

Pengaruh Latihan Dead Leg Step Up dan Single Leg Bent Knee Calf Raise Terhadap Hasil Lari 100 Meter

Muhammad Hidayat¹, Herman syah², Baiq Satrianingsih³

¹²³Program Studi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia

Correspondent Author: baiqsatrianingsih@undikma.ac.id

Received: 07 Februari 2025; Accepted: 09 Maret 2025; Published: 30 Maret 2025

Ed:2025: 133-143

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjawab hipotesis bahwa latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise berpengaruh terhadap hasil lari 100-meter siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB. Masalah penelitian berangkat dari rendahnya hasil kecepatan lari 100-meter yang teramati dalam pembelajaran dan pembinaan atletik, terutama pada aspek dorongan tungkai, koordinasi langkah, serta kemampuan mempertahankan kecepatan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen semu dengan desain pre-test and post-test. Perlakuan dilakukan melalui latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise selama kurang lebih enam minggu. Instrumen utama adalah tes lari sprint 100-meter dengan pencatatan waktu terbaik. Data dianalisis menggunakan uji-t terhadap selisih hasil sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok dead leg step up mengalami penurunan rerata waktu dari 11,63 detik menjadi 11,46 detik, sedangkan kelompok single leg bent knee calf raise menurun dari 11,60 detik menjadi 11,36 detik. Nilai t-hitung masing-masing sebesar 9,990 dan 10,540, lebih besar daripada t-tabel 2,447 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, kedua bentuk latihan dinyatakan efektif meningkatkan hasil lari 100-meter. Temuan ini menegaskan bahwa latihan penguatan tungkai satu kaki dan penguatan otot betis dapat menjadi alternatif praktis dalam pembelajaran atletik sekolah karena sesuai dengan kebutuhan akselerasi, dorongan, stabilitas, dan ritme langkah sprint. Novelty penelitian terletak pada penerapan dua latihan sederhana berbasis berat badan dan alat minimal dalam konteks siswa SMA daerah, sehingga dapat direplikasi oleh guru PJOK dan pelatih sekolah.

Kata Kunci: Dead Leg Step Up; Single Leg Bent Knee Calf Raise; Lari 100 Meter; Sprint; Atletik Sekolah.

PENDAHULUAN

Atletik merupakan cabang olahraga dasar yang menempatkan gerak jalan, lari, lompat, dan lempar sebagai fondasi kemampuan motorik manusia. Dalam lingkungan pendidikan jasmani, atletik tidak hanya dipandang sebagai materi pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana membangun kebugaran, koordinasi, disiplin latihan, dan kesiapan kompetitif peserta didik. Salah satu nomor atletik yang paling mudah diamati performanya adalah lari 100-meter, karena keberhasilan ditentukan oleh kemampuan menghasilkan kecepatan tinggi dalam waktu singkat. Sprint 100-meter menuntut reaksi awal, akselerasi, frekuensi langkah, panjang langkah, kekuatan dorongan tungkai, koordinasi ayunan lengan, serta kemampuan mempertahankan kecepatan sampai garis akhir. Oleh karena itu, peningkatan performa sprint tidak cukup hanya dengan mengulang lari jarak pendek, tetapi perlu didukung latihan kekuatan dan power tungkai yang terarah.

Konteks penelitian ini berasal dari pembelajaran dan pembinaan atletik pada siswa putra SMAN 1 Seteluk Kabupaten Sumbawa Barat. Hasil observasi menunjukkan prestasi lari cepat 100 meter di sekolah tersebut belum memberi kontribusi yang signifikan, bahkan masih ditemukan siswa dengan kecepatan lari yang kurang baik dan teknik lari yang belum optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya masalah praktis dalam proses pembinaan, yaitu belum maksimalnya stimulus latihan yang mengarah pada penguatan tungkai, eksplosivitas, stabilitas satu kaki, dan efisiensi gerak sprint. Masalah tersebut penting karena siswa SMA berada pada fase perkembangan fisik yang masih

responsif terhadap latihan terstruktur, sehingga program sederhana yang sistematis dapat memberi dampak nyata pada performa lari.

