

Analisis Performa Fisik Pemain Bulutangkis Pemula Usia 15-17 Tahun: Studi di Club PB Tangkas WLK Bangkingan

Aprilyan Putra Bimantoro^{1✉}, Heri Wahyudi¹, Yudi Dwi Saputra¹, Shidqi Hamdi Pratama Putera¹, Dewangga Yudhistira², Andhega Wijaya³, Muchamad Arif Al Ardha³

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Corresponding author*

Email: apriyanbimantoro@unesa.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci:

Performa Fisik; Bulutangkis;
Remaja; Atlet Pemula

Keywords:

Physical Performance;
Badminton; Adolescents;
Beginner Athletes

Abstrak

Analisis performa pada cabang olahraga bulutangkis sangat penting dilakukan namun secara kajian akademik belum dibahas secara eksplisit. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis performa fisik atlet bulutangkis usia 15-17 tahun di club PB tangkas WLK bangkingan Surabaya. Metode: Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik total sampling, melibatkan 12 atlet pemula usia remaja yang aktif berlatih. Instrumen yang digunakan meliputi tes kecepatan (lari 30 meter), kelincahan (Illinois Agility Test), kekuatan otot lengan (push-up 60 detik), kekuatan otot perut (sit-up 60 detik), dan daya tahan kardiorespirasi (beep test). Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar atlet berada pada kategori cukup baik dalam hal kecepatan, kelincahan, sementara kekuatan dan daya tahan menjadi komponen yang serius untuk ditingkatkan. Kesimpulan performa fisik atlet pemula usia 15-17 tahun PB tangkas Wlk bangkingan masih perlu di tingkatkan secara menyeluruh terutama dalam aspek kekuatan dan daya tahan agar dapat menunjang performa bermain yang lebih optimal. Hal ini dapat di gunakan sebagai dasar perancangan program latihan fisik yang lebih tepat sasaran.

Abstract

Performance analysis in the sport of badminton is very important to conduct, but it has not been explicitly discussed in academic studies. The main objective of this research is to analyze the physical performance of badminton athletes aged 15-17 years at PB Tangkas WLK Bangkingan Club in Surabaya. Method: This study used a descriptive quantitative approach with a total sampling technique, involving 12 adolescent beginner athletes who actively train. The instruments used included speed tests (30-meter run), agility tests (Illinois Agility Test), arm muscle strength (60-second push-ups), abdominal muscle strength (60-second sit-ups), and cardiorespiratory endurance (beep test). The results of the study showed that most athletes fell into the fairly good category in terms of speed and agility, while strength and endurance were components that needed serious improvement. The conclusion regarding the physical performance of beginner athletes aged 15-17 at PB Tangkas Wlk Bangkingan still needs to be improved overall, especially in terms of strength and endurance, in order to

support more optimal playing performance. This can be used as a basis for designing a more targeted physical training program.

© 2025 Author

□ Alamat korespondensi:
Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan
Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan olahraga raket yang menuntut kemampuan fisik tinggi yang mencakup kecepatan, kelincahan, kekuatan dan daya tahan. Karakteristik permainan yang cepat dan penuh perubahan arah memerlukan respon tubuh yang efisien terhadap tekanan fisiologis dan biomekanik yang tinggi (M Phomsoupha, 2020). Atlet bulutangkis harus mampu melakukan lompatan eksplosif seperti sprint jarak pendek dan mempertahankan konsentrasi dan kestabilan gerak selama pertandingan yang intens. Usia remaja 15-17 tahun adalah fase perkembangan penting dalam pembinaan atlet, pada masa ini tubuh remaja mengalami percepatan pertumbuhan mulai sistem otot dan neuromuskular maupun kardiorespiratori (Lloyd et al., 2022). Oleh sebab itu periode ini menjadi momen strategis untuk membentuk fondasi fisik yang optimal sebagai dasar menuju performa elite. Apabila latihan yang diberikan tidak sesuai dengan tahap perkembangan biologis dan kemampuan individu, resiko cedera atau penurunan motivasi bisa meningkat (Granacher et al., 2016). Kebutuhan akan data performa fisik yang objektif dan terukur sebagai dasar penyusunan program latihan yang tepat, efektif, dan aman bagi pemain bulutangkis pemula usia 15–17 tahun. Analisis performa fisik yang mencakup berbagai komponen utama, seperti daya tahan, kekuatan, kecepatan, kelincahan, dan power, diharapkan mampu memberikan gambaran nyata kondisi fisik atlet PB Tangkas WLK Bangkingan.

