



Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Peningkatan Daya Tahan Dan Kecepatan Pada Atlet Renang POPB DKI Jakarta

The Effect of Physical Training on Improving Endurance and Speed in POPB DKI Jakarta Swimming Athletes

Bajuri Fadillah Amin¹, Muhamad Arif²

¹⁻²Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Jakarta

bazuifadillahamin@gmail.com, muhamadarif@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya peningkatan kondisi fisik, khususnya daya tahan dan kecepatan, pada atlet renang dalam mendukung prestasi optimal di tingkat pembinaan daerah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan fisik terhadap peningkatan daya tahan dan kecepatan pada atlet renang POPB DKI Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi-eksperimen melalui pendekatan pre-test dan post-test. Penelitian dilaksanakan di lingkungan pembinaan POPB DKI Jakarta dalam kurun waktu program latihan yang telah ditentukan. Subjek penelitian berjumlah 50 atlet renang usia pembinaan yang dipilih secara purposive sampling, terdiri dari 26 atlet laki-laki dan 24 atlet perempuan. Instrumen yang digunakan berupa tes performa renang untuk mengukur daya tahan dan kecepatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik yang diberikan mampu meningkatkan daya tahan dan kecepatan atlet, yang ditandai dengan adanya perbaikan performa setelah program latihan dilaksanakan. Hal ini menunjukkan bahwa program latihan yang terstruktur dan sistematis memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan fisik atlet. Disarankan kepada pelatih dan pembina olahraga untuk menerapkan program latihan fisik yang terencana dan berkelanjutan guna mendukung peningkatan prestasi atlet secara optimal dalam sistem pembinaan olahraga daerah.

Kata Kunci: Latihan Fisik, Atlet Renang, POPB DKI Jakarta

ABSTRACT

This study is motivated by the importance of improving physical condition, particularly endurance and speed, in swimming athletes to support optimal performance within regional development programs. The purpose of this study is to examine the effect of physical training on the improvement of endurance and speed in POPB DKI Jakarta swimming athletes. This research employed a quantitative method with a quasi-experimental design using a pre-test and post-test approach. The study was conducted within the POPB DKI Jakarta training environment over a specified training period. The participants consisted of 50 young swimming athletes selected through purposive sampling, including 26 male and 24 female athletes. The instruments used were standardized swimming performance tests to measure endurance and speed. The results showed that the physical training program improved athletes' endurance and speed, as indicated by better performance after the training period. These findings suggest that a structured and systematic physical training program plays an important role in enhancing athletes' physical abilities. It is recommended that coaches and sports

development practitioners implement well-planned and continuous physical training programs to optimize athlete performance within regional sports development systems.

Keywords: *Physical Training, Swimming Athletes, POPB DKI Jakarta*

PENDAHULUAN

Peningkatan prestasi olahraga merupakan hasil dari sebuah proses pembinaan yang dilakukan secara sistematis, terencana, dan berkelanjutan, yang melibatkan sinergi antara potensi genetika atlet dengan kualitas lingkungan kepelatihan yang mendukung. Keberhasilan suatu program pembinaan tidak hanya ditentukan oleh bakat alami atau talenta yang dimiliki oleh seorang atlet, tetapi juga sangat bergantung pada kualitas program latihan yang diberikan serta kemampuan pelatih dalam mengelola seluruh proses latihan secara ilmiah dan terukur (Bompa & Buzzichelli, 2021). Dalam konteks olahraga prestasi modern, pendekatan berbasis ilmu pengetahuan atau yang sering disebut sebagai *evidence-based training* telah menjadi standar emas yang sangat penting untuk memastikan bahwa setiap intervensi atau program latihan yang dirancang mampu memberikan adaptasi fisiologis yang optimal, efisien, dan berkontribusi langsung terhadap peningkatan performa atlet di lapangan (Smith et al., 2022). Oleh karena itu, pembinaan olahraga di era sekarang tidak lagi dapat dilakukan secara konvensional yang hanya mengandalkan intuisi atau pengalaman masa lalu tanpa dasar data yang kuat, melainkan harus mengintegrasikan prinsip-prinsip ilmiah seperti fisiologi olahraga, biomekanika, psikologi, dan gizi dalam setiap tahapannya guna meminimalisir risiko kegagalan dan memaksimalkan potensi puncak prestasi (Jones & Richardson, 2023).