Secara biomekanis, sprint bergantung pada kemampuan menghasilkan gaya horizontal dan vertikal secara cepat. Fase awal memerlukan dorongan kuat dari pinggul, lutut, dan pergelangan kaki, sedangkan fase akselerasi menuntut koordinasi langkah yang efisien dan kontak kaki yang singkat. Studi kepelatihan modern menunjukkan bahwa latihan kekuatan, plyometric, resisted sprint, dan latihan kombinasi dapat meningkatkan kapasitas neuromuskular yang relevan dengan sprint. Ferley et al. (2020) melaporkan bahwa kombinasi sprint interval, plyometric, dan strength training meningkatkan indikator kecepatan, kekuatan, power, dan change of direction pada pemain remaja. Murphy et al. (2023) juga menegaskan bahwa intervensi strength and conditioning dapat berdampak pada performa sprint atlet olahraga beregu. Temuan-temuan ini memberi dasar bahwa latihan yang menstimulasi otot tungkai bawah dan mekanisme stretch-shortening cycle memiliki relevansi kuat terhadap peningkatan sprint.

Dalam literatur, latihan berbasis plyometric dan kekuatan tungkai sering direkomendasikan karena dapat memperbaiki rate of force development, kekakuan tendon yang fungsional, koordinasi neuromuskular, serta kemampuan menyerap dan menghasilkan gaya secara cepat. Sole et al. (2021) menyimpulkan bahwa plyometric jump training bermanfaat terhadap komponen kebugaran atlet olahraga individual. Chen et al. (2023) menunjukkan plyometric training dapat meningkatkan explosive strength tungkai bawah pada atlet remaja, termasuk indikator sprint 10-meter dan 20-meter. Pada konteks latihan sprint, Myrvang dan van den Tillaar (2024) menekankan bahwa resisted dan assisted sprint training dapat memengaruhi kinematika sprint, akselerasi, dan kecepatan maksimal. Walaupun penelitian-penelitian tersebut banyak menggunakan protokol laboratorium atau pelatihan performa tingkat lanjut, prinsipnya dapat diturunkan ke konteks sekolah melalui latihan yang lebih sederhana, aman, dan mudah direplikasi.

Salah satu alternatif latihan yang dapat digunakan adalah dead leg step up. Latihan ini menuntut siswa melakukan gerakan naik turun pada kotak atau bangku dengan dominasi kerja tungkai satu sisi. Gerakan tersebut menyerupai kebutuhan sprint karena setiap langkah lari berlangsung secara unilateral: satu tungkai menerima beban, menghasilkan dorongan, dan mengembalikan tubuh ke fase berikutnya. Dead leg step up dapat melatih ekstensor lutut, pinggul, stabilisator panggul, dan kontrol postural. Latihan kedua adalah single leg bent knee calf raise, yaitu latihan penguatan betis satu kaki dengan posisi lutut menekuk. Latihan ini relevan untuk memperkuat gastrocnemius-soleus complex, pergelangan kaki, dan kemampuan dorongan ujung kaki. Dalam sprint, kualitas dorongan pergelangan kaki dan kekuatan betis sangat penting untuk mengurangi waktu kontak tanah serta membantu perpindahan gaya ke arah depan.

Meskipun literatur internasional telah banyak membahas plyometric, strength training, dan resisted sprint, terdapat celah pada penerapan latihan sederhana yang spesifik, murah, dan cocok untuk sekolah. Banyak penelitian menggunakan peralatan khusus seperti sled, vest, atau program kombinasi yang sulit diterapkan di sekolah dengan sarana terbatas. Selain itu, penelitian tentang dead leg step up dan single leg bent knee calf raise sebagai latihan praktis untuk meningkatkan hasil lari 100-meter siswa SMA masih terbatas. Celah lainnya adalah kebutuhan menguji latihan dengan konteks lokal, yaitu siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB, sehingga hasilnya dapat langsung digunakan oleh guru PJOK, pembina ekstrakurikuler, dan pelatih sekolah.

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini berfokus pada efektivitas dua bentuk latihan tungkai terhadap hasil lari 100-meter. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh latihan dead

leg step up dan single leg bent knee calf raise terhadap hasil lari 100-meter siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB Tahun 2023. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan dua latihan berbasis gerak unilateral dan penguatan betis sebagai alternatif pembinaan sprint sekolah yang tidak membutuhkan sarana mahal. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada analisis perubahan waktu lari 100-meter sebelum dan sesudah perlakuan, interpretasi hasil berdasarkan prinsip latihan dan implikasi praktis bagi pembelajaran atletik di sekolah.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu. Desain yang digunakan adalah pre-test and post-test design, yaitu pengukuran awal dilakukan sebelum perlakuan dan pengukuran akhir dilakukan setelah perlakuan. Desain ini sesuai dengan tujuan penelitian karena peneliti ingin mengetahui perubahan hasil lari 100-meter setelah siswa mengikuti program latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise. Pada desain ini, hasil pre-test menjadi pembanding internal bagi hasil post-test sehingga perubahan performa dapat diamati secara lebih jelas. Penelitian disebut eksperimen semu karena subjek tidak dikarantina dan proses latihan dilakukan dalam situasi sekolah yang alami.