Dalam konteks pelatihan olahraga, analisis kondisi fisik menjadi salah satu langkah penting untuk menyesuaikan program latihan dengan kebutuhan atlet secara individual. Beberapa komponen fisik yang berperan dalam performa bulutangkis yaitu kekuatan, kecepatan, kelincahan dan daya tahan kardiorespirasi (an aerobik maupun aerobik) serta fleksibilitas (Abián-Vicén et al., 2016). PB tangkas WLK sebagai salah satu club pembinaan atlet bulutangkis di tingkat daerah yang memiliki potensi dalam mencetak atlet berprestasi kedepan. Club tersebut baru berdiri Namun sejauh ini belum terdapat dokumentasi ilmiah yang mengkaji performa fisik atlet usia remaja di klub tersebut. Club tersebut

merupakan club pemula yang di mana masih banyak atlet baru yang baru bergabung dengan masih banyak belajar teknik dasar dan latihan fisik untuk pemula seperti latihan body weight training untuk latihan kekuatan, beberapa pelatih juga fokus pada kemampuan teknik dasar sehingga kemampuan fisik mereka masih belum sepenuhnya diketahui padahal untuk merancang program latihan diperlukan data test performa fisik atlet, Pengetahuan tentang kondisi fisik atlet akan membantu pelatih dalam merancang latihan yang spesifik dan terarah sesuai dengan prinsip individualisasi dan periodisasi latihan (Bompa & Buzzichelli, 2019). Penelitian mengenai performa fisik atlet bulutangkis selama ini lebih banyak difokuskan pada atlet elit, atlet prestasi, atau atlet usia dewasa, sementara kajian yang secara khusus meneliti pemain bulutangkis pemula usia 15–17 tahun masih relatif terbatas. Padahal, rentang usia tersebut merupakan fase transisi yang sangat penting dalam proses pembinaan atlet, dari tahap dasar menuju tahap spesialisasi. Selain itu, penelitian yang dilakukan pada level klub lokal juga masih jarang ditemukan, sehingga data objektif mengenai kondisi fisik atlet pemula di klub, khususnya di Club PB Tangkas WLK Bangkingan, belum tersedia secara memadai.

Kondisi ini menyebabkan pelatih sering kali menyusun program latihan fisik berdasarkan pengalaman atau adopsi program atlet prestasi tanpa didukung analisis performa fisik awal yang komprehensif dan sesuai dengan karakteristik atlet pemula. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai akademik dalam pengembangan ilmu keolahragaan, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan kualitas pembinaan dan potensi prestasi atlet bulutangkis pemula. oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa fisik atlet bulutangkis usia 15-17 tahun di PB tangkas WLK bangkingan.

METODE

Metode dan Desain

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif, bertujuan untuk memberikan

gambaran objektif mengenai performa fisik atlet bulutangkis usia 15-17 tahun. Instrumen pengujian yang digunakan ialah 30 meter sprint test yang digunakan untuk mengukur kecepatan, illinois agilty test yang akan di gunakan untuk mengukur kelincahan atlet bulutangkis, push up, sit up digunakan untuk mengukur kekuatan otot lengan dan perut serta beep test di gunakan untuk mengukur daya tahan kardiovaskular setiap atlet mengikuti seluruh tes dan hasilnya di catat secara sistematis dalam lembar pengamatan.

Partisipan

Subjek penelitian berjumlah 12 atlet bulutangkis pemula usia 15 - 17 tahun yang aktif berlatih di club Pb tangkas Wlk bangkingan surabaya. Teknik pengambilan sampel dilakukan denan metode total sampling yaitu pengambilan seluruh anggota populasi yang sesuai dengan kriteria sampel penelitian. Pelaksanaan pengujian dilakukan secara langsung dilapangan latihan club dengan pengawasan dari pelatih dan peneliti. Seluruh partisipan berada dalam kondisi sehatdan tidak

mengalami cedera saat pengambilan data dilakukan.

Analisis Data

Data di analisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS, proses analisis mencakup perhitungan nilai rata rata (mean), standart deviasi, nilai minimum dan nilai maksimum. Selain itu hasil dari tiap komponen performa fisik dibandingkan dengan standart normatif fisik remaja untuk menggambarkan tingkat fisik atlet secara umum. Tujuan analisis ini adalah untuk mengidentifikasi area kekuatan dan kelemahan fisik atlet sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih terarah.