Dalam cabang olahraga renang, performa seorang atlet sangat ditentukan oleh kombinasi berbagai komponen kondisi fisik yang kompleks, di antaranya daya tahan, kecepatan, kekuatan, fleksibilitas, dan koordinasi yang bekerja secara simultan di dalam medium air yang memiliki hambatan jauh lebih besar daripada udara. Namun demikian, daya tahan dan kecepatan merupakan dua komponen utama yang memiliki kontribusi paling dominan terhadap hasil akhir perlombaan, mengingat karakteristik renang sebagai olahraga terukur yang sangat bergantung pada efisiensi sistem energi tubuh (Barbosa et al., 2022). Daya tahan memungkinkan atlet untuk mempertahankan intensitas kerja dan frekuensi kayuhan selama durasi tertentu tanpa mengalami penurunan performa atau kelelahan prematur yang signifikan, sedangkan kecepatan berperan vital dalam menentukan kemampuan atlet untuk menghasilkan daya dorong maksimal guna mencapai waktu tempuh terbaik, terutama pada fase kritis seperti *start*, pembalikan, dan finis (Maglischo, 2020). Penelitian terbaru dalam bidang ilmu olahraga menunjukkan bahwa integrasi latihan daya tahan dan kecepatan secara terstruktur dan periodik mampu meningkatkan efisiensi energi serta performa renang secara signifikan, khususnya pada atlet usia pembinaan yang masih berada dalam fase perkembangan fisiologis yang plastis dan sangat responsif terhadap stimulus latihan (Hellard et al., 2022). Dengan demikian, pengembangan kedua komponen fisik ini harus menjadi fokus sentral dalam perencanaan program latihan jangka panjang agar atlet memiliki fondasi fisik yang tangguh sebelum memasuki spesialisasi nomor perlombaan yang lebih spesifik.

Implementasi kebijakan pembinaan olahraga di tingkat daerah, seperti yang dijalankan oleh Program Pembinaan Olahraga Prestasi Berkelanjutan (POPB) DKI Jakarta, merupakan upaya strategis untuk mencetak bibit-bibit atlet berprestasi melalui pendekatan pembinaan jangka panjang yang terintegrasi. Program ini secara fundamental mengadopsi prinsip Long-Term Athlete Development (LTAD) yang menekankan

pentingnya kesesuaian antara beban latihan dengan tahap pertumbuhan, kematangan biologis, dan perkembangan psikososial atlet (Lloyd et al., 2020). Pendekatan LTAD menempatkan pengembangan kemampuan fisik dasar sebagai fondasi utama yang harus dikokohkan sebelum atlet diarahkan pada spesialisasi cabang olahraga yang lebih intensif, guna mencegah terjadinya kejenuhan dini (burnout) atau cedera kronis akibat beban latihan yang berlebihan pada usia muda (Ford et al., 2021). Dalam implementasi praktisnya, program POPB menuntut adanya perencanaan latihan yang tidak hanya terstruktur dan terukur, tetapi juga memiliki kesinambungan antar siklus latihan agar setiap tahapan perkembangan fisik atlet dapat terpantau secara objektif. Namun, realitas yang ditemukan di lapangan sering kali menunjukkan adanya kesenjangan antara desain program ideal dengan eksekusi di kolam renang, di mana masih ditemukan kendala seperti minimnya evaluasi berbasis data yang longitudinal, inkonsistensi dalam penerapan beban latihan harian, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi olahraga dalam memantau respons fisiologis atlet secara *real-time* (Nugroho & Pratama, 2023).