Subjek dan Prosedur Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa putra SMAN 1 Seteluk Kabupaten Sumbawa Barat yang mengikuti kegiatan atletik. Subjek berada pada jenjang SMA dan mengikuti prosedur latihan di lapangan sekolah. Pemilihan subjek menggunakan studi populasi terhadap siswa yang terlibat dalam pembinaan atletik, sehingga hasil penelitian terutama berlaku pada konteks siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB yang memiliki karakteristik serupa.

Prosedur penelitian dimulai dari persiapan administrasi, permohonan izin penelitian, penyiapan sarana latihan, dan pengarahan teknis kepada peserta. Pengambilan data awal dilakukan melalui tes lari sprint 100-meter. Setelah itu, peserta mengikuti program latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise selama kurang lebih enam minggu atau 18 kali pertemuan. Setiap sesi latihan diawali dengan pemanasan, pengarahan gerakan, pelaksanaan latihan inti, dan pendinginan. Dead leg step up dilakukan dengan gerakan naik turun pada kotak atau bangku menggunakan tungkai secara bergantian. Single leg bent knee calf raise dilakukan dengan tumpuan satu kaki pada undakan dan gerak naik turun bertumpu pada otot betis dengan lutut menekuk. Setelah perlakuan selesai, peserta kembali mengikuti post-test lari 100-meter.

Instrumen

Instrumen utama penelitian adalah tes lari 100-meter. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan sprint siswa melalui pencatatan waktu tempuh dari start sampai finish. Pada pelaksanaan tes, setiap peserta melakukan percobaan lari dan waktu terbaik digunakan sebagai skor. Alat pendukung yang digunakan meliputi lintasan atau lapangan, peluit atau aba-aba start, cone sebagai penanda, bangku atau kotak untuk latihan step up, serta undakan untuk calf raise. Tes lari 100-meter dipilih karena sesuai dengan variabel terikat penelitian, yaitu hasil lari sprint 100-meter. Semakin rendah waktu tempuh, semakin baik hasil performa sprint.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung rerata pre-test, rerata post-test, standar deviasi, selisih rerata, dan persentase peningkatan. Analisis inferensial menggunakan uji-t terhadap pasangan data pre-test dan post-test untuk

menentukan apakah perbedaan sebelum dan sesudah latihan bersifat signifikan. Dasar pengambilan keputusan adalah membandingkan nilai t-hitung dengan t-tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika t-hitung lebih besar daripada t-tabel, maka hipotesis alternatif diterima dan latihan dinyatakan berpengaruh terhadap hasil lari 100-meter. Penyajian hasil dilengkapi tabel dan gambar agar interpretasi lebih mudah dibaca dalam format publikasi ilmiah.

HASIL

Hasil penelitian disajikan berdasarkan dua kelompok latihan: dead leg step up dan single leg bent knee calf raise. Variabel utama adalah waktu tempuh lari 100-meter dalam satuan detik. Penurunan waktu dari pre-test ke post-test diinterpretasikan sebagai peningkatan kecepatan lari.

Tabel 1. Data Pre-test dan Post-test Kelompok Dead Leg Step Up

Pre-test	Post-test	Peningkatan (detik)
11,42	11,23	0,19
11,27	11,17	0,10
12,03	12,01	0,02
11,52	11,12	0,40
12,06	11,87	0,19
11,34	11,23	0,11
12,01	11,58	0,43
11,51	11,42	0,09
11,57	11,52	0,05
11,58	11,42	0,16
11,63	11,46	0,17

Berdasarkan Tabel 1, rerata waktu lari 100-meter kelompok dead leg step up menurun dari 11,63 detik menjadi 11,46 detik. Selisih rerata sebesar 0,17 detik menunjukkan adanya peningkatan performa sprint setelah perlakuan. Pada konteks sprint 100 meter, perbaikan sepersepuluh detik memiliki makna performa yang penting karena berkaitan dengan efisiensi akselerasi, langkah, dan dorongan tungkai.