HASIL

Didapatkan sebuah hasil dalam penelitian ini ialah gambaran sebaran usia, analisis deskriptif dan pelaksanaan kriteria 5 test yang telah dilaksanakan di lapangan yaitu sebagai berikut

Tabel 1. Sebaran data usia atlet

Usia	Frekuensi	Percent%
15 Tahun	5	41,7%
16 Tahun	4	33,3%
17 Tahun	3	25%
Total	12	100%

Pada tabel 1 diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis PB Tangkas WLK Surabaya adalah berusia 15 tahun, data hasil pengukuran

untuk masing masing analisis dapat di jelaskan dalam bentuk tabel seperti berikut:

Tabel 2. Analisis Deskriptif

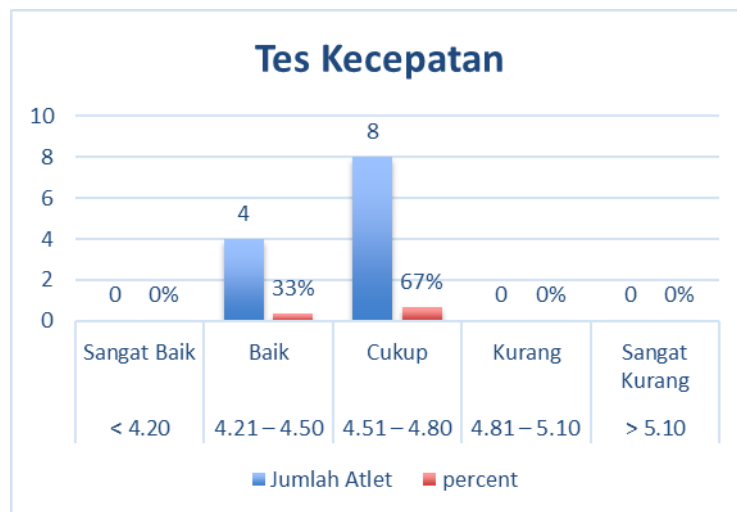
	N	Min.	Max.	Mean	SD
Kecepatan	12	4,21	4,69	4,51	± 0.13
Kelincahan	12	16,02	18,89	17,24	± 1.03
Push Up	12	28	40	33	± 3.59
Sit Up	12	30	44	37	± 4.19
Daya Tahan	12	6,1	8,5	7,3	± 0.78

Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa fisik atlet bulutangkis usia 15–17 tahun di Club PB Tangkas WLK Bangkingan masih cukup bervariasi pada beberapa aspek kemampuan. Pada tes kecepatan lari 30 meter, sebagian besar atlet menunjukkan hasil yang cukup merata, dengan waktu tercepat 4,21 detik dan terlambat 4,69 detik. Rata-ratanya 4,51 detik, yang berarti kecepatan mereka tergolong cukup baik dan perbedaannya tidak terlalu jauh antar atlet. Namun, pada tes kelincahan menggunakan Illinois Agility Test, perbedaan

performa mulai terlihat. Ada atlet yang bisa menyelesaikan dengan 16,02 detik, tetapi ada juga yang membutuhkan waktu hingga 18,89 detik. Rata-rata waktu 17,24 detik menunjukkan bahwa tidak semua atlet memiliki kelincahan yang sama, dan beberapa masih perlu banyak peningkatan. Tes push-up dan sit-up selama 60 detik menunjukkan hasil yang kurang. Untuk push-up, rata-rata atlet mampu melakukan 33 kali, dengan selisih antara 28 hingga 40 kali, sedangkan sit-up rata-ratanya 37 kali dengan capaian antara 30 hingga 44 kali.

Hasil ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan perut mereka relatif kurang. Kesenjangan yang paling mencolok terlihat pada tes daya tahan kardiorespirasi (beep test). Rata-rata level yang dicapai hanya 7,3, dengan capaian terendah 6,1 dan tertinggi 8,5. Nilai ini masih tergolong rendah untuk atlet usia remaja, selain itu banyak atlet yang belum memiliki daya tahan aerobik yang ideal untuk mendukung

