

LATIHAN INTERVAL EKSTENSIF UNTUK DAYA TAHAN DAN KECEPATAN LARI 400 METER ATLET PPLP NTB

Mahdalena Sari¹, Herman Syah², Ali Imran³

Program Studi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika^{1,2,3}

e-mail: mahdalena.sari@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan daya tahan dan kecepatan dalam lari 400 meter, karena nomor ini menuntut kemampuan mempertahankan kecepatan tinggi sampai garis akhir. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan interval ekstensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain two group pre-test and post-test. Sampel penelitian berjumlah 10 atlet atletik PPLP NTB yang diambil dari seluruh populasi penelitian. Instrumen penelitian berupa tes lari 400 meter dengan satuan detik, menggunakan lintasan atletik, start block, stopwatch, cone, dan blangko pencatatan. Perlakuan diberikan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali setiap minggu dan total 16 kali pertemuan. Program latihan menggunakan lari 500 meter dengan target waktu 80 detik, dua set, repetisi bertahap dari tiga sampai tujuh kali, dan recovery dua menit. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu kelompok interval menurun dari 61,92 detik pada pretest menjadi 55,68 detik pada posttest. Hasil uji t menunjukkan nilai t-hitung sebesar 6,333 lebih besar daripada t-tabel 1,833 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, latihan interval ekstensif berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB.

Kata Kunci: *Interval Ekstensif, Daya Tahan, Kecepatan, Lari 400 Meter*

ABSTRACT

Endurance and speed are important components in the 400-meter sprint event because athletes are required to maintain sprint performance until the finish line. One of the common problems experienced by sprint athletes is a decrease in speed during the final phase of the race due to high levels of fatigue. This study aimed to analyze the effect of extensive interval training on improving the endurance and speed abilities of 400-meter runners at PPLP NTB athletics. The study employed an experimental method using a *one group pretest-posttest design*. The research sample consisted of 10 PPLP NTB athletics athletes selected through a *total sampling* technique. The training program was conducted for six weeks with a frequency of three sessions per week and a total of 16 meetings. The training program consisted of 500-meter runs with a target time of 80 seconds, two sets, two-minute *recovery*, and a gradual increase in repetitions from three to seven repetitions. The research instrument used was a 400-meter running test measured in seconds. Data were analyzed using descriptive statistics and a *paired sample t-test* at a 5% significance level. The results showed that the average 400-meter running time decreased from 61.92 seconds in the *pretest* to 55.68 seconds in the *posttest*. Statistical analysis revealed that the *t-count* value of 6.333 was higher than the *t-table* value of 1.833. These findings indicate that extensive interval training is effective in improving the endurance and speed performance of 400-meter athletes.

Keywords: *Extensive Interval, Endurance, Speed, 400-Meter Running*

PENDAHULUAN

Atletik merupakan cabang olahraga yang menjadi fondasi berbagai aktivitas gerak manusia karena mencakup unsur dasar berupa lari, lompat, dan lempar. Salah satu nomor yang memiliki karakteristik fisiologis paling kompleks adalah lari 400 meter karena atlet dituntut mempertahankan kecepatan tinggi dalam durasi yang relatif panjang. Nomor ini tidak hanya bergantung pada kemampuan sprint maksimal, tetapi juga memerlukan keseimbangan antara kecepatan, daya tahan, pengaturan ritme, serta kemampuan mempertahankan efisiensi gerak hingga garis akhir. Oleh sebab itu, performa pelari 400 meter sangat dipengaruhi oleh kualitas daya tahan kecepatan (*speed endurance*) dan kemampuan tubuh menoleransi akumulasi kelelahan selama perlombaan berlangsung (Mackala et al., 2024; Briand et al., 2025).

Secara fisiologis, lari 400 meter melibatkan kontribusi sistem energi anaerobik dan aerobik secara simultan. Dominasi kerja anaerobik diperlukan untuk menghasilkan kecepatan tinggi, sedangkan sistem aerobik membantu mempertahankan kontraksi otot dan mempercepat proses pemulihan energi selama aktivitas berlangsung. Penelitian Mastalerz et al. (2024) menunjukkan bahwa performa pelari 400 meter berkaitan erat dengan kemampuan menghasilkan daya anaerobik dan toleransi terhadap peningkatan kadar laktat setelah aktivitas glikolitik intensif. Selain itu, penelitian Biloro et al. (2025) juga menemukan adanya hubungan signifikan antara daya tahan anaerobik dan performa lari 400 meter pada atlet sprint. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan kemampuan fisiologis menjadi bagian penting dalam proses pembinaan atlet nomor 400 meter.

