

Efektivitas Latihan Partner Resisted Starts Dan Partner Tubing Acceleration Drill Dalam Meningkatkan Performa Akselerasi Atlet Sepak Bola Putri

Aba Sandi Prayoga¹, Indra Yudistira², Pamungkas Yulian Effendi³

¹³Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Cenderawasih

²Pendidikan kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Cenderawasih
iyudistira2023@gmail.com

Received: 20 Juli 2025; Accepted 16 Agustus 2025; Published 29 September 2025
Ed:2025: 70-85

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan Partner Resisted Starts (PRS) dan Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD) terhadap peningkatan kecepatan sprint pada atlet Putri UNCEN PAPUA FC tahun 2025. Penelitian menggunakan desain eksperimen dua kelompok pre-test dan post-test dengan total 18 atlet yang dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan. Program latihan dilaksanakan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Data kecepatan diperoleh melalui tes sprint 30 meter, dan analisis data dilakukan menggunakan paired sample t-test dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode latihan memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kecepatan sprint ($p < 0,001$), dengan nilai effect size yang sangat besar (Cohen's $d = 1,97$ untuk PRS dan 2,48 untuk PTAD). Secara umum, latihan PRS lebih efektif dalam meningkatkan fase akselerasi awal (0–20 meter), sedangkan PTAD lebih berkontribusi pada fase akselerasi lanjutan dan kecepatan puncak (20–30 meter). Temuan ini mendukung teori hubungan gaya–kecepatan (force–velocity relationship) yang menjelaskan bahwa peningkatan gaya horizontal melalui resistensi dapat mempercepat waktu akselerasi. Latihan resistif ini juga berpotensi meningkatkan koordinasi neuromuskular dan stabilitas sendi, yang relevan dalam konteks pencegahan cedera. Oleh karena itu, kedua metode ini direkomendasikan sebagai alternatif yang efektif, terjangkau, dan aman untuk latihan kecepatan pada atlet sepak bola wanita. Kedua metode dapat diterapkan sebagai alternatif latihan kecepatan yang efisien dan kontekstual di lingkungan latihan dengan sumber daya terbatas.

Kata Kunci: sprint resistif, kecepatan lari, partner tubing drill, akselerasi, sepak bola wanita.

Abstract

This study aims to analyze the effect of Partner Resisted Starts (PRS) and Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD) training on improving sprint speed in female athletes of UNCEN PAPUA FC in 2025. The study used a two-group pre-test and post-test experimental design with a total of 18 athletes divided into two treatment groups. The training program was conducted over six weeks with a frequency of three times per week. Speed data was obtained through a 30-meter sprint test, and data analysis was performed using a paired sample t-test with a significance level of 0.05. The results showed that both training methods had a significant effect on sprint speed improvement ($p < 0.001$), with a very large effect size (Cohen's $d = 1.97$ for PRS and 2.48 for PTAD). In general, PRS training was more effective in improving the initial acceleration phase (0–20 meters), while PTAD contributed more to the continued acceleration phase and peak speed (20–30 meters). These findings support the force–velocity relationship theory, which explains that an increase in horizontal force through resistance can accelerate acceleration time. This resistive training also has the potential to improve neuromuscular coordination and joint stability, which are relevant in the context of injury prevention. Therefore, both methods are recommended as effective, affordable, and safe alternatives for speed training in female soccer athletes. Both methods can be applied as efficient and contextual alternatives to speed training in training environments with limited resources.

Keywords: resistive sprint, running speed, partner tubing drill, acceleration, women's soccer.

PENDAHULUAN

Performa dalam permainan sepak bola bergantung pada integrasi yang kompleks antara kemampuan teknis, taktis, dan fisik, dengan kecepatan sprint menjadi komponen utama dalam transisi permainan modern, khususnya pada sepak bola wanita. Seiring meningkatnya intensitas

kompetisi, pemain perempuan dituntut mampu melakukan sprint berulang dalam durasi singkat untuk mendukung serangan maupun pertahanan. Sprint memainkan peran kunci dalam momen krusial seperti penetrasi serangan dan pemulihan posisi. Casamichana et al., (2024) melaporkan bahwa tuntutan sprint meningkat seiring jenjang kompetisi dari akademi hingga profesional, menandakan bahwa kapasitas ini menjadi pembeda utama pada tingkat elit. Choice et al., (2023) mencatat bahwa dalam sepak bola wanita NCAA Divisi II, sprint di atas 18 km/jam mencapai 531 ± 301 m per pertandingan, meskipun hanya mencakup sebagian kecil dari total jarak. Kobal et al., (2022) dan Gonçalves et al., (2021) menegaskan bahwa kemampuan sprint menjadi indikator kebugaran dan pembeda antara pemain usia muda (U-17, U-20) dan pemain senior. Selain itu, parameter sprint seperti akselerasi, deselerasi, dan total jarak sprint berkorelasi dengan beban latihan internal maupun eksternal dalam sepak bola wanita tingkat universitas Prudholme et al., (2022), sementara Collins et al., (2024) menekankan bahwa meskipun jarak sprint hanya 2–3% dari total jarak pertandingan, dampaknya terhadap hasil pertandingan sangat besar.

