

IMPLEMENTASI PROGRAM LATIHAN FARTLEK UNTUK MENINGKATKAN VO2MAX PADA PEMAIN SEPAK BOLA PSHW KARANGAGUNG USIA 19 TAHUN PRA KOMPETISI LIGA ASKAB PSSI TUBAN 2026

Arrofiu Wakufyatan¹, Fifit Yeti Wulandari², Muhammad Kharis Fajar³, Donny Ardy Kusuma⁴

¹(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

²(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

³(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

⁴(Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia)

*Korespondensi Penulis (arrofiu.22023@mhs.unesa.ac.id)

(Received: July 2026 / Revised: July 2026 / Accepted: July 2026)

ABSTRAK: Penelitian ini dilatar belakangi oleh tingginya tuntutan mobilitas dan pergerakan *intermiten* dalam olahraga sepak bola yang mewajibkan setiap pemain memiliki daya tahan kardiovaskular (VO2max) yang prima, khususnya menjelang masa persiapan kompetisi yang singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh implementasi program latihan *fartlek* terhadap peningkatan kapasitas VO2max pada pemain sepak bola PSHW Karangagung usia 19 tahun (U-19) pra-kompetisi Liga Askab PSSI Tuban 2026. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *pre-experimental (one-group pretest-posttest design)*. Subjek penelitian berjumlah 21 orang pemain yang diberikan perlakuan berupa modul latihan *fartlek (speed play)* selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu (total 18 sesi). Instrumen pengukuran VO2max menggunakan *Multistage Fitness Test (Bleep Test)*. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas (*kolmogorov-smirnov*)&(*Shapiro-Wilk*), dan uji hipotesis (*Paired Sample t-Test*) menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *pre-test* VO2max atlet sebesar 31,68 ml/kg/min, dan meningkat pada hasil *post-test* menjadi 37,79 ml/kg/min. Terjadi peningkatan rata-rata dari hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 6,11 ml/kg/min. Berdasarkan uji *Paired Sample t-Test*, diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang sangat signifikan dari implementasi program latihan *fartlek* terhadap peningkatan VO2max pemain sepak bola PSHW Karangagung U-19.

KATA KUNCI: Latihan Fartlek, VO2max, Sepak Bola, Daya Tahan, Pra-Kompetisi.

ABSTRACTS: This research is motivated by the high demands of mobility and intermittent movements in football, which require every player to have excellent cardiovascular endurance (VO2max), especially during a short pre-competition preparation period. This study aims to determine and analyze the effect of implementing a *fartlek* training program on increasing VO2max capacity in 19-year-old (U-19) football players of PSHW Karangagung during the pre-competition phase for the Liga Askab PSSI Tuban 2026. This study used a quantitative method with a *pre-experimental design (one-group pretest-posttest design)*. The subjects of this study were 21 players who received treatment in the form of a *fartlek (speed play)* training module for 6 weeks with a frequency of 3 times a week (a total of 18 sessions). The instrument used to measure VO2max was the *Multistage Fitness Test (Bleep Test)*. Data were analyzed using descriptive statistics, normality test (*kolmogorof-smirnov*)&(*Shapiro-Wilk*), and hypothesis testing (*Paired Sample t-Test*) using the SPSS application. The results showed that the pre-test average of the athletes' VO2max was 31.68 ml/kg/min and increased in the post-test results to 37.79 ml/kg/min. There was an average increase of 6.11 ml/kg/min. Based

Page | 154

on the Paired Sample *t*-Test, a significance value of 0.000 ($p < 0.05$) was obtained. The conclusion of this study is that there is a highly significant effect of implementing the fartlek training program on increasing the VO2max of PSHW Karangagung U-19 football players.

KEYWORD: Fartlek Training, VO2max, Football, Endurance, Pre-Competition.

1. PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga merupakan serangkaian gerakan fisik yang terencana, terstruktur, dan berkesinambungan. Tujuannya tidak hanya untuk menjaga kebugaran jasmani, tetapi juga untuk meraih prestasi puncak. Dalam ranah olahraga prestasi, aktivitas fisik bukan lagi sekadar sarana rekreasi, melainkan sebuah upaya sistematis yang membutuhkan tingkat adaptasi fisiologis yang tinggi. Kondisi ini sangat relevan dengan cabang olahraga beregu yang dinamis seperti sepak bola, di mana setiap pemain dituntut untuk memiliki kondisi fisik yang prima agar mampu bersaing pada level kompetitif.