Dalam praktik kepelatihan modern, latihan interval menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk meningkatkan kapasitas fisik atlet. Metode ini dilakukan melalui pengaturan fase kerja dan pemulihan secara sistematis sehingga mampu memberikan stimulus latihan yang terukur terhadap sistem energi tubuh. Interval training terbukti efektif meningkatkan kapasitas aerobik, daya tahan anaerobik, dan kemampuan mempertahankan performa dalam aktivitas berintensitas tinggi (Atakan et al., 2021). Herlan dan Komarudin (2020) juga menjelaskan bahwa latihan *high-intensity interval training* mampu meningkatkan VO₂Max secara signifikan pada atlet lari. Dengan demikian, latihan interval memiliki landasan teoritis yang kuat untuk digunakan dalam pengembangan performa atlet sprint, khususnya nomor 400 meter.

Salah satu bentuk latihan interval yang relevan untuk nomor 400 meter adalah interval ekstensif. Model latihan ini menggunakan intensitas sedang dengan jumlah repetisi relatif banyak dan recovery yang tidak penuh sehingga atlet dituntut mempertahankan kualitas kerja dalam durasi lebih lama. Astuti et al. (2020) menyatakan bahwa metode interval ekstensif efektif meningkatkan daya tahan aerobik melalui adaptasi sistem kardiovaskular dan efisiensi kerja otot. Pada cabang sprint, latihan berbasis daya tahan kecepatan juga berperan penting dalam menjaga stabilitas performa selama fase akhir perlombaan. Bangsbo et al. (2025) menegaskan bahwa *speed endurance training* mampu meningkatkan kemampuan mempertahankan kecepatan dan menurunkan penurunan performa akibat kelelahan pada atlet sprint.

Penelitian terbaru mengenai nomor 400 meter juga menunjukkan bahwa latihan khusus berbasis jarak menengah memiliki pengaruh terhadap peningkatan performa sprint. Mackala et al. (2024) menjelaskan bahwa latihan khusus dengan jarak mendekati tuntutan lomba dapat meningkatkan kemampuan biomekanik dan efisiensi langkah pelari 400 meter. Sementara itu, Wang dan Li (2024) menekankan bahwa latihan daya tahan kecepatan berbasis jarak 350–500 meter mampu meningkatkan kemampuan mempertahankan ritme lari pada atlet muda. Temuan lain dari Tipán et al. (2025) menunjukkan bahwa metode latihan tidak berkelanjutan (*discontinuous training*) memberikan pengaruh terhadap respons laktat dan denyut jantung atlet

400 meter berprestasi tinggi. Hasil-hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pengembangan performa nomor 400 meter memerlukan pendekatan latihan yang spesifik sesuai karakteristik perlombaan.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas latihan interval dan performa sprint, masih terdapat kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada peningkatan VO₂Max, kapasitas aerobik, atau sprint jarak pendek seperti 100 meter, sedangkan penelitian yang secara khusus menguji pengaruh interval ekstensif terhadap daya tahan dan kecepatan lari 400 meter masih terbatas. Penelitian Ilmi (2025) misalnya lebih menitikberatkan pada pengaruh latihan interval sprint terhadap kecepatan lari 100 meter. Penelitian Lestari dan Herdyanto (2021) juga hanya membahas hasil tes fisik atlet sprint tanpa mengkaji implementasi program latihan interval secara spesifik pada nomor 400 meter. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang lebih terarah mengenai efektivitas latihan interval ekstensif terhadap performa atlet lari 400 meter.

Selain keterbatasan penelitian sebelumnya, kondisi empiris di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan daya tahan kecepatan atlet daerah masih belum optimal. Atlet sering mengalami penurunan ritme dan kecepatan pada 100 meter terakhir akibat akumulasi kelelahan yang tinggi selama perlombaan. Permasalahan ini juga ditemukan pada atlet atletik PPLP NTB yang masih mengalami penurunan performa pada fase akhir lari 400 meter sehingga catatan waktu belum mencapai target yang diharapkan pelatih. Padahal, nomor 400 meter menuntut kemampuan mempertahankan kecepatan secara konsisten dari awal hingga akhir lintasan. Oleh karena itu, diperlukan model latihan yang mampu meningkatkan kapasitas daya tahan sekaligus menjaga kualitas kecepatan atlet selama perlombaan berlangsung.