Tabel 2. Data Pre-test dan Post-test Kelompok Single Leg Bent Knee Calf Raise

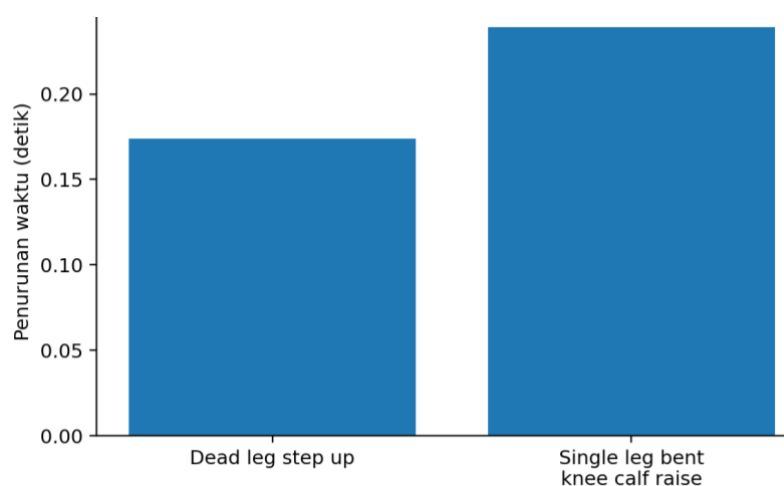
Pre-test	Post-test	Peningkatan (detik)
11,23	11,12	0,11
11,21	11,12	0,09
12,15	12,01	0,14
11,24	11,12	0,12
12,12	11,67	0,45
11,13	11,02	0,11
12,01	11,58	0,43
11,50	11,35	0,15
11,24	11,20	0,04
12,12	11,37	0,75
11,60	11,36	0,24

Berdasarkan Tabel 2, rerata waktu kelompok single leg bent knee calf raise menurun dari 11,60 detik menjadi 11,36 detik. Selisih rerata sebesar 0,24 detik menunjukkan bahwa latihan penguatan betis satu kaki memberi kontribusi positif pada hasil sprint 100-meter. Peningkatan ini dapat dipahami sebagai hasil penguatan tungkai bawah, khususnya pada fase dorongan ujung kaki dan stabilitas pergelangan kaki.

Tabel 3. Ringkasan Statistik Deskriptif dan Uji Hipotesis

Kelompok	N	Pre-test Mean $\pm$ SD	Post-test Mean $\pm$ SD	Selisih	t-hitung > t-tabel	Keputusan
Dead leg step up	10	11,63 $\pm$ 0,29	11,46 $\pm$ 0,30	0,17	9,990 > 2,447	Signifikan
Single leg bent knee calf raise	10	11,60 $\pm$ 0,45	11,36 $\pm$ 0,31	0,24	10,540 > 2,447	Signifikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki t-hitung lebih besar daripada t-tabel pada taraf signifikansi 5%. Kelompok dead leg step up memperoleh t-hitung $9,990 > 2,447$, sedangkan kelompok single leg bent knee calf raise memperoleh t-hitung $10,540 > 2,447$. Dengan demikian, hipotesis alternatif pada kedua kelompok diterima. Artinya, kedua bentuk latihan memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil lari 100-meter siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB.

**Gambar 2.** Rerata Peningkatan Hasil Lari 100 Meter Berdasarkan Penurunan Waktu

Gambar 2 menegaskan bahwa kedua perlakuan berdampak positif. Single leg bent knee calf raise menunjukkan rerata penurunan waktu 0,24 detik, sedangkan dead leg step up menunjukkan 0,17 detik. Perbedaan ini tidak serta-merta dimaknai sebagai superioritas mutlak karena desain penelitian tidak secara eksplisit menyajikan uji beda antar-kelompok, tetapi dapat menjadi indikasi awal bahwa penguatan tungkai bawah melalui calf raise berpotensi memberi efek praktis yang kuat terhadap fase dorongan sprint.

PEMBAHASAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise berpengaruh signifikan terhadap hasil lari 100-meter siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB. Secara empiris, penurunan waktu tempuh setelah perlakuan menunjukkan bahwa latihan tungkai yang terstruktur mampu meningkatkan kemampuan sprint. Pada kelompok dead leg step up, peningkatan dapat dijelaskan melalui karakter latihan yang menuntut kerja unilateral, koordinasi pinggul-lutut-pergelangan kaki, dan kontrol postural. Setiap gerak naik ke kotak memerlukan dorongan dari tungkai tumpu, aktivasi quadriceps, gluteus, hamstring, serta stabilisasi panggul. Pola ini relevan dengan sprint karena lari cepat pada hakikatnya merupakan rangkaian dukungan satu kaki secara bergantian dalam durasi kontak tanah yang sangat singkat. Dengan demikian, dead leg step up membantu siswa menghasilkan gaya yang lebih baik pada fase tumpuan dan memperbaiki ritme gerak maju.