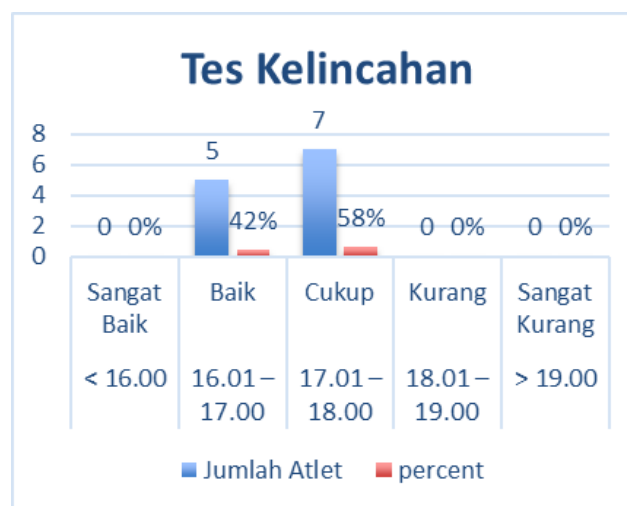
intensitas permainan bulutangkis. Secara umum, temuan ini memperlihatkan bahwa meskipun ada beberapa komponen fisik yang sudah cukup baik seperti kecepatan dan kelincahan, tetapi masih ada kesenjangan kemampuan, terutama pada aspek kekuatan dan daya tahan yang perlu mendapat perhatian khusus dalam program latihan ke depan.



Gambar 1. Grafik tes kecepatan

Berdasarkan gambar 1 diatas diketahui bahwa kecepatan 12 atlet bulutangkis Pb Wlk bangkingan adalah sebagai berikut: sebanyak 4 atlet (33%) mempunyai kecepatan 4.21 - 4.50 per detik (tingkatan baik) dan sebanyak 8 atlet (67%)

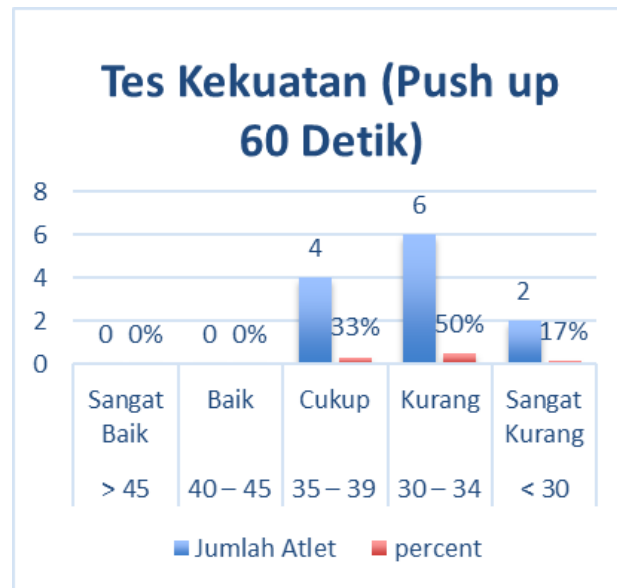
mempunyai kecepatan 4.51 - 4.80 per detik (tingkatan cukup). Diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis Pb Wlk Bangkingan Surabaya mempunyai kecepatan lari yang cukup.



Gambar 2. Grafik tes kelincahan

Berdasarkan gambar 2 diatas diketahui bahwa kecepatan 12 atlet bulutangkis Pb Wlk bangkingan adalah sebagai berikut: sebanyak 5 atlet (42%) mempunyai kelincahan 16.01-17.00 per detik (tingkatan baik) dan sebanyak 7 atlet

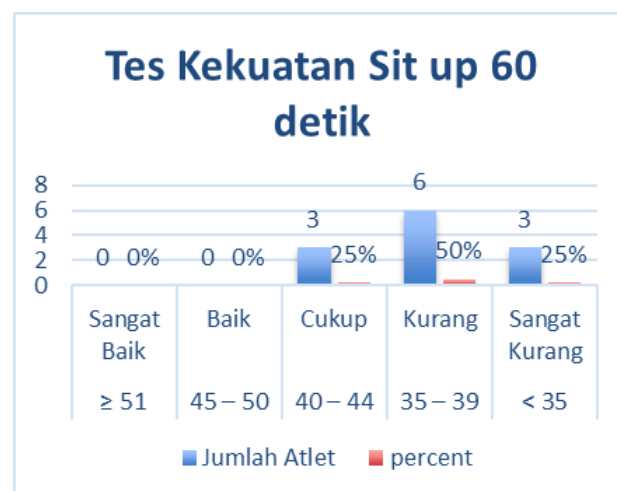
(58%) mempunyai kelincahan 17.01-18.00 per detik (tingkatan cukup). Diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis Pb Wlk Bangkingan Surabaya mempunyai tingkatan kelincahan yang cukup.