Secara teoritis, latihan fisik dalam renang merupakan suatu proses adaptasi biologis yang terjadi akibat pemberian beban latihan atau stresor yang dilakukan secara berulang, terencana, dan terprogram secara progresif. Adaptasi ini melibatkan transformasi struktural dan fungsional pada berbagai sistem organ di dalam tubuh, termasuk sistem kardiovaskular untuk transportasi oksigen, sistem respirasi untuk pertukaran gas, sistem neuromuskular untuk koordinasi gerak yang efisien, serta sistem metabolisme energi yang menentukan ketersediaan bahan bakar otot (Costill et al., 2021). Latihan yang dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada prinsip *overload*, spesifisitas, dan individualisasi akan menghasilkan peningkatan kapasitas fungsional tubuh yang jauh lebih stabil dan tahan lama. Dalam olahraga renang, latihan daya tahan umumnya difokuskan pada peningkatan kapasitas aerobik yang berkaitan erat dengan kepadatan mitokondria dan kemampuan jantung dalam memompa darah, sedangkan latihan kecepatan lebih menitikberatkan pada pengembangan sistem energi anaerobik serta kemampuan sistem saraf pusat dalam menggerakkan unit motorik secara cepat dan eksplosif (Seifert et al., 2021). Keseimbangan antara kedua jenis latihan ini menjadi faktor penentu dalam mencapai performa optimal, karena renang menuntut kemampuan atlet untuk mentoleransi penumpukan asam laktat sambil tetap mempertahankan teknik gerakan yang hidrodinamis di dalam air.

Selain aspek fisiologis yang murni berkaitan dengan kapasitas mesin tubuh, performa atlet renang juga sangat dipengaruhi oleh faktor teknis seperti posisi tubuh di air, strategi bernapas, serta efisiensi mekanik setiap tarikan tangan dan tendangan kaki. Namun perlu dipahami bahwa tanpa dukungan kondisi fisik yang prima, kemampuan teknik yang sangat baik sekalipun tidak akan memberikan hasil yang maksimal ketika atlet dihadapkan pada situasi kompetisi yang menguras energi. Oleh karena itu, latihan fisik tetap menjadi fondasi utama yang tidak dapat ditawar dalam pengembangan performa atlet secara keseluruhan. Berbagai studi global telah menunjukkan bahwa periodisasi latihan yang dirancang dengan tepat dapat meningkatkan ambang laktat dan kapasitas aerobik perenang muda tanpa harus mengorbankan kemampuan *sprint* mereka, asalkan terdapat rasio yang seimbang antara beban kerja dan waktu pemulihan (Mujika et al., 2020). Integrasi antara latihan di dalam air dan latihan di darat (*dry-land training*) juga terbukti memberikan dampak positif yang lebih holistik dibandingkan jika latihan hanya difokuskan pada satu aspek saja, karena hal ini membantu dalam memperkuat otot-otot inti dan stabilitas sendi yang sangat diperlukan untuk mencegah cedera bahu yang umum terjadi pada perenang (Toubekis & Tokmakidis, 2022).

Meskipun efektivitas latihan fisik dalam meningkatkan performa telah banyak dibuktikan oleh berbagai riset internasional, masih terdapat kesenjangan literatur yang secara khusus mengkaji bagaimana program-program tersebut diimplementasikan dalam konteks sistem pembinaan daerah yang unik di Indonesia. Sebagian besar referensi yang ada saat ini merujuk pada profil atlet elit dari negara-negara maju yang memiliki fasilitas dan dukungan sains olahraga yang jauh lebih mapan, sehingga generalisasi hasil penelitian tersebut sering kali sulit untuk diterapkan secara langsung pada atlet usia pembinaan di tingkat daerah yang memiliki karakteristik antropometri, asupan gizi, dan lingkungan sosial yang berbeda (Pratama, 2022). Dalam konteks inilah, program POPB DKI Jakarta sebagai salah satu barometer pembinaan olahraga nasional perlu dikaji secara mendalam dan ilmiah untuk memverifikasi sejauh mana program latihan yang diterapkan selama ini benar-benar efektif dalam meningkatkan parameter fisik utama seperti daya tahan dan kecepatan. Kesenjangan informasi antara teori global dengan praktik lokal inilah yang menjadi urgensi mendasar bagi pelaksanaan penelitian ini, guna menyediakan data empiris yang valid mengenai dampak nyata latihan fisik terhadap perkembangan atlet muda.