Pencapaian prestasi maksimal dalam olahraga sangat bergantung pada kondisi fisik atlet. Menurut (Arridh et al., 2021) setiap olahraga membutuhkan kondisi fisik yang ideal untuk berprestasi, dan dalam sepak bola kondisi fisik yang baik sangat penting untuk meningkatkan prestasi dan kualitas atlet. Pandangan ini sejalan dengan pernyataan (Kusuma & Susanto, 2021) bahwa atlet harus memiliki kondisi fisik yang prima untuk mendukung seluruh gerak psikomotorik atlet selama latihan maupun pertandingan. Secara konseptual, kondisi fisik adalah fungsi menyeluruh dari organ tubuh yang menjadi landasan bagi penguasaan teknik, pemahaman taktik, dan kesiapan mental. Kondisi ini bukanlah elemen tunggal, melainkan gabungan dari berbagai komponen biomotorik dasar. (Bompa & Buzzichelli, 2015) mengemukakan bahwa komponen tersebut meliputi kekuatan (*strength*), daya tahan (*endurance*), kecepatan (*speed*), koordinasi (*coordination*), dan kelenturan (*flexibility*). Sebagai pilar utama pembinaan olahraga, kondisi fisik harus selalu diintegrasikan dalam program latihan, baik pada fase peningkatan maupun pemeliharaan performa. Dari seluruh komponen yang ada, daya tahan khususnya daya tahan kardiovaskular merupakan elemen paling esensial untuk memenuhi tingginya tuntutan intensitas dalam sepak bola.

Olahraga sepak bola modern mengharuskan setiap pemainnya memiliki kapasitas daya tahan yang luar biasa. Tuntutan ini dipengaruhi oleh durasi pertandingan waktu normal yang mencapai 2×45 menit serta luasnya dimensi lapangan. Berdasarkan regulasi *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA), standar lapangan internasional memiliki panjang 100–110 meter dan lebar 64–75 meter. Ruang permainan yang luas ini memaksa kesebelas pemain untuk melakukan mobilitas tinggi, seperti berlari mencari ruang, melakukan penetrasi, hingga memberikan tekanan (*pressing*) ketat kepada lawan. Mobilitas tersebut hanya dapat dipertahankan secara konsisten jika pemain ditopang oleh daya tahan aerobik yang mumpuni. Sistem kardiovaskular yang baik memastikan kelancaran suplai oksigen ke otot, sehingga produksi energi tetap stabil. Menurut (Firmansah & Jatmiko, n.d.) fondasi utama yang menjadi dasar kondisi fisik seorang atlet pada seluruh cabang olahraga adalah aspek daya tahan. Oleh karena itu, pemain sepak bola wajib memiliki volume oksigen maksimal (VO2max) yang optimal untuk mengakomodasi pola pergerakan intermiten di lapangan. Kapasitas VO2max yang tinggi tidak hanya berfungsi menjaga intensitas bermain tanpa kelelahan berlebih, tetapi juga mempercepat proses pemulihan (*recovery*) pada fase intensitas rendah. Hal ini diperkuat oleh temuan (Indrayana & Yuliawan, 2019) yang menunjukkan bahwa pemain dengan VO2max tinggi memiliki keunggulan dalam intensitas permainan dan pemulihan lebih cepat setelah lari cepat (*sprint*) atau duel fisik. Sebaliknya, kapasitas VO2max yang rendah akan memicu kelelahan dini akibat

akumulasi asam laktat. Dampak fisiologis ini dapat menurunkan konsentrasi, merusak akurasi pengambilan keputusan (*decision making*), dan mengganggu ritme permainan tim secara keseluruhan.

Olahraga sepak bola adalah olahraga beregu yang mempertemukan dua tim, masing-masing berisi 11 pemain, dengan tujuan utama mencetak gol lebih banyak dari lawan. Lebih dari sekadar aturan tersebut, sepak bola merupakan olahraga yang sangat dinamis dan kompleks. Sebagaimana dinyatakan oleh (Umar & Pratama, 2020) bahwa sepak bola membutuhkan banyak gerakan dan kondisi fisik yang optimal. Prestasi puncak hanya dapat diraih melalui integrasi antara keterampilan teknik individu, kecerdasan taktik, ketangguhan mental, dan kapasitas fisik secara kolektif. Sinkronisasi antar pemain sangat dibutuhkan untuk mempertahankan ritme permainan. Tuntutan fisik ini menjadi semakin krusial ketika pembinaan atlet memasuki kategori usia 19 tahun (U-19). Fase ini merupakan masa transisi yang menentukan dari pembinaan usia muda menuju kompetisi amatir senior atau profesional. Pada tingkatan ini, pemain dihadapkan pada beban kerja (*workload*) pertandingan yang jauh lebih berat dan jadwal kompetisi yang lebih padat.