Gambar 3. Grafik tes kekuatan push up

Berdasarkan gambar 3 diatas diketahui bahwa kecepatan 12 atlet bulutangkis Pb Wlk bangkingan adalah sebagai berikut : sebanyak 4 atlet (33%) mempunyai kekuatan push up 35-39 repetisi (tingkatan cukup) dan sebanyak 6 atlet (50%) mempunyai kekuatan push up 30-34

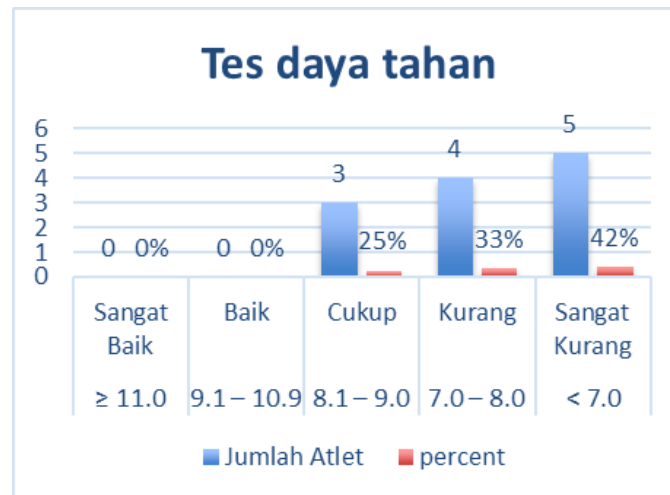
repetisi (tingkatan kurang) Serta sebanyak 2 atlet (17%) mempunyai kekuatan push up < 30 repetisi. Diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis Pb Wlk Bangkingan Surabaya mempunyai tingkatan kekuatan push up dengan tingkatan yang kurang.



Gambar 4. Grafik tes sit up

Berdasarkan gambar 4 diatas diketahui bahwa kecepatan 12 atlet bulutangkis Pb Wlk bangkingan adalah sebagai berikut : sebanyak 3 atlet (25%) mempunyai kekuatan sit up 40-44 repetisi (tingkatan cukup) dan sebanyak 6 atlet (50%) mempunyai kekuatan sit up 35-39 repetisi

(tingkatan kurang) Serta sebanyak 3 atlet (25%) mempunyai kekuatan sit up < 35 repetisi. Diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis Pb Wlk Bangkingan Surabaya mempunyai tingkatan kekuatan sit up dengan tingkatan yang kurang.



Gambar 5. Grafik tes daya tahan

Berdasarkan gambar 5 diatas diketahui bahwa kecepatan 12 atlet bulutangkis Pb Wlk bangkingan adalah sebagai berikut : sebanyak 3 atlet (25%) mempunyai daya tahan level 8.1-9.0 balikan (tingkatan cukup) dan sebanyak 4 atlet (33%) mempunyai daya tahan level 7.0-8.0 balikan (tingkatan kurang) Serta sebanyak 5 atlet (42%) mempunyai daya tahan level < 7 balikan. Diketahui bahwa mayoritas atlet bulutangkis Pb Wlk Bangkingan Surabaya mempunyai tingkatan daya tahan level dengan tingkatan yang sangat kurang.

PEMBAHASAN

Kecepatan (30 Meter Sprint)

Kecepatan dan kelincahan merupakan dua komponen performa fisik yang saling berkaitan dan sangat penting dalam permainan bulutangkis. Kecepatan menggambarkan kemampuan pemain untuk bergerak lurus dalam waktu sesingkat mungkin, seperti saat melakukan sprint pendek. Sementara itu, kelincahan mencerminkan kemampuan untuk mengubah arah secara cepat dan efisien tanpa kehilangan keseimbangan (Sheppard & Young, 2006). Dalam konteks bulutangkis, situasi pertandingan menuntut atlet tidak hanya cepat dalam berlari, tetapi juga mampu berhenti, berbalik arah, dan bergerak ke arah baru secara mendadak. Oleh karena itu, meskipun kecepatan linier (seperti lari 30 meter) penting, tidak serta-merta menjamin kelincahan yang baik. Atlet yang cepat belum tentu lincah, namun peningkatan kecepatan akseleratif dapat mendukung peningkatan kelincahan jika dilatih secara terpadu (Spiteri et al., 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan atlet adalah 4,51 detik, sedangkan waktu kelincahan rata-rata adalah 17,24 detik. Kesenjangan ini menunjukkan