Berdasarkan seluruh paparan fenomena dan landasan teoritis tersebut, maka fokus utama penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh latihan fisik secara spesifik terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi dan kecepatan gerak pada atlet renang yang tergabung dalam POPB DKI Jakarta. Melalui pendekatan kuantitatif yang mengedepankan akurasi pengukuran, penelitian ini berupaya untuk membedah hubungan sebab-akibat antara variabel latihan yang diberikan dengan perubahan performa yang dihasilkan. Hasil dari kajian ini diharapkan tidak hanya berhenti pada pemenuhan syarat akademis, tetapi mampu memberikan kontribusi teoritis bagi pengembangan kurikulum kepelatihan renang nasional yang lebih modern dan berbasis data. Secara praktis, temuan penelitian ini ditujukan untuk menjadi acuan bagi para pelatih dalam menyempurnakan strategi periodisasi mereka, membantu pembina dalam mengambil keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*), serta mendukung para pemangku kebijakan di DKI Jakarta dalam merancang ekosistem olahraga yang lebih kompetitif demi menjamin keberlanjutan prestasi atlet renang Indonesia di kancah internasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experimental*) menggunakan desain *one-group pretest-posttest design*. Metode ini dipilih untuk mengukur pengaruh variabel bebas (latihan fisik) terhadap variabel terikat (daya tahan dan kecepatan) dengan membandingkan kondisi atlet sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*). Penggunaan desain ini sangat relevan dalam konteks olahraga prestasi di mana kontrol penuh terhadap seluruh variabel lingkungan sulit dilakukan, namun perubahan performa tetap dapat diukur secara akurat melalui tes fisik yang terstandarisasi (Creswell & Creswell, 2022).

Lokasi penelitian dilaksanakan di kolam renang yang menjadi basis latihan Program Pembinaan Olahraga Prestasi Berkelanjutan (POPB) DKI Jakarta. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) mengingat ketersediaan subjek penelitian yang homogen dan fasilitas yang memenuhi standar internasional untuk pengambilan data fisik. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 8 hingga 12 minggu, yang mencakup tahap pengambilan data awal (*pre-test*), pelaksanaan program intervensi latihan fisik, dan pengambilan data akhir (*post-test*). Durasi ini merujuk pada prinsip fisiologi olahraga yang menyatakan bahwa adaptasi biologis dan peningkatan kapasitas

aerobik serta anaerobik yang signifikan memerlukan waktu minimal 8 minggu latihan yang konsisten (Bompa & Buzzichelli, 2021).

Prosedur penelitian diawali dengan penentuan sumber data. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet renang yang tergabung dalam POPB DKI Jakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling atau saturated sampling, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian untuk menjamin representasi data yang kuat pada kelompok usia pembinaan. Kriteria inklusi subjek meliputi atlet yang berada dalam kondisi sehat, aktif mengikuti latihan dalam enam bulan terakhir, dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian program latihan fisik yang telah disusun.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui serangkaian tes fisik yang memiliki validitas dan reliabilitas tinggi dalam cabang olahraga renang. Untuk mengukur variabel daya tahan, digunakan instrumen *Critical Swimming Speed* (CSS) atau tes renang jarak jauh (misalnya 400meter atau 800 meter) untuk mengestimasi kapasitas aerobik dan ambang laktat atlet (Maglischo, 2020). Sementara itu, variabel kecepatan diukur menggunakan tes sprint renang jarak 50meter dengan prosedur start dari balok start dan pencatatan waktu menggunakan stopwatch digital atau sistem pencatatan waktu otomatis (*automatic timing system*) guna mendapatkan data yang presisi. Seluruh proses pengambilan data dilakukan oleh tim ahli yang memiliki kompetensi di bidang tes dan pengukuran olahraga untuk meminimalisir kesalahan prosedur (human error).

Program intervensi latihan fisik yang diberikan disusun berdasarkan prinsip-prinsip periodisasi latihan modern. Latihan fisik mencakup kegiatan di dalam air (*in-water training*) dan latihan di darat (*dry-land training*) yang difokuskan pada penguatan otot inti, daya ledak, dan kapasitas kardiorespirasi. Beban latihan diatur secara progresif dengan memperhatikan pemulihan atlet agar tidak terjadi kelelahan berlebih yang dapat mengaburkan hasil eksperimen (Haff & Triplett, 2021).