Saat ini, klub sepak bola PSHW Karangagung sedang mempersiapkan skuad U-19 untuk menghadapi kompetisi Liga Askab PSSI Tuban 2026. Pembentukan tim ini bertujuan untuk mengadaptasi pemain muda dengan iklim kompetitif sebelum promosi ke level senior. Namun, tim dihadapkan pada kendala masa persiapan pra-kompetisi yang relatif singkat dan intensif, yakni hanya tiga bulan. Di sisi lain, jadwal Liga Askab umumnya sangat padat dengan intensitas pertandingan yang tinggi, sehingga membatasi waktu pemulihan antar-laga. Oleh sebab itu, setiap pemain diwajibkan memiliki kebugaran fisik yang prima guna menjaga performa selama 90 menit dan menghindari risiko cedera akibat kelelahan ekstrem. Optimalisasi kondisi fisik pemain PSHW Karangagung U-19 mutlak harus dirancang secara spesifik sejak masa pra-kompetisi. Untuk mencegah penurunan performa dan meningkatkan kapasitas VO₂max, peneliti memilih untuk mengimplementasikan metode latihan *fartlek* (*speed play*).

Istilah *fartlek* berasal dari bahasa Swedia yang bermakna "bermain-main dengan kecepatan". Dalam disiplin keilmuan kepelatihan olahraga, (Bompa & Haff, 2009) mendefinisikan *fartlek* sebagai kombinasi antara latihan interval (*interval training*) dan latihan berkesinambungan (*continuous training*). Prinsip dasar metode ini adalah memvariasikan ritme, tempo, dan intensitas lari secara berkelanjutan tanpa adanya istirahat pasif (berhenti total). Hal ini sejalan dengan penjelasan (Firmansah & Jatmiko, n.d.) yang menegaskan bahwa *fartlek* berfokus pada manipulasi gerak lari dari intensitas rendah hingga tinggi pada lintasan tertentu. Berbeda dengan latihan interval konvensional yang kaku dalam pengaturan waktu, jarak, dan repetisi, *fartlek* menawarkan fleksibilitas manipulasi intensitas. Sebagai contoh, atlet dapat berlari pelan (*jogging*), tiba-tiba melakukan lari cepat (*sprint*) jarak pendek, lalu kembali berjalan cepat sebagai bentuk pemulihan aktif (*active recovery*). Fase pemulihan aktif ini sangat penting untuk memaksa tubuh mengelola asam laktat sambil mempertahankan detak jantung di zona aerobik. Intensitas yang dinamis ini secara bersamaan menstimulasi sistem metabolisme energi aerobik dan anaerobik. Saat berintensitas rendah hingga sedang, sistem aerobik bekerja dominan untuk meningkatkan kapasitas VO₂max, kinerja otot jantung, dan efisiensi paru-paru. Sementara itu, saat atlet melakukan *sprint*, sistem anaerobik akan aktif untuk melatih daya ledak, kecepatan transisi, serta toleransi otot terhadap kelelahan.

Implementasi metode *fartlek* sangat relevan dengan karakteristik pergerakan intermiten (terjeda) dalam sepak bola. Seorang pemain tidak berlari dengan kecepatan konstan selama 90 menit, melainkan harus terus beradaptasi dengan situasi di lapangan. Pemain bisa berjalan, berlari kecil untuk mencari ruang, berakselerasi mengejar bola, hingga melakukan *sprint* maksimal saat transisi permainan. Pola pergerakan berhenti dan melaju (*stop-and-go*) ini direplikasi secara sempurna melalui latihan *fartlek*. Oleh karena itu, penerapan program ini pada masa pra-kompetisi sangat direkomendasikan. Latihan ini tidak hanya efisien dalam mematangkan kapasitas VO₂max, tetapi juga melatih kemampuan adaptasi fisiologis tubuh agar pulih lebih cepat saat intensitas permainan menurun. Dengan demikian, metode ini menawarkan pendekatan yang

komprehensif, tidak membosankan, dan terbukti secara ilmiah mampu memberikan adaptasi fisiologis maksimal di tengah keterbatasan waktu persiapan.

Permasalahan utama dalam persiapan fisik pemain sepak bola PSHW Karangagung U-19 terletak pada masih rendahnya kapasitas VO₂max atlet, yang diperparah dengan singkatnya masa pra-kompetisi. Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas metode *fartlek* dalam meningkatkan kebugaran kardiovaskular, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) mengenai implementasi metode ini secara spesifik pada pemain sepak bola amatir usia transisi (U-19) yang dihadapkan pada masa persiapan sangat singkat (kurang dari tiga bulan). Kebanyakan literatur sebelumnya hanya berfokus pada siklus latihan makro yang panjang atau pada atlet level profesional. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada desain adaptasi program *fartlek* yang dimampatkan secara terstruktur untuk mengakomodasi limitasi waktu masa pra-kompetisi kompetisi lokal daerah, tanpa mengesampingkan prinsip kelebihan beban (*overload*).