bahwa meskipun kecepatan berada pada kategori cukup baik, performa kelincahan masih memiliki variasi yang tinggi antar atlet. Hal ini menandakan bahwa kecepatan yang cukup baik belum tentu diiringi oleh kemampuan perubahan arah yang optimal, sehingga pelatihan harus mencakup kedua komponen secara spesifik. Dalam literatur pelatihan olahraga, kecepatan merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan cepat dalam waktu sesingkat-singkatnya, yang bergantung pada sistem neuromuskular dan kapasitas eksplosif otot (Gal Ziv, 2010). Atlet dengan waktu di atas $> 4,20$ detik disarankan untuk diberikan program peningkatan akselerasi, seperti resisted sprint dan plyometric drills (Markovic & Mikulic, 2010).

Kelincahan (Illinois Agility Test)

Rata-rata hasil Illinois Agility Test pada atlet remaja adalah sekitar 17,24 detik dengan beberapa individu mencatat waktu di atas 18 detik. Tes ini dirancang untuk mengukur kelincahan dinamis, yaitu kemampuan untuk mengubah arah dan posisi tubuh secara cepat dan akurat dalam kondisi bergerak, sambil mempertahankan kontrol postural yang baik (Sheppard & Young, 2006). Hal ini berbeda dengan kekuatan statis yang lebih mengacu pada kemampuan otot mempertahankan posisi tubuh tanpa gerakan.

Dalam konteks bulutangkis, kelincahan dinamis sangat penting karena permainan ini menuntut respons cepat terhadap arah shuttlecock yang tidak menentu, dengan perubahan arah yang eksplosif dan mendadak. Menurut Young et al. (2002), untuk meningkatkan kelincahan secara efektif, atlet perlu mengembangkan kekuatan otot bawah tubuh, kecepatan reaksi, serta keterampilan

koordinasi gerak, bukan hanya melatih kecepatan lari. Oleh karena itu, dalam program latihan, pelatih disarankan untuk mengintegrasikan drills kelincahan multi-arah dan latihan eksplosif dinamis, agar atlet dapat merespons gerakan cepat dari shuttlecock dalam berbagai arah.

Gabbett dan Benton (2009) menekankan bahwa agility training merupakan komponen penting dalam olahraga yang memerlukan perubahan arah dengan kecepatan tinggi, termasuk bulutangkis. Oleh karena itu, latihan seperti footwork drills, cone drills, dan shuttle runs menjadi elemen utama dalam program pengembangan kelincahan atlet muda. Illinois Agility Test berfungsi sebagai alat evaluasi untuk memantau perkembangan aspek ini dan sebaiknya diterapkan dalam fase pra-kompetisi, ketika pelatih mulai mengarahkan latihan dari kondisi fisik umum menuju keterampilan spesifik olahraga (Bompa & Haff, 2009). Penggunaan tes ini membantu pelatih dalam menyesuaikan program pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan performa pertandingan.

Kekuatan Otot Lengan (Push Up 60 Detik)

Nilai rata-rata tes push-up selama 60 detik adalah 33 repetisi/kali yang menandakan kemampuan kekuatan dinamis dan daya tahan otot lokal pada tubuh bagian atas yang kurang di kalangan atlet. Tes ini melibatkan kontraksi otot secara berulang dalam kondisi bergerak, sehingga tergolong sebagai pengukuran kekuatan dinamis. Dalam konteks bulutangkis, kekuatan otot lengan sangat penting untuk menghasilkan pukulan yang kuat dan efisien seperti smash, drive, dan clear (Lees, 2003). Otot-otot utama yang berperan antara lain triceps brachii, pectoralis major, dan deltoid. Menurut Wilmore dan Costill (2004), penguatan tubuh bagian atas secara teratur dapat meningkatkan efisiensi kerja otot selama aktivitas kompetitif. Latihan seperti resistance training dan bodyweight exercise terbukti efektif dalam meningkatkan daya tahan dan kekuatan otot secara dinamis (Faigenbaum, A. D., 2009). Pengembangan kekuatan ini idealnya dilakukan pada fase persiapan umum, yaitu fase awal dalam periodisasi latihan untuk membentuk dasar fisik yang kuat sebelum beralih ke latihan teknik dan taktik spesifik.