Berdasarkan uraian teori, hasil penelitian terdahulu, dan kondisi empiris tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh latihan interval ekstensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB. Penelitian ini memiliki unsur kebaruan karena menggabungkan fokus pada daya tahan dan kecepatan dalam konteks latihan interval ekstensif berbasis repetisi 500 meter pada atlet pembinaan daerah. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis berupa rancangan latihan spesifik yang dapat diterapkan pelatih dalam meningkatkan performa nomor 400 meter. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah kepelatihan atletik sekaligus menjadi referensi dalam pengembangan program latihan sprint jarak menengah di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan *one group pretest-posttest design* untuk menganalisis pengaruh latihan interval ekstensif terhadap kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter. Penelitian dilaksanakan pada atlet atletik PPLP NTB selama program latihan tahun 2023. Perlakuan diberikan secara terstruktur melalui program latihan interval ekstensif yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan mempertahankan kecepatan selama menempuh jarak 400 meter. Desain penelitian dipilih karena mampu menggambarkan perubahan kemampuan atlet sebelum dan sesudah pemberian perlakuan latihan secara langsung.

Populasi penelitian terdiri atas seluruh atlet atletik PPLP NTB nomor sprint yang berjumlah 10 orang, sehingga teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Sampel penelitian merupakan atlet aktif yang rutin mengikuti program latihan dan berada dalam kondisi fisik sehat selama penelitian berlangsung. Instrumen penelitian menggunakan tes lari 400 meter dengan satuan waktu detik sebagai indikator kemampuan daya tahan dan kecepatan. Pengukuran dilakukan menggunakan lintasan atletik standar, *start block*, *stopwatch*, *cone*, dan

lembar pencatatan hasil tes. Untuk menjaga konsistensi data, pelaksanaan *pretest* dan *posttest* dilakukan pada waktu dan kondisi lintasan yang relatif sama serta dipandu oleh pelatih dan asisten pengukur waktu.

Pengumpulan data dilakukan sebanyak dua tahap, yaitu *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah program latihan selesai dilaksanakan. Program latihan interval ekstensif diberikan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali latihan setiap minggu dan total 16 kali pertemuan. Bentuk latihan utama berupa lari 500 meter dengan target waktu 80 detik, terdiri atas dua set dengan waktu *recovery* dua menit, sedangkan jumlah repetisi ditingkatkan secara bertahap dari tiga hingga tujuh repetisi untuk menyesuaikan prinsip peningkatan beban latihan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk melihat nilai rata-rata dan simpangan baku, sedangkan pengujian pengaruh perlakuan dilakukan menggunakan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan performa atlet setelah mengikuti program latihan interval ekstensif selama enam minggu. Perubahan tersebut terlihat pada peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter yang ditandai dengan penurunan waktu tempuh atlet pada tes akhir dibandingkan tes awal. Program latihan dilaksanakan secara bertahap dengan peningkatan repetisi pada setiap minggu agar atlet memperoleh adaptasi latihan secara progresif. Rincian program latihan interval ekstensif yang diterapkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Program Latihan Interval Ekstensif

| Minggu | Pertemuan | Set | Repetisi | Waktu | Recovery |
|--------|-----------|-----|----------|----------|----------|
| I | 1-3 | 2 | 3 | 80 detik | 2 menit |
| II | 4-6 | 2 | 4 | 80 detik | 2 menit |
| III | 7-9 | 2 | 5 | 80 detik | 2 menit |
| IV | 10-12 | 2 | 6 | 80 detik | 2 menit |
| V | 13-15 | 2 | 7 | 80 detik | 2 menit |
| VI | 16 | 2 | 7 | 80 detik | 2 menit |

Berdasarkan Tabel 1, program latihan diberikan dengan prinsip peningkatan beban secara bertahap melalui penambahan repetisi dari tiga menjadi tujuh repetisi. Jumlah set, target waktu, dan durasi *recovery* dipertahankan tetap agar intensitas latihan tetap terkontrol selama penelitian berlangsung. Pola latihan tersebut dirancang untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam mempertahankan kecepatan pada aktivitas berintensitas tinggi. Selain itu, peningkatan repetisi secara progresif bertujuan membantu atlet beradaptasi terhadap kelelahan selama menempuh jarak lari 400 meter.