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis pengaruh program latihan *fartlek* (*speed play*) terhadap peningkatan kapasitas VO₂max pemain. Pengukuran dalam penelitian ini difokuskan pada estimasi nilai VO₂max menggunakan instrumen *Bleep Test*. Indikator keberhasilan program akan ditinjau langsung dari peningkatan nilai VO₂max sebagai representasi kebugaran kardiovaskular dan daya tahan aerobik. Kontribusi dari hasil temuan tulisan ini diharapkan dapat menjadi rujukan literatur akademis sekaligus panduan praktis bagi para pelatih sepak bola tingkat daerah dalam menyusun strategi intervensi fisik yang efisien dan tepat guna di tengah sempitnya waktu persiapan tim. Mengingat urgensi dan target subjek yang ada, peneliti mengambil judul penelitian: “Implementasi Program Latihan *Fartlek* untuk Meningkatkan VO₂max pada Pemain Sepak Bola PSHW Karangagung Usia 19 Tahun Pra Kompetisi Liga Askab PSSI Tuban 2026.”

2. METODE PENELITIAN

Pada Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual pembinaan fisik atlet dan tuntutan performa sepak bola modern. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas daya tahan kardiovaskular (VO₂max) atlet belum berkembang optimal akibat program latihan yang masih bersifat umum dan belum terintegrasi secara spesifik untuk menghadapi masa pra-kompetisi. Oleh karena itu, diperlukan program latihan yang mampu mengembangkan daya tahan aerobik dan anaerobik serta memfasilitasi pemulihan aktif secara terpadu melalui metode *fartlek* (*speed play*). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one group pretest–posttest*, yang bertujuan untuk mengetahui perubahan kapasitas VO₂max sebelum dan sesudah pemberian program latihan.

- A. Tempat dan Waktu Penelitian** Penelitian dilaksanakan di lapangan latihan PSHW Karangagung, Tuban. Program latihan berlangsung selama 6 minggu dengan frekuensi latihan tiga kali dalam satu minggu (hari Rabu, Jumat, dan Minggu) sehingga total terdapat 18 sesi latihan.
- B. Populasi dan Sampel** Populasi dalam penelitian ini adalah pemain sepak bola klub PSHW Karangagung. Sampel penelitian berjumlah 21 atlet berusia 19 tahun (U-19) yang aktif mengikuti program latihan persiapan Liga Askab PSSI Tuban 2026 dan berada dalam kondisi sehat. Teknik pengambilan sampel menggunakan pendekatan *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan karakteristik atlet yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.
- C. Metode Implementasi** Program latihan yang diterapkan merupakan latihan *fartlek* (*speed play*) yang disesuaikan dengan karakteristik pergerakan intermiten dalam sepak bola dan disusun secara progresif selama 6 minggu (18 sesi). Program latihan terbagi ke dalam empat tahap utama, yaitu: (1) Tahap Adaptasi (minggu 1–2) untuk pembentukan basis aerobik dan pengenalan ritme; (2) Tahap Peningkatan Volume dan Intensitas (minggu 3–4) dengan manipulasi tempo lari; (3) Tahap Beban Puncak dan

Pemantapan (minggu 5) untuk mencapai adaptasi fisiologis maksimal; serta (4) Tahap *Tapering* dan *Recovery* (minggu 6) untuk mengoptimalkan kebugaran pra-kompetisi. Setiap sesi latihan diawali dengan pemanasan (statis dan dinamis) dan diakhiri dengan pendinginan/pelembasan.

- D. Instrumen Penelitian** Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multistage Fitness Test* (MFT) atau *Bleep Test*. Pengukuran dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*, dengan prosedur standar berupa lari bolak-balik menempuh jarak 20 meter mengikuti sinyal audio (*beep*) yang intensitas kecepatannya meningkat secara bertahap hingga atlet tidak mampu mengikuti ritme. Hasil capaian *level* dan *shuttle* kemudian dikonversikan ke dalam nilai estimasi VO₂max (ml/kg/min) berdasarkan tabel norma MFT.
- E. Teknik Analisis Data** Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif melalui beberapa tahap dengan bantuan software SPSS. Pertama, dilakukan analisis statistik deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata (*mean*), minimum, maksimum, dan standar deviasi hasil *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas untuk memastikan distribusi data. Apabila data berdistribusi normal ($p > 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan antara hasil sebelum dan sesudah perlakuan. Kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 0,05, sehingga apabila nilai $p < 0,05$, maka program latihan *fartlek* dinyatakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas VO₂max.