Pada kelompok single leg bent knee calf raise, peningkatan rerata waktu bahkan terlihat sedikit lebih besar. Hal ini rasional karena otot betis dan kompleks pergelangan kaki memiliki peran penting dalam sprint. Saat kaki menyentuh tanah, pergelangan kaki berfungsi sebagai titik transmisi gaya dari tubuh ke lintasan. Kekuatan plantar flexor membantu menghasilkan dorongan ke depan, mengurangi waktu kontak tanah, dan mempertahankan frekuensi langkah. Posisi lutut menekuk dalam latihan ini juga membuat kerja otot soleus lebih dominan, sedangkan tumpuan satu kaki menambah tuntutan keseimbangan dan stabilitas. Dalam sprint 100 meter, kombinasi kekuatan betis, stabilitas pergelangan, dan koordinasi satu kaki sangat menentukan kualitas akselerasi dan kemampuan menjaga kecepatan. Oleh karena itu, hasil signifikan pada kelompok ini mendukung logika biomekanis bahwa penguatan tungkai bawah dapat memberi kontribusi langsung terhadap performa sprint.

Temuan ini sejalan dengan studi internasional yang menyatakan bahwa latihan kekuatan, plyometric, dan kombinasi sprint training dapat meningkatkan performa kecepatan. Ferley et al. (2020) menemukan bahwa kombinasi sprint interval, plyometric, dan strength training meningkatkan beberapa indikator performa pada pemain sepak bola remaja. Chaabene et al. (2021) melaporkan bahwa plyometric training meningkatkan linear speed, power, change-of-direction speed, dan repeated sprint ability pada atlet muda. Padrón-Cabo et al. (2021) juga menunjukkan bahwa plyometric training dengan agility ladder meningkatkan kebugaran fisik pemain sepak bola muda. Walaupun subjek dan cabang olahraga berbeda, prinsip adaptasi neuromuskular yang mendasari peningkatan tersebut relevan dengan sprint 100-meter.

Dukungan lain datang dari meta-analisis Murphy et al. (2023), yang menyimpulkan bahwa intervensi strength and conditioning berdampak pada sprinting performance atlet olahraga beregu. Myrvang dan van den Tillaar (2024) menegaskan bahwa resisted dan assisted sprint training dapat memengaruhi akselerasi dan maximum velocity melalui perubahan kinematika. Oliver et al. (2024) juga menunjukkan bahwa latihan strength, plyometric, dan kombinasi keduanya dapat memperbaiki karakteristik kekuatan, power, dan kecepatan pada pemain muda. Penelitian ini memperluas bukti tersebut pada konteks sekolah dengan latihan yang lebih sederhana, yaitu step up dan calf raise. Dengan kata lain, walaupun protokol tidak serumit penelitian performa tinggi, latihan yang mengarah pada otot dan pola gerak relevan tetap dapat menghasilkan peningkatan signifikan.

Namun, terdapat beberapa potensi kontradiksi atau keterbatasan dibandingkan penelitian terdahulu. Sebagian penelitian internasional menggunakan desain randomized controlled trial, pengukuran sprint dengan timing gate, dan kontrol beban yang sangat presisi. Penelitian ini menggunakan eksperimen semu dalam lingkungan sekolah dengan pengukuran stopwatch dan keterbatasan kontrol eksternal. Oleh karena itu, hasil signifikan perlu dibaca sebagai bukti aplikatif dalam konteks pembelajaran dan pembinaan sekolah, bukan sebagai generalisasi mutlak untuk atlet elit. Selain itu, beberapa studi menunjukkan bahwa peningkatan sprint tidak hanya dipengaruhi kekuatan tungkai, tetapi juga teknik start, frekuensi langkah, postur tubuh, kekakuan tendon, dan koordinasi lengan. Maka, latihan dead leg step up dan calf raise sebaiknya dipahami sebagai komponen pendukung, bukan satu-satunya faktor peningkatan sprint.

Secara teoretis, peningkatan hasil lari 100-meter dapat dijelaskan melalui prinsip overload, spesifisitas, adaptasi, dan progresivitas. Latihan yang dilakukan berulang selama beberapa minggu memberi rangsangan pada otot tungkai sehingga tubuh melakukan adaptasi struktural dan neuromuskular. Prinsip overload muncul ketika siswa menerima beban latihan yang cukup menantang dibandingkan aktivitas biasa. Prinsip spesifisitas terlihat karena latihan difokuskan pada

tungkai bawah, stabilitas satu kaki, dan gerak dorong yang relevan dengan sprint. Prinsip adaptasi terlihat dari perubahan performa setelah perlakuan. Prinsip progresivitas dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambah tinggi kotak, jumlah repetisi, volume set, atau variasi tempo secara bertahap sesuai kemampuan siswa.