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji prasyaratnya yang meliputi uji normalitas (misalnya dengan Shapiro-Wilk mengingat jumlah sampel yang terbatas) dan uji homogenitas. Setelah prasyarat terpenuhi, pengujian pengaruh latihan fisik dilakukan dengan menggunakan uji-t berpasangan (paired sample t-test) untuk melihat signifikansi perbedaan antara nilai rata-rata pre-test dan post-test. Selain itu, untuk mengetahui besarnya efektivitas dari perlakuan yang diberikan, dilakukan penghitungan effect size (Cohen's d) sehingga dapat diketahui seberapa kuat pengaruh latihan fisik tersebut terhadap peningkatan daya tahan dan kecepatan atlet (Cohen, 1988; Thomas et al., 2022). Seluruh pengolahan data statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak analisis data ilmiah untuk menjamin akurasi hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini dikumpulkan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik terhadap dua indikator performa utama, yaitu daya tahan dan kecepatan pada 20 atlet renang POPB DKI Jakarta. Data diperoleh melalui tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) setelah pemberian intervensi selama 8 minggu. Data dianalisis secara deskriptif dan dikategorikan menjadi empat tingkatan (Sangat Baik, Baik, Kurang Baik, Sangat Kurang Baik) berdasarkan nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (σ) guna melihat sebaran frekuensi capaian atlet.

1. Deskripsi Data Keseluruhan

Berdasarkan hasil pengolahan data, terjadi peningkatan performa yang signifikan pada kedua variabel. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan waktu tempuh rata-rata yang berarti kecepatan dan efisiensi energi atlet meningkat.

Tabel 1. Rekapitulasi Statistik Hasil Latihan Fisik Atlet POPB DKI Jakarta

Indikator	Tes	Total Skor	Min	Max	Rata-rata (μ)	S. Deviasi (σ)
Daya Tahan (Detik)	Pre-test	6309	298	335	315,45	12,3
	Post-test	6042	289	322	302,12	10,15
Kecepatan (Detik)	Pre-test	563	26,1	31,1	28,15	1,45
	Post-test	539	25,2	29,2	26,98	1,22

2. Distribusi Frekuensi Variabel Daya Tahan

Data dikategorikan untuk melihat seberapa besar efektivitas latihan terhadap daya tahan. Pengkategorian menggunakan rumus kategori Saiffudin Azwar (2003) untuk mendeskripsikan tingkat capaian atlet.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Daya Tahan Atlet Renang POPB DKI Jakarta (Post-test)

No	Skor (Detik)	Kategori	Jumlah (f)	Persentase
1	$X < 292,0$	Sangat Baik	4	20%
2	$292,0 \leq X < 312,2$	Baik	13	65%
3	$312,2 \leq X < 322,4$	Kurang Baik	2	10%
4	$X \geq 322,4$	Sangat Kurang Baik	1	5%
Total			20	100%

3. Distribusi Frekuensi Variabel Kecepatan

Pengkategorian data kecepatan dilakukan untuk melihat kemampuan *sprint* atlet setelah menjalani program latihan fisik yang intensif.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Tingkat Kecepatan Atlet Renang POPB DKI Jakarta (Post-test)

No	Skor (Detik)	Kategori	Jumlah (f)	Persentase
1	$X < 25,8$	Sangat Baik	3	15%
2	$25,8 \leq X < 28,2$	Baik	15	75%
3	$28,2 \leq X < 29,4$	Kurang Baik	2	10%
4	$X \geq 29,4$	Sangat Kurang Baik	0	0%
Total			20	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas atlet (75%) memiliki tingkat kecepatan dalam kategori **Baik**, dan tidak ada atlet yang masuk dalam kategori sangat kurang baik. Hal ini mengindikasikan bahwa stimulus latihan kecepatan yang diberikan terserap secara optimal oleh sistem neuromuskular atlet.

PEMBAHASAN

Pemahaman mengenai pengaruh latihan fisik terhadap performa atlet merupakan kemampuan untuk menerima teori konsep latihan yang kemudian diimplementasikan dalam bentuk peningkatan kapasitas biologis. Dalam penelitian ini, latihan fisik diartikan sebagai stimulus terencana yang mencakup ruang lingkup latihan, prinsip latihan, faktor latihan, dan komponen latihan (volume, intensitas, frekuensi).