3. HASIL

Hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini adalah data numerik yang bersumber dari hasil tes dan pengukuran daya tahan kardiovaskular (VO₂max) melalui *pre-test* dan *post-test* menggunakan *Multistage Fitness Test* (MFT/Bleep Test). Peneliti mengolah data numerik hasil *pre-test* dan *post-test* sesuai dengan metode dan langkah-langkah yang telah ditentukan pada bagian sebelumnya. Penelitian ini dilaksanakan di lapangan latihan PSHW Karangagung, Tuban. Subjek penelitian berjumlah 21 pemain sepak bola dari klub PSHW Karangagung U-19. Program perlakuan dilakukan selama 6 minggu dengan total 18 kali pertemuan yang dilaksanakan setiap hari Rabu, Jumat, dan Minggu. Berikut adalah hasil penelitian yang telah dilaksanakan:

Tabel 1. Data Tes Awal & Data Tes Akhir

NO	NAMA	TES AWAL BLEEP TEST			TES AKHIR BLEEP TEST		
		LEVEL	BALIKAN	VO2MAX	LEVEL	BALIKAN	VO2MAX
1	RIZAL	5	5	31.4	6	8	35.8
2	ERIX	3	5	24.7	6	1	33.3
3	FAIZ	5	6	31.8	6	10	36.6
4	NAILUL	4	5	28.0	7	3	37.5
5	ALEX	6	6	35.1	8	3	40.9
6	REZA	4	5	28.0	6	2	33.7
7	SYARIL	5	7	32.1	7	5	38.1
8	GALANG	5	4	31.0	7	2	37.1
9	GUSTA	6	8	35.8	7	10	39.9
10	IBRA	6	6	35.1	7	4	37.8
11	FIKRI	5	3	30.6	8	1	40.2
12	RIFQI	4	1	26.4	6	3	34.0
13	FARIS	6	2	33.7	7	7	38.8

NO	NAMA	TES AWAL BLEEP TEST			TES AKHIR BLEEP TEST		
		LEVEL	BALIKAN	VO2MAX	LEVEL	BALIKAN	VO2MAX
14	PANDU	7	2	37.1	8	5	41.5
15	NICHO	6	9	36.2	7	8	39.2
16	IRSYAD	4	9	29.6	7	1	36.8
17	FAREL	5	3	30.6	7	6	38.5
18	IRUL	5	2	30.3	7	1	36.8
19	LEVI	6	1	33.3	8	7	42.2
20	EZZHAR	5	9	32.9	7	1	36.8
21	SYABIL	5	6	31.8	7	5	38.1

A. Statistik Deskriptif

Tabel 2. Statistik Deskriptif
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TESAWAL	21	24.7	37.1	31.68	32.5
TESAKHIR	21	33.3	42.2	37.79	24.1
Valid N (listwise)	21				

Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian sebelum dilakukan pengujian inferensial. Statistik deskriptif dalam penelitian ini meliputi nilai rata-rata (*mean*), jumlah sampel (*N*), standar deviasi, nilai minimal, dan nilai maksimal pada hasil tes awal dan tes akhir *Bleep test Vo2max*.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif yang ditampilkan pada tabel *Statistics Desksriptif*, diperoleh gambaran mengenai nilai rata-rata hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) kemampuan *Vo2max* atlet. Data menunjukkan bahwa jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 21 atlet. Nilai rata-rata (*mean*) pada saat pretest sebesar 31,68 ml/kg/menit dengan nilai standar deviasi sebesar 3,25. Nilai tersebut menggambarkan tingkat kemampuan awal *Vo2max* atlet sebelum diberikan program latihan.

Setelah atlet mengikuti program latihan selama 6 minggu dengan total 18 sesi latihan, dilakukan pengukuran kembali melalui tes akhir (*posttest*). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan *Vo2max* atlet meningkat menjadi 37,79 ml/kg/menit dengan nilai standar deviasi sebesar 2,41. Peningkatan nilai rata-rata ini menunjukkan adanya perkembangan kemampuan *Vo2max* atlet setelah mengikuti program latihan yang diberikan.

Jika dibandingkan antara nilai rata-rata pretest dan posttest, terlihat bahwa terjadi peningkatan sebesar 6,10 ml/kg/menit. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan positif pada kemampuan *Vo2max* atlet setelah mengikuti program latihan yang telah dirancang. Namun demikian, untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut signifikan secara statistik atau tidak, maka diperlukan analisis lanjutan menggunakan uji normalitas.