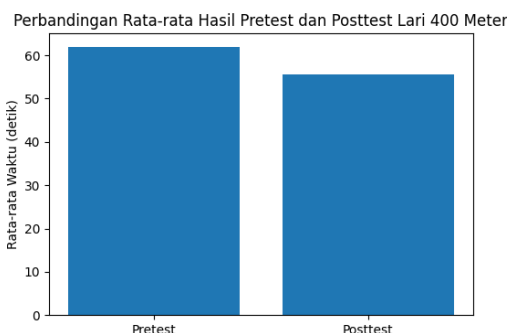
Perubahan hasil kemampuan lari atlet sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan data *pretest* dan *posttest*. Data tersebut meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan simpangan baku hasil tes lari 400 meter dan tes kecepatan. Ringkasan hasil pengukuran kemampuan atlet sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

| Variabel | Tes | Minimum | Maksimum | Rata-rata | Simpang Baku |
|------------|-----------------|---------|----------|-----------|--------------|
| Lari 400 m | <i>Pretest</i> | 50,12 | 65,89 | 61,92 | 3,97 |
| Lari 400 m | <i>Posttest</i> | 49,90 | 62,05 | 55,68 | 5,56 |
| Kecepatan | <i>Pretest</i> | 25,06 | 32,94 | 28,39 | 2,83 |
| Kecepatan | <i>Posttest</i> | 24,95 | 31,02 | 27,81 | 2,78 |

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata waktu lari 400 meter mengalami penurunan dari 61,92 detik pada *pretest* menjadi 55,68 detik pada *posttest*. Penurunan waktu sebesar 6,24 detik menunjukkan adanya peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan atlet setelah mengikuti program latihan interval ekstensif. Pada variabel kecepatan juga terjadi penurunan rata-rata waktu dari 28,39 detik menjadi 27,81 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa program latihan memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan atlet dalam mempertahankan performa lari.

Untuk memperjelas perubahan hasil *pretest* dan *posttest*, data rata-rata waktu lari 400 meter disajikan kembali dalam bentuk grafik. Grafik digunakan untuk memberikan gambaran visual mengenai perubahan performa atlet sebelum dan sesudah perlakuan latihan. Perbandingan rata-rata hasil tes lari 400 meter dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Hasil *Pretest* dan *Posttest* Lari 400 Meter

Berdasarkan Gambar 1, terlihat adanya penurunan rata-rata waktu tempuh setelah atlet mengikuti latihan interval ekstensif. Nilai rata-rata *posttest* lebih rendah dibandingkan *pretest*, yang menunjukkan peningkatan performa lari atlet setelah perlakuan diberikan. Visualisasi grafik memperlihatkan bahwa program latihan memberikan dampak yang cukup nyata terhadap kemampuan atlet menyelesaikan lari 400 meter dengan waktu lebih cepat. Temuan ini memperkuat hasil analisis deskriptif yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan atlet.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui pengaruh latihan interval ekstensif terhadap kemampuan lari 400 meter atlet. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan antara hasil sebelum dan sesudah perlakuan. Ringkasan hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample t-test*

| N | ΣD | ΣD^2 | t-hitung | t-tabel | Sig. |
|----|------------|--------------|----------|---------|-------|
| 10 | 5,70 | 4,1838 | 6,333 | 1,833 | 0,000 |

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai *t-hitung* sebesar 6,333, sedangkan nilai *t-tabel* pada taraf signifikansi 5% sebesar 1,833. Nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 sehingga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan interval ekstensif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa program latihan yang diberikan mampu meningkatkan performa atlet secara statistik maupun praktis. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima dan latihan interval ekstensif dinyatakan efektif untuk meningkatkan performa lari 400 meter.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan interval ekstensif memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB. Peningkatan performa terlihat dari penurunan rata-rata waktu tempuh setelah atlet mengikuti program latihan selama enam minggu. Dalam nomor sprint, penurunan waktu tempuh menjadi indikator penting keberhasilan latihan karena menunjukkan peningkatan efisiensi gerak, kemampuan mempertahankan ritme, dan daya tahan kecepatan atlet selama perlombaan berlangsung. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa latihan interval ekstensif mampu memberikan stimulus latihan yang sesuai dengan karakteristik fisiologis nomor lari 400 meter yang memadukan unsur kecepatan dan daya tahan secara bersamaan.