Dead leg step up dapat dikategorikan sebagai latihan kekuatan fungsional unilateral. Dalam sprint, gaya tidak dihasilkan secara simetris oleh dua kaki bersamaan, melainkan bergantian dalam siklus langkah. Oleh karena itu, latihan unilateral membantu mengurangi ketidakseimbangan antar tungkai dan meningkatkan kontrol gerak. Sementara itu, single leg bent knee calf raise menekankan penguatan distal lower limb. Dalam lari cepat, segmen distal seperti ankle dan foot complex berperan sebagai pegas yang menyimpan dan melepaskan energi elastis. Penelitian Moran et al. (2023) tentang lower-limb stiffness setelah plyometric training mendukung gagasan bahwa kekakuan tungkai yang fungsional berkaitan dengan kemampuan menghasilkan gerak eksplosif. Latihan calf raise, jika dilakukan dengan teknik benar, dapat membantu meningkatkan kemampuan menahan dan mendorong melalui pergelangan kaki.

Dalam pengembangan program latihan sekolah, kedua latihan ini dapat diposisikan sebagai bagian dari modul pembelajaran atletik berbasis strength-speed. Guru PJOK dapat mengintegrasikan latihan ini sebelum latihan teknik sprint, setelah pemanasan dinamis. Dead leg step up dapat digunakan untuk membangun kekuatan dasar tungkai dan stabilitas, sedangkan single leg bent knee calf raise digunakan untuk memperkuat dorongan kaki. Setelah siswa menguasai teknik dasar, latihan dapat dikombinasikan dengan sprint pendek 10–30-meter untuk mentransfer kekuatan ke pola gerak lari. Dengan demikian, latihan tidak berhenti pada penguatan otot, tetapi berkembang menjadi transfer performa menuju sprint 100-meter.

Implikasi utama penelitian ini adalah bahwa sekolah dengan sarana terbatas tetap dapat menerapkan latihan peningkatan sprint menggunakan alat sederhana. Dead leg step up hanya membutuhkan bangku atau kotak yang stabil, sedangkan single leg bent knee calf raise membutuhkan undakan rendah. Kedua latihan relatif mudah diajarkan, dapat dilakukan secara berkelompok, dan tidak memerlukan peralatan mahal. Hal ini penting bagi sekolah di daerah yang belum memiliki lintasan atletik standar atau fasilitas strength and conditioning lengkap. Guru PJOK dapat memodifikasi volume latihan sesuai kondisi siswa, misalnya 2-3 set, 10-15 repetisi per kaki, dengan istirahat cukup, dan memastikan teknik gerak aman.

Bagi pelatih sekolah, hasil penelitian ini memberi dasar untuk menyusun program latihan sprint yang lebih variatif. Siswa yang memiliki kelemahan dorongan tungkai dapat diberikan porsi dead leg step up, sedangkan siswa yang lemah pada dorongan ujung kaki atau stabilitas pergelangan dapat diberi calf raise satu kaki. Latihan sebaiknya tidak dilakukan secara terpisah dari teknik sprint, tetapi dihubungkan dengan drill start, acceleration run, high knee, ankling, dan sprint pendek. Pelatih juga perlu memperhatikan keselamatan: permukaan latihan harus stabil, tinggi kotak sesuai kemampuan siswa, lutut tidak jatuh ke dalam, dan gerakan dilakukan terkontrol. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan kelompok kontrol, randomisasi, timing gate, ukuran sampel lebih besar, dan uji beda antar-kelompok agar dapat menentukan latihan mana yang benar-benar lebih efektif secara statistik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, latihan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise terbukti berpengaruh terhadap hasil lari 100-meter siswa putra SMAN 1 Seteluk KSB Tahun 2023.

Kedua bentuk latihan menghasilkan penurunan waktu tempuh dari pre-test ke post-test, sehingga dapat dimaknai sebagai peningkatan kecepatan sprint. Dead leg step up memberi kontribusi melalui penguatan tungkai secara unilateral, stabilitas panggul, koordinasi gerak naik-turun, dan kemampuan menghasilkan dorongan dari tungkai tumpu. Single leg bent knee calf raise memberi kontribusi melalui penguatan otot betis, stabilitas pergelangan kaki, serta peningkatan kemampuan dorongan ujung kaki yang relevan dengan fase akselerasi dan pemeliharaan kecepatan dalam lari 100-meter. Hasil uji-t menunjukkan bahwa kedua latihan memiliki nilai t-hitung lebih besar daripada t-tabel pada taraf signifikansi 5%, sehingga hipotesis alternatif diterima. Secara praktis, penelitian ini menegaskan bahwa latihan sederhana berbasis berat badan dan alat minimal dapat digunakan sebagai strategi pembelajaran dan pembinaan atletik sekolah. Kontribusi penelitian ini terletak pada pemanfaatan latihan fungsional yang mudah diterapkan dalam konteks sekolah, terutama ketika sarana latihan masih terbatas. Dengan demikian, guru PJOK dan pelatih sekolah dapat memasukkan kedua latihan ini sebagai bagian dari program peningkatan kecepatan lari 100-meter secara bertahap, aman, dan terstruktur.