B. Uji Normalitas

Tabel 3. Uji Normalitas
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TESAWAL	0,097	21	.200*	0,977	21	0,877
TESAKHIR	0,121	21	.200*	0,971	21	0,756

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini penting dilakukan sebagai salah satu syarat sebelum melakukan analisis statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap data hasil pretest dan posttest kemampuan *Vo2max* atlet dengan menggunakan bantuan program SPSS melalui metode Kolmogorov–Smirnov dan Shapiro–Wilk. Hasil uji normalitas tersebut dapat dilihat pada tabel hasil pengolahan data yang menunjukkan nilai statistik dan signifikansi dari masing-masing variabel yang diteliti.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi pada data pretest sebesar 0,200 untuk uji Kolmogorov–Smirnov dan sebesar 0,877 untuk uji Shapiro–Wilk. Sementara itu, pada data posttest diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 pada uji Kolmogorov–Smirnov dan sebesar 0,756 pada uji Shapiro–Wilk. Nilai signifikansi tersebut menunjukkan bahwa baik data pretest maupun posttest memiliki nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa sebaran data pada kedua variabel tersebut tidak menyimpang dari distribusi normal.

Mengacu pada kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas, apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest dalam penelitian ini berdistribusi normal. Oleh karena itu, data yang diperoleh telah memenuhi salah satu asumsi dalam analisis statistik parametrik, sehingga analisis selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan uji paired sample t-test untuk mengetahui pengaruh program latihan terhadap peningkatan kemampuan *Vo2max* atlet setelah mengikuti program latihan selama enam minggu.

C. Uji t Berpasangan (Paired Sample t-Test)

Tabel 4. Uji Normalitas
Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 TESAWAL & TESAKHIR	21	0,777	.000

Tabel *Paired Samples Correlations* digunakan untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara nilai tes awal dan tes akhir kemampuan *Vo2max*. Berdasarkan hasil analisis yang ditampilkan pada tabel *Paired Samples Correlations*, diperoleh informasi mengenai hubungan antara nilai pretest dan posttest kemampuan *VO2max* atlet. Tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini

adalah sebanyak 21 atlet. Hasil analisis menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,777 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000.

Nilai koefisien korelasi sebesar 0,777 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara nilai pretest dan posttest kemampuan *Vo2max* atlet. Hal ini berarti bahwa atlet yang memiliki nilai *Vo2max* yang tinggi pada saat pretest cenderung juga memiliki nilai yang tinggi pada saat posttest. Sebaliknya, atlet yang memiliki nilai lebih rendah pada saat pretest juga cenderung menunjukkan nilai yang relatif lebih rendah pada saat posttest.

Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,000 menunjukkan bahwa hubungan antara nilai pretest dan posttest tersebut bersifat signifikan secara statistik karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (Sig. < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara hasil pengukuran pretest dan posttest kemampuan *Vo2max* atlet dalam penelitian ini. Hasil ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh memiliki konsistensi yang tinggi antara pengukuran sebelum dan sesudah diberikan program latihan.

Tabel 5. Paired Sample t-Test
Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	TESAWAL - TESAKHIR	-6,105	2,05	0,448	-7,039	-5,171	-14	20	.000

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji t berpasangan (paired sample t-test) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest kemampuan vertical jump atlet.

Berdasarkan hasil analisis uji *paired sample t-test* yang ditampilkan pada tabel *Paired Samples Test*, dapat diketahui adanya perbedaan antara nilai pretest dan posttest kemampuan *Vo2max* atlet setelah mengikuti program latihan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata selisih antara pretest dan posttest adalah sebesar -6,105. Nilai negatif tersebut menunjukkan bahwa nilai posttest lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretest, yang berarti terjadi peningkatan kemampuan *Vo2max* setelah diberikan program latihan.

Selain itu, nilai standar deviasi dari selisih kedua pengukuran tersebut adalah sebesar 2,050 dengan nilai standar error sebesar 0,448. Hasil analisis juga menunjukkan nilai interval kepercayaan 95% (*95% confidence interval of the difference*) berada pada rentang -7,039 hingga -5,171. Rentang interval kepercayaan (*Confidence Interval*) yang tidak melewati angka nol pada kedua variabel ini semakin memperkuat bukti bahwa program latihan *fartlek* memberikan efek perubahan yang konsisten dan signifikan." setelah mengikuti program latihan yang diberikan selama enam minggu.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai t hitung sebesar -14,000 dengan nilai signifikansi (*df*) sebesar 20 serta nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000. Berdasarkan kriteria pengujian statistik, apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran pretest dan posttest.

4. PEMBAHASAN

Penerapan metode latihan *fartlek* (*speed play*) terbukti secara empiris memberikan dampak positif yang terukur terhadap peningkatan kapasitas VO_2max pemain PSHW Karangagung U-19 pra-kompetisi. Hasil analisis deskriptif mencatat peningkatan rata-rata VO_2max dari **31,68** ml/kg/min (*pre-test*) menjadi **37,79** ml/kg/min (*post-test*), dengan selisih peningkatan sebesar **6,11** ml/kg/min. Lonjakan ini mengindikasikan bahwa sistem metabolisme aerobik atlet merespons stimulus beban latihan secara optimal, sejalan dengan prinsip adaptasi fisiologis akibat pembebanan yang terstruktur (Ferley et al., 2016).