Peningkatan kemampuan atlet dapat dijelaskan melalui prinsip dasar latihan interval ekstensif yang menggunakan aktivitas berulang dengan intensitas sedang dan volume latihan relatif tinggi. Pola latihan seperti ini mendorong tubuh melakukan adaptasi terhadap kelelahan melalui peningkatan efisiensi sistem kardiovaskular, metabolisme energi, dan kemampuan pemulihan otot setelah aktivitas intensitas tinggi. Singh (2023) menjelaskan bahwa latihan berulang dengan pengaturan *work-rest ratio* yang tepat dapat meningkatkan kapasitas kerja otot serta memperbaiki ketahanan tubuh terhadap stres fisiologis. Temuan tersebut diperkuat oleh Atakan et al. (2021) yang menyatakan bahwa *interval training* mampu meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik secara simultan sehingga atlet lebih mampu mempertahankan performa pada aktivitas berintensitas tinggi dalam durasi lebih lama.

Pada nomor lari 400 meter, sistem energi anaerobik memiliki kontribusi dominan, terutama pada fase pertengahan hingga akhir lintasan ketika tubuh mengalami akumulasi kelelahan. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan produksi asam laktat yang dapat memengaruhi kemampuan mempertahankan kecepatan. Omelko et al. (2025) menjelaskan bahwa dinamika kadar laktat darah pada pelari 400 meter menunjukkan tingginya tuntutan anaerobik sehingga latihan harus dirancang untuk meningkatkan toleransi terhadap penumpukan laktat. Septiansyah dan Gandasari (2023) juga menemukan bahwa aktivitas lari 400 meter memberikan respons signifikan terhadap perubahan denyut nadi sebagai bentuk adaptasi fisiologis tubuh terhadap aktivitas intensitas tinggi. Dengan demikian, latihan interval ekstensif dalam penelitian ini diduga mampu meningkatkan kemampuan tubuh atlet dalam mengelola kelelahan selama perlombaan berlangsung.

Adaptasi fisiologis akibat latihan interval juga berkaitan dengan peningkatan fungsi neuromuskular dan efisiensi teknik lari. Latihan yang dilakukan secara berulang dapat meningkatkan koordinasi gerakan, kekuatan kontraksi otot, dan kestabilan ritme langkah ketika atlet berlari dalam kecepatan tinggi. Supratman et al. (2024) menjelaskan bahwa peningkatan panjang langkah dan frekuensi langkah memberikan kontribusi terhadap peningkatan kecepatan lari karena atlet mampu menghasilkan gerakan yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, Krakau et al. (2020) menegaskan bahwa latihan sprint berulang dapat meningkatkan performa fisik melalui adaptasi kekuatan eksplosif, kapasitas kerja otot, dan kemampuan mempertahankan

intensitas gerak. Oleh sebab itu, latihan interval ekstensif tidak hanya berpengaruh terhadap daya tahan kecepatan, tetapi juga membantu atlet mempertahankan kualitas teknik lari selama menempuh jarak 400 meter.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas latihan interval terhadap peningkatan performa olahraga. Astuti et al. (2020) menemukan bahwa metode interval ekstensif efektif meningkatkan daya tahan aerobik melalui peningkatan kemampuan kerja jantung dan paru-paru. Puriana et al. (2025) juga melaporkan bahwa *interval training* dan *sprint repetition* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan $VO_2\text{Max}$ atlet futsal. Dalam konteks sprint, Herlan dan Komarudin (2020) menyatakan bahwa latihan *high-intensity interval training* mampu meningkatkan kapasitas aerobik yang berkontribusi terhadap peningkatan performa atlet lari. Kesamaan hasil tersebut memperlihatkan bahwa latihan interval memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan kapasitas fisiologis yang mendukung performa olahraga berbasis kecepatan dan daya tahan.

Pada nomor sprint 400 meter, latihan daya tahan kecepatan menjadi komponen penting karena atlet harus mempertahankan ritme lari sampai garis akhir. Wang dan Li (2024) menjelaskan bahwa latihan *special speed endurance* berbasis jarak menengah efektif meningkatkan kemampuan mempertahankan kecepatan pada pelari 400 meter. Mackala et al. (2024) juga menegaskan bahwa latihan berbasis jarak mendekati tuntutan perlombaan mampu meningkatkan daya tahan khusus dan efisiensi biomekanik pelari sprint. Selain itu, Biloro et al. (2025) menemukan adanya hubungan signifikan antara daya tahan anaerobik dan performa lari 400 meter. Temuan tersebut memperkuat bahwa latihan interval ekstensif dengan repetisi 500 meter pada penelitian ini telah sesuai dengan kebutuhan fisiologis dan karakteristik perlombaan nomor 400 meter.