Kekuatan Otot Perut (Sit Up 60 Detik)

Tes sit-up selama 60 detik merupakan salah satu bentuk pengukuran kekuatan dan daya tahan otot perut, yang tergolong dalam kekuatan dinamis. Disebut dinamis karena tes ini melibatkan kontraksi otot secara berulang

dan aktif, bukan dalam posisi diam (statis). Otot utama yang bekerja dalam gerakan sit-up adalah rectus abdominis, dengan dukungan dari obliques dan hip flexors.

Dalam konteks olahraga bulutangkis, kekuatan otot inti (core strength) sangat berperan penting dalam menjaga stabilitas tubuh, membantu rotasi tubuh saat melakukan pukulan seperti smash dan drive, serta menjaga keseimbangan saat berpindah posisi atau footwork. Otot inti juga berfungsi sebagai penghubung antara gerakan tubuh bagian bawah dan atas, sehingga efisiensi gerak sangat dipengaruhi oleh kekuatan di area ini. Menurut (Hibbs et al., 2008), kekuatan dan stabilitas otot inti dapat meningkatkan performa atlet sekaligus menurunkan risiko cedera, khususnya pada bagian pinggang atau punggung bawah. Hodges & Richardson (1997) juga menekankan bahwa latihan seperti sit-up, plank, dan Russian twist mampu meningkatkan kontrol neuromuskular, yang berkontribusi pada efisiensi dan kestabilan gerakan saat bertanding. Nilai rata-rata 37 repetisi/kali dalam 60 detik menunjukkan bahwa sebagian besar atlet berada dalam kategori kurang dalam hal daya tahan otot perut.

Hal ini menjadi indikator negatif bahwa fondasi kekuatan masih tergolong kurang. Dari perspektif perencanaan latihan, pengembangan kekuatan otot inti idealnya dilakukan pada fase general preparation (persiapan umum) dalam periodisasi latihan. Fase ini harus dilatih yang meliputi komponen fisik utama seperti kekuatan yang bertujuan untuk membangun kekuatan dasar dan stabilitas sebelum beralih ke latihan eksplosif dan spesifik yang dibutuhkan dalam pertandingan bulutangkis.

Daya Tahan Kardiorespirasi (Beep Test)

Tes ini merupakan alat yang umum digunakan untuk mengukur daya tahan kardiorespirasi (aerobic endurance) dan secara tidak langsung mengestimasi kapasitas maksimal oksigen (VO_{2max}) seseorang (Leger, L. A., & Lambert, 1982). Dalam konteks olahraga bulutangkis, meskipun mayoritas gerakan bersifat anaerobik dan eksplosif, kapasitas aerobik tetap memegang peran penting, terutama dalam mempertahankan konsistensi performa selama pertandingan panjang yang berlangsung dalam beberapa set. Atlet dengan kapasitas aerobik rendah cenderung cepat mengalami kelelahan, yang dapat menurunkan kualitas teknik, akurasi pukulan, serta konsentrasi selama bermain (Stølen et al., 2005). Untuk meningkatkan kapasitas aerobik, beberapa jenis latihan yang efektif antara lain interval training, fartlek, dan

aerobic circuit training. Latihan interval memberikan rangsangan kerja-istirahat yang menyerupai pola energi dalam pertandingan, efektif untuk meningkatkan $VO_2\max$ dan toleransi terhadap kelelahan. Hasil tes beep test menunjukkan rata-rata level 7,3 yang termasuk dalam kategori kurang bagi atlet remaja usia 15–17 tahun.

Hal ini menunjukkan indikator yang belum maksimal/negatif dan perlu ditingkatkan kedepannya dengan latihan latihan fartlekmaupun circuit trainig misalnya, fartlek yang merupakan kombinasi antara lari lambat dan cepat dalam satu sesi—berguna dalam melatih transisi antara sistem energi aerobik dan anaerobik. Circuit training aerobik juga bermanfaat karena mampu meningkatkan daya tahan otot sekaligus kapasitas jantung-paru, serta memberi variasi yang menyenangkan dalam latihan. Pemilihan metode latihan ini disesuaikan dengan karakteristik permainan bulutangkis yang bersifat intermiten, dinamis, dan membutuhkan efisiensi pemulihan energi. Agar pengembangan daya tahan berlangsung optimal, latihan harus disusun melalui periodisasi yang terstruktur. Pada fase persiapan umum, latihan difokuskan pada peningkatan kapasitas aerobik dasar dengan volume tinggi dan intensitas sedang, seperti continuous run dan fartlek ringan.