REKOMENDASI

Guru PJOK disarankan menggunakan dead leg step up dan single leg bent knee calf raise sebagai variasi latihan pendukung dalam materi atletik, khususnya lari jarak pendek. Pelaksanaan latihan perlu diawali dengan pemanasan dinamis, demonstrasi teknik, pengawasan posisi tubuh, serta penyesuaian volume latihan dengan kemampuan siswa. Pelatih sekolah dapat mengombinasikan kedua latihan dengan drill teknik sprint, seperti start pendek, akselerasi 10-30 meter, ankling, high knee, dan latihan koordinasi ayunan lengan. Siswa dianjurkan melakukan latihan secara konsisten dan tidak hanya mengejar kecepatan gerak, tetapi juga kualitas teknik, keseimbangan, dan kontrol tubuh. Sekolah perlu mendukung pembinaan atletik dengan menyediakan sarana sederhana namun aman, seperti kotak step up yang stabil, cone, stopwatch, dan area latihan yang rata. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, jumlah sampel lebih besar, pengukuran menggunakan timing gate, serta analisis perbandingan langsung antar-latihan. Penelitian lanjutan juga dapat menguji kombinasi dead leg step up, calf raise, plyometric, dan sprint drill untuk mengetahui model latihan yang paling efektif dalam meningkatkan fase start, akselerasi, dan kecepatan maksimal pada lari 100-meter.

REFERENSI

- Aloui, G., Souhail, H., Hayes, L. D., Bouhafs, E. G., Chelly, M. S., & Schwesig, R. (2021). Effects of combined plyometric and short sprints training on athletic performance of male U19 soccer players. *Frontiers in Psychology*, 12, 714016. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.714016>
- Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2021). Plyometric training improves not only measures of linear speed, power, and change-of-direction speed but also repeated sprint ability in young female handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2230-2235. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003128>
- Chen, L., Zhang, Z., Huang, Z., Yang, Q., Gao, C., Ji, H., Sun, J., & Li, D. (2023). Meta-analysis of the effects of plyometric training on lower limb explosive strength in adolescent athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1849. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031849>
- Davies, M. J., Drury, B., Ramirez-Campillo, R., Chaabene, H., & Moran, J. (2021). Effect of plyometric training and biological maturation on jump and change of direction ability in female

- youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2690-2697. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003216>
- Deng, N., Soh, K. G., Zaremohzzabieh, Z., Abdullah, B., Salleh, K. M., & Huang, D. (2022). Effects of combined upper and lower limb plyometric training interventions on physical fitness in athletes: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 482. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010482>
- Ferley, D. D., Scholten, S., & Vukovich, M. D. (2020). Combined sprint interval, plyometric, and strength training in adolescent soccer players: Effects on measures of speed, strength, power, change of direction, and anaerobic capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 957-968. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003476>
- Fernandez-Galvan, L. M., Casado, A., Garcia-Ramos, A., & Haff, G. G. (2022). Effects of vest and sled resisted sprint training on sprint performance in young soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(7), 2023-2034. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004255>
- Feser, E. H., Bayne, H., Loubser, I., Bezodis, N. E., & Cronin, J. B. (2021). Wearable resistance sprint running is superior to training with no load for retaining performance in pre-season training for rugby athletes. *European Journal of Sport Science*, 21(7), 967-975. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1802516>
- Hasan, S., Kandasamy, G., Alyahya, D., Alonazi, A., Jamal, A., Unnikrishnan, R., Muthusamy, H., & Iqbal, A. (2021). Effect of resisted sprint and plyometric training on lower limb functional performance in collegiate male football players: A randomised control trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6702. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136702>
- Healy, R., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2021). Resistance training practices of sprint coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(7), 1939-1948. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002992>
- Ji, S., Donath, L., & Wahl, P. (2022). Effects of alternating unilateral vs. bilateral resistance training on sprint and endurance cycling performance in trained endurance athletes: A 3-armed, randomized, controlled, pilot trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(12), 3280-3289. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004105>
- Lahti, J., Huuhka, T., Romero, V., Bezodis, I., Morin, J. B., & Hakkinen, K. (2020). Changes in sprint performance and sagittal plane kinematics after heavy resisted sprint training in professional soccer players. *PeerJ*, 8, e10507. <https://doi.org/10.7717/peerj.10507>
- Liu, H., Li, R., Zheng, W., Ramirez-Campillo, R., Saez de Villarreal, E., & Zhang, M. (2024). The effect of combined strength, plyometric, and sprint training on repeated sprint ability in team-sport athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(4), 718-743. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.718>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Freitas, T. T., Alcaraz, P. E., Zanetti, V., Bishop, C., & Jeffreys, I. (2019). Maximum acceleration performance of professional soccer players in linear sprints: Is there a direct connection with change-of-direction ability? *PLOS ONE*, 14(5), e0216806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216806>
- Loturco, I., McGuigan, M. R., Freitas, T. T., Valenzuela, P. L., Pereira, L. A., & Pareja-Blanco, F. (2021). Performance and reference data in the jump squat at different relative loads in elite sprinters, rugby players, and soccer players. *Biology of Sport*, 38(2), 219-227. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.98452>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Mercer, V. P., Oliveira, L. P., Zanetti, V., Lima, L., Bastos, T., Moura, T. B. M. A., & McGuigan, M. R. (2024). Jump squat vs. resisted sprint training programs applied to elite youth soccer players: Effects on sprint and power-related performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(12), 2107-2113. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004918>

- Makaruk, H., Starzak, M., Tarkowski, P., Sadowski, J., & Winchester, J. (2024). The effects of resistance training on sport-specific performance of elite athletes: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Human Kinetics*, 91, 135-155. <https://doi.org/10.5114/jhk/185877>
- Moran, J., Liew, B., Ramirez-Campillo, R., Granacher, U., Negra, Y., & Chaabene, H. (2023). The effects of plyometric jump training on lower-limb stiffness in healthy individuals: A meta-analytical comparison. *Journal of Sport and Health Science*, 12(2), 236-245. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.005>
- Murphy, A., Burgess, K., Hall, A. J., Aspe, R. R., & Swinton, P. A. (2023). The effects of strength and conditioning interventions on sprinting performance in team sport athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(8), 1692-1702. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004440>
- Myrvang, S., & van den Tillaar, R. (2024). The longitudinal effects of resisted and assisted sprint training on sprint kinematics, acceleration, and maximum velocity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 10, 110. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00777-7>
- Oliver, J. L., Ramachandran, A. K., Singh, U., Ramirez-Campillo, R., Lloyd, R. S., & Pedley, J. S. (2024). The effects of strength, plyometric and combined training on strength, power and speed characteristics in high-level, highly trained male youth soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 54, 623-643. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01944-8>
- Padrón-Cabo, A., Lorenzo-Martínez, M., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P. B., & Rey, E. (2021). Effects of plyometric training with agility ladder on physical fitness in youth soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 42(10), 896-904. <https://doi.org/10.1055/a-1308-3316>
- Paes, P. P., Correia, G., Damasceno, V. O., Lucena, E. V., et al. (2022). Effect of plyometric training on sprint and change of direction speed in young basketball athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(2), 305-310. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.02039>
- Pareja-Blanco, F., Asián-Clemente, J. A., & Sáez de Villarreal, E. (2021). Combined squat and light-load resisted sprint training for improving athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(9), 2457-2463. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003171>
- Sole, S., Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., & Sanchez-Sanchez, J. (2021). Plyometric jump training effects on the physical fitness of individual-sport athletes: A systematic review with meta-analysis. *PeerJ*, 9, e11004. <https://doi.org/10.7717/peerj.11004>
- Strate, M., Stien, N., Saeterbakken, A. H., & Andersen, V. (2022). The effects of assisted and resisted plyometric training on jump height and sprint performance among physically active females. *European Journal of Sport Science*, 22(10), 1569-1576. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1968503>
- Talukdar, K., Harrison, C., & McGuigan, M. R. (2024). The effects of strength vs. plyometric training on sprinting kinetics in post peak height velocity female athletes. *Sports Biomechanics*, 23(10), 1705-1725. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1975811>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- World Athletics. (2022). World Athletics health and science consensus statement: Development and preparation of young athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 56(13), 731-742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105201>
- Bishop, C., Turner, A., & Read, P. (2020). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 38(11-12), 1290-1301. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1656111>