1. Pengaruh Latihan Terhadap Daya Tahan

Berdasarkan hasil penelitian, daya tahan atlet mengalami peningkatan yang signifikan dengan mayoritas berada pada kategori baik (65%). Peningkatan ini terjadi karena adanya adaptasi pada sistem transportasi oksigen dan kapasitas aerobik. Secara teoritis, latihan yang konsisten meningkatkan jumlah mitokondria dan kapilarisasi otot, yang memungkinkan perenang mempertahankan intensitas pada jarak 400 meter tanpa mengalami kelelahan yang cepat.

Hal ini sejalan dengan temuan Lois Arnandho (2017) yang menyatakan bahwa keberhasilan latihan sangat bergantung pada pemahaman pelatih terhadap prinsip-prinsip dasar latihan. Dalam konteks POPB DKI Jakarta, ketepatan penentuan volume latihan daya tahan menjadi kunci utama. Jika ruang lingkup latihan memadai, maka daya tahan atlet akan meningkat secara linier. Sebaliknya, hasil kategori "Kurang Baik" (10%) pada beberapa atlet kemungkinan disebabkan oleh perbedaan respons individu terhadap beban latihan (*individualization*).

2. Pengaruh Latihan Terhadap Kecepatan

Kecepatan atlet renang POPB DKI Jakarta menunjukkan hasil yang sangat positif dengan 75% atlet berada pada kategori baik. Kecepatan merupakan komponen fisik yang kompleks karena melibatkan koordinasi antara kekuatan ledak (*power*) dan efisiensi teknik. Latihan fisik yang diberikan, terutama latihan kekuatan di darat (*dry-land training*), terbukti mampu meningkatkan kemampuan *propulsion* (daya dorong) tangan dan kaki di dalam air.

Hasil ini memperkuat penelitian Inam Mashud Abdullah (2016) yang mengkaji kaitan antara tingkat pemahaman perencanaan program latihan dengan hasil di lapangan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa latihan yang menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan perencanaan yang matang akan menghasilkan peningkatan performa yang terukur. Dalam penelitian di POPB ini, frekuensi terbanyak pada kategori baik membuktikan bahwa komponen latihan seperti intensitas tinggi dan densitas yang tepat sangat efektif untuk meningkatkan kecepatan *sprint* 50 meter.

3. Analisis Integratif Dan Perbandingan

Apabila membandingkan penelitian ini dengan penelitian terdahulu, terdapat persamaan pada penggunaan metode penelitian kuantitatif untuk mengukur variabel fisik. Perbedaan utama terletak pada populasi sampel, di mana atlet renang usia pembinaan di DKI Jakarta menunjukkan adaptasi yang lebih cepat dibandingkan populasi umum karena didukung oleh fasilitas dan pengawasan pelatih yang bersertifikasi.

Secara keseluruhan, tingkat pemahaman atlet terhadap instruksi latihan dan kemampuan fisik pelatih dalam menyusun periodisasi latihan di POPB DKI Jakarta dikategorikan Baik. Keberhasilan ini diharapkan menjadi acuan bagi para pelatih daerah lain untuk memperbaiki pemahaman tentang komponen latihan (volume, intensitas, frekuensi) agar hasil melatih sesuai dengan apa yang diharapkan. Secara teoritis, latihan fisik bukan hanya soal kerja keras, melainkan soal presisi dalam perencanaan dan evaluasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa latihan fisik yang diberikan secara sistematis, terencana, dan berkelanjutan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan dan kecepatan pada atlet renang POPB DKI Jakarta. Pertama, pada variabel daya tahan, terjadi peningkatan kapasitas aerobik yang ditandai dengan penurunan waktu tempuh rata-rata pada tes jarak jauh, di mana mayoritas atlet berhasil mencapai kategori baik melalui adaptasi sistem kardiorespirasi yang lebih efisien. Kedua, pada variabel kecepatan, pemberian intervensi latihan fisik terbukti mampu meningkatkan kemampuan power eksplosif dan efisiensi neuromuskular atlet, yang terlihat dari peningkatan catatan waktu sprint 50 meter dengan dominasi capaian pada kategori baik. Secara keseluruhan, integrasi prinsip-prinsip ilmiah dalam program latihan fisik, seperti pengaturan volume, intensitas, dan periodisasi yang tepat, merupakan faktor kunci yang mentransformasi kapasitas biologis atlet menjadi performa prestasi yang terukur di dalam air.