Uji prasyarat statistik (*Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*) mengonfirmasi bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga analisis parametrik *Paired Sample t-Test* layak digunakan. Hasil uji korelasi menghasilkan nilai $r = 0,777$ ($p = 0,000$), yang merepresentasikan hubungan linier yang sangat kuat dan konsisten antara pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan pada 21 sampel. Puncak pembuktian ditunjukkan oleh uji *Paired Sample t-Test* yang menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak. Hal ini membuktikan secara sah bahwa metode *fartlek* secara krusial dan signifikan mendongkrak kapasitas VO_2max atlet. Secara teoretis, temuan ini selaras dengan konsep periodisasi (Bompa & Haff, 2018) bahwa kebugaran prima merupakan wujud akumulasi latihan yang terprogram. Kondisi fisik yang ideal ini sangat dibutuhkan pemain sepak bola untuk menunjang kualitas performa di lapangan (Arridh et al., 2021). Peningkatan kondisi fisik tersebut memicu adaptasi kardiorespiratori, seperti peningkatan volume sekuncup dan efisiensi metabolisme seluler (Astrand et al., 2018).

Dalam sepak bola, kondisi fisik menjadi fondasi fungsional yang menopang penguasaan teknik, taktik, dan mental pemain. Durasi pertandingan 2×45 menit dengan pergerakan *intermiten* (*stop-and-go*) memaksa atlet melakukan transisi mendadak antara berjalan, *jogging*, hingga *sprint* maksimal secara berulang (Bangsbo et al., 2015). Pola pergerakan intensitas tinggi ini membutuhkan penanganan kondisi fisik secara sistematis melalui modul latihan yang tepat (Dolci et al., 2020). Kemampuan atlet untuk mempertahankan ritme intensitas tinggi tersebut sangat bergantung pada besarnya cadangan VO_2max yang dimiliki. Pemain dengan VO_2max tinggi memiliki keunggulan vital dalam mempercepat proses pemulihan (*recovery*) energi pada fase intensitas rendah. Pemulihan yang cepat ini berdampak langsung pada penundaan fase kelelahan (*fatigue*) serta meminimalisasi akumulasi asam laktat (Buchheit & Laursen, 2019).

Pemain dengan VO_2max tinggi memiliki keunggulan ini diakomodasi oleh mekanisme *fartlek* yang mengombinasikan *interval* dan *continuous training*. Fase pemulihan aktif (*jogging*) usai *sprint* memaksa jantung mengoksidasi asam laktat dalam zona aerobik (Suleiman & Kurniawan, 2023). Hasil penelitian ini mengukuhkan riset terdahulu oleh (Maulana & Faruk, 2021) yang membuktikan efektivitas *fartlek* terhadap VO_2max atlet muda. Temuan serupa juga dilaporkan oleh (Mamoribo et al., 2023) bahwa *fartlek* memberikan dampak positif pada daya tahan aerobik pemain. Keberhasilan ini turut diperkuat oleh (Pratama & Sukoco, 2021) yang mencatat eskalasi VO_2max signifikan pada pemain sepak bola usia muda. Manipulasi variasi kecepatan dalam metode *fartlek* sangat efektif mereplikasi tuntutan fisik riil di lapangan (Hariyanto & Irawan, 2017). Pola ini terbukti mampu melatih ketahanan kardiorespirasi atlet secara optimal (Sporis et al., 2018).

Ditinjau dari perspektif *Long-Term Athlete Development* (LTAD), intervensi pada pemain U-19 sangat tepat sasaran sebagai persiapan transisi menuju level senior. Mengingat waktu persiapan pra-kompetisi yang terbatas, metode *fartlek* terbukti menjadi program fondasi yang efisien untuk menjamin kebugaran fisik maksimal pemain PSHW Karangagung dalam menyongsong Liga Askab PSSI Tuban 2026.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa program latihan *fartlek* yang diterapkan selama 6 minggu (18 sesi) efektif dalam meningkatkan kapasitas daya tahan kardiovaskular (VO₂max) pemain sepak bola PSHW Karangagung U-19 pra-kompetisi. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata VO₂max dari 31,68 ml/kg/min menjadi 37,79 ml/kg/min, dengan selisih peningkatan sebesar 6,11 ml/kg/min. Peningkatan tersebut mencerminkan adanya adaptasi fisiologis yang positif pada sistem kardiorespiratori, khususnya dalam hal efisiensi penyerapan oksigen, kapasitas kerja aerobik, serta toleransi pembersihan asam laktat. Latihan *fartlek* berkontribusi signifikan karena menggabungkan variasi kecepatan lari dengan pemulihan aktif (*active recovery*) tanpa istirahat total, yang secara spesifik menyerupai karakteristik pergerakan intermiten (*stop-and-go*) dalam sepak bola. Secara keseluruhan, implementasi program latihan *fartlek* memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan kondisi fisik dan kesiapan atlet menghadapi kompetisi.

