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 3(2), 383–390. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/inapes>
- Harsono. (2018). *Latihan Kondisi Fisik*. Remaja Rosdakarya.
- Horníková, H., Jeleň, M., & Zemková, E. (2021). Determinants of Reactive Agility in Tests with Different Demands on Sensory and Motor Components in Handball Players. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/app11146531>
- Hulfian, L. (2019). Kontribusi Kondisi Fisik Terhadap Keterampilan Bermain Cabang Olahraga Permainan. *Gelora: Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan IKIP Mataram*, 6(1), 52–58.
- Pohan, I. C., Supriadi, A., & Abady, A. N. (2025). The Effect of Hexagonal Obstacle and Shuttle Run Training Variations on Increasing the Agility of Hockey Athletes. *Jurnal Ilmiah STOK Bina Guna Medan (JISBG)*, 13(1), 2025. <https://doi.org/https://doi.org/10.55081/jsbg.v13i1.3809>
- Pratama, A. P., Oktiani, S., & Agustin, N. M. (2026). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Keterampilan Overhand Pass Bola Tangan pada Unit Kegiatan Mahasiswa Olahraga Divisi Bola Tangan Universitas Darul Ma'arif Indramayu. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(03). <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v11i03.63671>
- Rahmatika, H. E., & Sifaq, A. (2024). Efektivitas Sport Massage Terhadap Tingkat Fleksibilitas Punggung Bawahpada Cabor Bola Tangan. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 7(2), 107–112.
- Ratri, F. W., Siantoro, G., Purnomo, M., & Sifaq, A. (2024). *Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Perut dan Daya Ledak Otot Tungkai terhadap Hasil Jumpshoot dalam Permainan Bola Tangan pada Kegiatan Ekstrakurikuler Siswa SMAN 1 Driyorejo*. 7(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1234/jpo.v7i2.60112>
- Saharullah. (2022). *Olahraga Individu & Beregu*. Badan Penerbit UNM.
- Saputro, D. P., & Siswantoyo, S. (2018). Penyusunan Norma Tes Fisik Pencak Silat Remaja Kategori Tanding. *Jurnal Keolahragaan*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jk.v6i1.17724>
- Wiriawan, O. (2019). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. UNESA University Press.