Selanjutnya, pada fase persiapan khusus, intensitas latihan ditingkatkan melalui interval dan shuttle run berpola permainan. Pada fase kompetisi, latihan daya tahan difokuskan untuk pemeliharaan (maintenance), yakni latihan intensitas tinggi dengan volume rendah untuk menghindari kelelahan. Adapun pada fase transisi, latihan berfokus pada pemulihan dengan aktivitas ringan untuk menjaga kebugaran dasar (Bompa & Buzzichelli, 2019). Dengan pendekatan latihan yang disesuaikan dengan fase periodisasi, pengembangan daya tahan dapat berjalan efektif dan mendukung performa optimal atlet di lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa performa fisik atlet bulutangkis usia 15–17 tahun di Club PB Tangkas WLK Bangkingan secara umum berada pada kategori kurang hingga cukup baik, tergantung pada jenis kemampuan fisik yang diuji. Pertama, kecepatan atlet tergolong baik, dengan rata-rata waktu sprint sejauh 30 meter sebesar 4,51 detik, menunjukkan bahwa sebagian besar atlet memiliki kemampuan akselerasi yang optimal. Kedua, kelincahan atlet masih bervariasi, dengan rata-rata 17 24 detik

dalam Illinois Agility Test, yang berarti beberapa atlet memerlukan latihan tambahan untuk meningkatkan kemampuan perubahan arah dan gerak cepat. Ketiga, kekuatan otot lengan dan perut dinilai cukup baik berdasarkan hasil rata-rata 33 kali push-up dan 37 kali sit-up dalam satu menit. Keempat, pada aspek daya tahan kardiorespirasi, hasil beep test menunjukkan rata-rata level 7,3 balikan yang termasuk dalam kategori kurang hingga sangat kurang, sehingga aspek ini menjadi perhatian utama untuk ditingkatkan. Oleh karena itu, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa meskipun performa fisik sebagian atlet sudah berada pada level yang cukup baik tetapi masih perlu ditingkatkan, dan untuk performa fisik yang kurang diperlukan program latihan fisik yang lebih terarah dan intensif, terutama untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan aerobik, agar performa mereka dapat optimal dalam kompetisi bulutangkis yang lebih tinggi.

REFERENSI

- Abián-Vicén, J., Del Coso, J., González-Millán, C., Salinero, J. J., & Abián, P. (2016). Analysis of dehydration and performance in elite badminton players. *PLoS One*, 11(6).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156200>
- Bompa, T., & Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training. Human Kinetics.*
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). Periodization: Theory and Methodology of Training. In *Journal of Chemical Information and Modeling: Vol. 6 ed* (Issue 6).
- Faigenbaum, A. D., et al. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23.
- Gabbett, T., & Benton, D. (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 212–214.
- Gal Ziv, R. L. (2010). Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. *Science and Medicine in Sport*, 13(3), 332–339.
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., & Prieske, O. (2016). *Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development.* 7(May).

- <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00164>
- Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., & Spears, I. (2008). *Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength*. 38(12), 995–1008.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research*, 114(2), 362–370.
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707–732.
- Leger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology*, 49(1), 1–12.
- Lloyd, R. S., Cronin, J. B., Faigenbaum, A. D., Haff, G. G., Howard, R., Kraemer, W. J., ... & Oliver, J. L. (2022). National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(3), 750–766. <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004060>
- M Phomsoupha, G. L. (2020). Multiple Repeated-Sprint Ability Test With Four Changes of Direction for Badminton Players (Part 2): Predicting Skill Level With Anthropometry, Strength, Shuttlecock, and Displacement VelocityTitle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34, 203–211. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002397>
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). *Neuro-Musculoskeletal and Performance Adaptations to Lower-Extremity Plyometric Training*. 40(10), 859–895.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). *Agility Literature Review : Classifications , Training and Testing Agility literature review : Classifications , training and testing*. October 2006. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Spiteri, T., Cochrane, J.L., Hart, N.H., Nimphius, S., & Robertson, S. (2015). The contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2205–2213.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). *Physiology of Soccer*. 35(6), 501–536.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Physiology of Sport and Exercise. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics*.
- Young, W., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 282–288.