B. REKOMENDASI

Berdasarkan proses penelitian, hasil yang diperoleh, serta kesimpulan di atas, peneliti dapat memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait, antara lain:

1. Bagi Pelatih: Disarankan agar modul program latihan *fartlek* ini dapat diadopsi dan diintegrasikan sebagai menu wajib dalam periodisasi latihan fisik, khususnya pada fase persiapan (pra-kompetisi). Metode ini sangat efisien untuk meningkatkan kapasitas kerja jantung dan paru-paru atlet dalam waktu yang relatif singkat.
2. Bagi Atlet/Pemain: Diharapkan para pemain menyadari pentingnya kondisi fisik, khususnya daya tahan aerobik (VO₂max), sebagai fondasi utama dalam bermain sepak bola. Selain mengikuti instruksi latihan dari pelatih dengan disiplin tinggi, pemain juga dituntut untuk menjaga asupan nutrisi dan pola istirahat agar proses *recovery* berjalan maksimal.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Mengingat penelitian ini hanya berfokus pada variabel peningkatan VO₂max melalui metode latihan *fartlek* selama 6 minggu, diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggabungkan variabel lain (seperti kelincahan, kecepatan, atau *power*), menambah kelompok kontrol sebagai pembanding, atau menguji cobakan modul ini pada kelompok usia yang berbeda untuk melihat efektivitas yang lebih luas.

REFERENSI

- Arridh, I. Q., Padli, Arwandi, J., & Yenes, R. (2021). Kondisi Fisik Pemain Sepak Bola Ihsan. *Jurnal Patriot*, 3(1), 71–81. <https://doi.org/10.24036/patriot.v>
- Astrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Stromme, S. B. (2018). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. Human Kinetics.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2015). The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and application to soccer. *Sports Medicine*, 38(1), 37–51.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics. https://books.google.co.id/books?id=09mT_sJ6KxoC

- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2018). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2019). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Medicine*, 49(2), 213–228.
- Dolci, F., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Hart, N. H. (2020). High-intensity intermittent training in soccer: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(3), 516–532.
- Ferley, D. D., Osborn, R. W., & Keenne, K. L. (2016). The effects of fartlek vs. continuous training on maximal oxygen consumption and running economy in distance runners. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 180–187.
- Firmansah, M. W., & Jatmiko, T. (n.d.). Model Latihan Daya Tahan Pada Sepakbola: A Literature Review. " *Jurnal Prestasi Olahraga* 4, No. 8 (2021): 91-100.], 91–100.
- Hariyanto, A., & Irawan, F. A. (2017). Pengaruh Latihan Fartlek Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Pemain Sepak Bola. *Jurnal Sport Area*, 2(1), 15–22.
- Indrayana, B., & Yuliawan, D. (2019). Pengaruh Latihan Fartlek Terhadap Peningkatan Volume Oksigen Maksimal (VO2Max) Pemain Sepak Bola. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 8(1), 12–20.
- Kusuma, I. W., & Susanto, I. H. (2021). Analisis Kondisi Fisik Atlet Putra Hockey Indoor Jawa Timur Persiapan PON XX Papua 2021. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(8), 103–110.
- Mamoribo, W., Yoteni, R., & Krey, K. (2023). Pengaruh Latihan Fartlek Terhadap Peningkatan Daya Tahan Aerobik (VO2max) Pemain Sepak Bola. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(2), 55–63.
- Maulana, H., & Faruk, M. (2021). Tingkat Kondisi Fisik Atlet Sepakbola Puslatda Jatim (Study akhir priode persiapan kusus). *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(9), 1–9.
- Pratama, A. R., & Sukoco, R. P. (2021). Efektivitas Metode Fartlek Terhadap Peningkatan Kapasitas VO2max Atlet Sepak Bola Usia Muda. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 13(2), 88–96.
- Sporis, G., Ruzic, L., & Leko, G. (2018). Effects of fartlek training on cardiorespiratory endurance in young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 1012–1019.
- Suleiman, A., & Kurniawan, F. (2023). Adaptasi Fisiologis Latihan Intermiten Fartlek pada Pemain Sepak Bola Kategori Usia Remaja. *Jurnal Science Sports*, 5(1), 112–121.
- Umar, A., & Pratama, R. (2020). Analisis Kondisi Fisik dan Keterampilan Dasar Bermain Sepak Bola. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 9(2), 45–55.