Peningkatan performa atlet setelah mengikuti latihan juga dapat dikaitkan dengan proses adaptasi biologis akibat pembebanan latihan yang dilakukan secara progresif. Purnomo et al. (2020) menjelaskan bahwa variasi intensitas latihan sprint dapat memengaruhi respons molekuler tubuh, termasuk peningkatan *beta endorphin* yang berperan dalam toleransi terhadap kelelahan dan stres fisik. Briand et al. (2025) menjelaskan bahwa performa sprint 100–400 meter dipengaruhi oleh integrasi sistem energi aerobik, anaerobik laktat, dan anaerobik alaktat selama aktivitas berlangsung. Sementara itu, Wu (2025) menegaskan bahwa pengembangan performa sprint memerlukan kombinasi latihan kekuatan, kecepatan, dan daya tahan agar atlet mampu mempertahankan performa maksimal hingga akhir perlombaan. Dengan demikian, latihan interval ekstensif dalam penelitian ini dinilai relevan karena mampu memberikan stimulus latihan terhadap berbagai komponen fisik yang dibutuhkan pelari 400 meter.

Walaupun penelitian menunjukkan hasil positif, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil penelitian. Jumlah sampel penelitian relatif kecil sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada seluruh atlet sprint. Selain itu, penelitian ini belum menggunakan pengukuran fisiologis secara langsung seperti kadar laktat darah, denyut nadi pemulihan, maupun pengukuran $VO_2\text{Max}$ sehingga mekanisme adaptasi tubuh belum dapat dijelaskan secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, serta kombinasi pengukuran fisiologis dan biomekanik agar pengaruh latihan interval ekstensif terhadap performa lari 400 meter dapat dianalisis secara lebih komprehensif dan mendalam.

KESIMPULAN

Latihan interval ekstensif terbukti memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan daya tahan dan kecepatan lari 400 meter atlet atletik PPLP NTB. Peningkatan performa atlet ditunjukkan melalui penurunan waktu tempuh setelah mengikuti program latihan secara terstruktur dan bertahap selama enam minggu. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa latihan interval ekstensif mampu membantu atlet meningkatkan kemampuan mempertahankan kecepatan, toleransi terhadap kelelahan, serta efisiensi kerja sistem energi selama aktivitas sprint jarak menengah berlangsung. Dengan demikian, penerapan metode *interval training* berbasis daya tahan kecepatan dapat menjadi salah satu pendekatan efektif dalam pengembangan performa pelari 400 meter.

Hasil penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu kepelatihan olahraga, khususnya dalam penyusunan program latihan berbasis kebutuhan fisiologis nomor sprint 400 meter. Program latihan interval ekstensif dapat dijadikan alternatif latihan bagi pelatih untuk meningkatkan kemampuan *speed endurance* atlet secara lebih sistematis dan terukur. Selain memiliki implikasi praktis dalam proses pembinaan atlet daerah, hasil penelitian ini membuka peluang pengembangan penelitian lanjutan dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, penggunaan kelompok kontrol, serta pengukuran fisiologis seperti VO₂Max, kadar laktat, dan denyut nadi pemulihan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan mampu menghasilkan model latihan yang lebih komprehensif guna mendukung peningkatan prestasi atlet sprint secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y., Zulbahri, Z., Erianti, E., & Rosmawati, R. (2020). Pelatihan metode interval ekstensif terhadap kemampuan daya tahan aerobik. *Jurnal Abdidias*, 1(3), 109–118. <https://doi.org/10.31004/abdidias.v1i3.25>
- Atakan, M. M., Li, Y., Koşar, Ş. N., Turnagöl, H. H., & Yan, X. (2021). Evidence-based effects of high-intensity interval training on exercise capacity and health: A review with historical perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7201. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8294064/>
- Bangsbo, J., Kissow, J., & Hostrup, M. (2025). Speed endurance training to improve performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 35(7), e70091. <https://doi.org/10.1111/sms.70091>
- Biloro, M. A., Rumahlewang, E., & Tahapary, J. M. (2025). The relationship between anaerobic endurance and the performance of 400 meter runners in Ambon City. *International Journal of Education, Information Technology, and Others*, 8(4), 164–169. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/IJEIT/article/view/13477>
- Briand, J., di Prampero, P. E., Osgnach, C., Thibault, G., & Tremblay, J. (2025). Quantifying metabolic energy contributions in sprint running: A novel bioenergetic model. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05831-0>
- Herlan, H., & Komarudin, K. (2020). Pengaruh metode latihan *high-intensity interval training* (Tabata) terhadap peningkatan VO₂Max pelari jarak jauh. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 12(1), 11–17. <https://doi.org/10.17509/jko-upi.v12i1.24008>
- Ilmi, Z. (2025). Pengaruh latihan interval sprint terhadap peningkatan kecepatan lari 100 meter atlet sprinter Klub Gladiator Atletik Gresik. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 8(3), 1049–1053. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/68470>
- Krakan, I., Milanovic, L., & Belcic, I. (2020). Effects of plyometric and repeated sprint training on physical performance. *Sports*, 8(7), 91. <https://doi.org/10.3390/sports8070091>