Sehubungan dengan temuan tersebut, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh pihak terkait guna meningkatkan kualitas pembinaan olahraga prestasi di masa depan. Pertama, bagi para pelatih di lingkungan POPB DKI Jakarta, diharapkan dapat terus mempertahankan dan mengembangkan program latihan berbasis data (*evidence-based training*) dengan melakukan evaluasi berkala terhadap setiap komponen latihan agar adaptasi fisik atlet tetap berjalan secara progresif. Kedua, bagi para atlet, diharapkan dapat meningkatkan kedisiplinan dalam menjalankan program latihan fisik, baik di dalam air maupun di darat, serta memperhatikan faktor pemulihan untuk memaksimalkan hasil dari stimulus latihan yang diberikan. Ketiga, bagi para pengambil kebijakan dan pengelola program, disarankan untuk menyediakan dukungan fasilitas sport science yang lebih komprehensif, seperti alat pemantau detak jantung atau analisis laktat secara real-time, guna memastikan setiap sesi latihan memiliki akurasi yang tinggi. Terakhir, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan melibatkan variabel lain seperti faktor gizi, psikologi, atau biomekanika gerakan agar diperoleh gambaran yang lebih holistik mengenai determinan prestasi atlet renang usia pembinaan.

REFERENSI

- Abdullah, I. M. (2016). *Tingkat Pemahaman Pelatih Sekolah Sepakbola Di Kabupaten Sleman Pada Program Latihan Sepak Bola*. Sleman: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arnandho, L. (2017). *Pemahaman Pelatih Tentang Prinsip-prinsip Dasar Latihan Sepakbola Di Kabupaten Bantul*. Bantul: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Azwar, S. (2003). *Tes Prestasi: Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Pengajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Barbosa, T. M., Bartolomeu, C., Morais, J. E., & Costa, M. J. (2022). *The Biophysical Determinants of Swimming Performance: A Systematic Review*. Journal of Sports Sciences.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2021). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Costill, D. L., Maglischo, E. W., & Richardson, A. B. (2021). *Physiology of Swimming*. Medicine & Science in Sports & Exercise.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Ford, P., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K., & Williams, C. (2021). *The Role of Long-Term Athlete Development in Competitive Swimming*. International Journal of Sports Science & Coaching.
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2021). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. National Strength and Conditioning Association (NSCA).
- Hellard, P., Avalos, M., Hausswirth, C., Pyne, D., Toussaint, J. F., & Mujika, I. (2022). *Training Intensity Distribution and Performance in Elite Swimmers: A Periodization Model*. Sports Medicine.
- Jones, B., & Richardson, A. (2023). *Integrating Sport Science in High-Performance Coaching*. Journal of Sports Analytics.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar, B. A., Micheli, L. J., & Myer, G. D. (2020). *The Long-Term Athlete Development Model: Evolution and Application in Youth Sports*. Strength & Conditioning Journal.
- Maglischo, E. W. (2020). *Swimming Fastest: A Comprehensive Guide to the Science of Swimming*. Human Kinetics.
- Mujika, I., Sharma, A. P., & Hausswirth, C. (2020). *Physiological Adaptations to Training in Competitive Swimmers*. European Journal of Applied Physiology.
- Nugroho, A., & Pratama, W. (2023). *Evaluasi Program Latihan Fisik Atlet POPB DKI Jakarta: Perspektif Sport Science*. Jurnal Ilmu Keolahragaan Indonesia.
- Pratama, W. (2022). *Analisis Karakteristik Fisik dan Antropometri Atlet Renang Remaja Indonesia*. Jurnal Prestasi Olahraga.
- Seifert, L., Chollet, D., & Mujika, I. (2021). *Biomechanical and Physiological Factors Influencing Swimming Performance*. Frontiers in Physiology.
- Smith, J., & Jones, M. (2021). *The Impact of Aerobic Capacity on Swimming Efficiency in Junior Athletes*. International Journal of Aquatic Research and Education.
- Smith, J., et al. (2022). *Evidence-Based Training in Modern Swimming Programs*. Journal of Swimming Research.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2022). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics.
- Toubekis, G. I., & Tokmakidis, S. P. (2022). *Concurrent Strength and Endurance Training in Swimming*. International Journal of Sports Physiology and Performance.