- Lestari, Y. E., & Herdyanto, Y. (2021). Analisis hasil tes fisik atlet sprint TC khusus Jawa Timur tahun 2019. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(4), 102–113. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/38938>
- Mackala, K., Omelko, R., Mroczek, D., Szczepan, S., & Mastalerz, A. (2024). Kinematics of two special endurance trials: A methodological contribution to 400-m performance. *Journal of Human Kinetics*, 93, 161–172. <https://doi.org/10.5114/jhk/185155>
- Mastalerz, A., Johne, M., Mróz, A., Bojarczuk, A., Stastny, P., Petr, M., ... & Maculewicz, E. (2024). Changes of anaerobic power and lactate concentration following intense glycolytic efforts in elite and sub-elite 400-meter sprinters. *Journal of Human Kinetics*, 91(Spec Issue), 165. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11057624/>
- Omelko, R., Mroczek, D., Jopek, M., Mastalerz, A., & Mackala, K. (2025). Blood lactate dynamics reveal distance-specific anaerobic demands in 400 m sprint training. *Applied Sciences*, 15(24), 13051. <https://doi.org/10.3390/app152413051>
- Purnomo, E., Irianto, J. P., & Mansur, M. (2020). Respons molekuler *beta endorfin* terhadap variasi intensitas latihan pada atlet sprint. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2), 183–194. <https://scholarhub.uny.ac.id/jolahraga/vol8/iss2/9/>
- Puriana, R. H., Mardhika, R., & Utamayasa, I. G. D. (2025). Efektivitas metode *interval training* dan *sprint repetition* terhadap VO₂Max pemain futsal. *Jurnal Porkes*, 8(3), 397–406. <https://doi.org/10.29408/porkes.v8i3.33277>
- Septiansyah, H. P., & Gandasari, M. F. (2023). The effect of mineral water and running 400 meters 3×3 on pulse rate. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 6(2), 302–308. <http://dx.doi.org/10.31602/rjpo.v6i2.12874>
- Singh, H. (2023). *Science of sports training*. Friends Publications.
- Supratman, O., Sobarna, A., & Rizal, R. M. (2024). Pengaruh latihan panjang langkah dan latihan frekuensi langkah terhadap peningkatan kecepatan lari cepat 60 meter pada siswa SMAN 1 Cisarua. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(6), 5372–5381. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i6.4571>
- Tipán, M. Z., Rodrigo, I., Mgtr Aules León, N. A. T. A. L. Y., Caillamara, M. M., Geovanny, F., Quingaluisa, M. T., ... & Rafael, M. M. C. M. (2025). Discontinuous training methods and their influence on lactic and cardiac behavior in high performance 400m runners. *TPM–Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 32(S1), 204–217. <https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/view/149>
- Wang, F., & Li, R. (2024). Analysis on special speed endurance training for 400-meter running of high school male sports students. *Frontiers in Sport Research*, 6(3), 52–60. <https://doi.org/10.25236/FSR.2024.060307>
- Wu, Y. (2025). Integrating strength, speed, and endurance: A comprehensive training model for 100m and 400m sprints. *Retos*, 67, 1200–1210. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.114886>