Lebih jauh lagi, kemampuan sprint juga berkaitan dengan ketahanan terhadap kelelahan dan kapasitas pemulihan. Vasquez-Bonilla et al., (2021) menunjukkan bahwa kemampuan sprint berulang dan dinamika oksigen otot berkontribusi pada peningkatan ketahanan terhadap kelelahan, menegaskan pentingnya pelatihan sprint dalam performa sepak bola wanita. Yang lebih penting, kecepatan sprint dapat ditingkatkan melalui pelatihan. Loturco et al., (2020) menemukan bahwa latihan sprint dengan resistensi (Resisted Sprint Training/RST) secara signifikan meningkatkan akselerasi dan kecepatan maksimum, sementara Mainer-Pardos et al., (2021) menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan juga sejalan dengan perkembangan usia atlet wanita muda. Dengan demikian, peningkatan kemampuan sprint bukan sekadar pelengkap, tetapi menjadi sasaran utama dalam pengembangan performa atlet sepak bola wanita.

Kondisi fisik yang prima merupakan fondasi utama dalam performa sepak bola karena memungkinkan pemain melakukan aksi berintensitas tinggi secara berulang tanpa kehilangan kualitas teknik. Gualtieri et al., (2023) menegaskan bahwa pembinaan kondisi fisik yang menyeluruh meliputi daya tahan aerobik, kapasitas anaerobik, serta kekuatan dan daya ledak otot sangat penting untuk mempertahankan tempo permainan. Gonçalves et al., (2021) dan Kobal et al., (2022) juga menemukan bahwa kebugaran aerobik/anaerobik serta kekuatan otot tungkai yang tinggi berkorelasi dengan total jarak tempuh dan volume lari intensitas tinggi dalam pertandingan. Model pelatihan modern kini banyak mengadopsi pendekatan *velocity-based training* atau *high-intensity interval training* (HIIT) untuk mengoptimalkan efisiensi metabolik dan kapasitas neuromuskular. Koç et al., (2025) menunjukkan bahwa HIIT berbasis kecepatan dapat meningkatkan performa sprint dan daya tahan pada atlet muda, sementara Kilit et al., (2024) dan Brahim et al., (2020) melaporkan bahwa kombinasi *small-sided games* (SSG) dengan latihan *sprint resistif* atau HIIT memberikan peningkatan yang lebih besar pada kelincahan dan perubahan arah dibandingkan metode tradisional.

Pendekatan integratif yang menggabungkan latihan sprint linear, *change of direction* (COD), *speed-agility-quickness* (SAQ), serta latihan pliometrik dan kekuatan daya ledak terbukti efektif meningkatkan performa fisik. Loturco et al., (2023, 2024) dan Pavillon et al., (2021) menemukan bahwa kombinasi atau periodisasi latihan sprint, kekuatan, dan pliometrik secara simultan mampu meningkatkan akselerasi dan daya ledak baik pada atlet muda maupun elit. Format *small-sided games* yang menggabungkan unsur daya tahan dan kecepatan juga terbukti efisien dalam menjaga kebugaran spesifik sepak bola dengan waktu latihan yang terbatas (Castillo et al., 2021; Trecroci et al., 2022). Dengan demikian, pengembangan kondisi fisik yang optimal membutuhkan kombinasi berbagai metode latihan yang saling melengkapi daya tahan, kekuatan, kecepatan, kelincahan, dan pemulihan.

Di antara berbagai metode tersebut, latihan sprint resistif (Resisted Sprint Training/RST) telah mendapat dukungan empiris yang kuat sebagai metode efektif untuk meningkatkan

akselerasi horizontal dan mekanika sprint. RST melalui penggunaan beban eksternal seperti sled towing, partner-resisted starts, atau tali elastis memaksa atlet menghasilkan gaya dorong horizontal yang lebih besar. Meta-analisis menunjukkan bahwa RST secara signifikan meningkatkan kecepatan sprint, terutama pada fase akselerasi 10–20 meter Loturco et al., 2020; Kusuma et al., 2021). Selain itu, kombinasi latihan kekuatan dan pliometrik memberikan hasil sinergis terhadap peningkatan sprint. Kajian sistematis oleh Pardos-Mainer et al., (2020, 2021) membuktikan bahwa program pliometrik meningkatkan performa sprint pada atlet wanita, sementara latihan balistik dan flywheel training juga berkontribusi terhadap peningkatan akselerasi pada atlet elit. Pendekatan terintegrasi yang memadukan latihan sprint, kekuatan, dan kelincahan dalam konteks HIIT atau small-sided games menghasilkan peningkatan yang lebih besar dibanding metode tunggal (Stanković et al., 2024).

Dari sudut pandang biomekanik, RST meningkatkan akselerasi dengan memperbesar gaya reaksi tanah horizontal dan impuls propulsif, yang kemudian menimbulkan adaptasi neuromuskular terhadap mekanika sprint awal. Zisi et al., (2022) dan Lahti et al., (2020) menunjukkan bahwa heavy sled towing dapat meningkatkan performa akselerasi dan pola penerapan gaya. Cahill et al., (2020) melaporkan bahwa beban berat mengubah profil gaya-kecepatan secara positif, sementara latihan sprint elastis juga meningkatkan gaya dorong anterior–posterior (Scouarnec et al., 2022). Analisis mekanis menemukan bahwa peningkatan beban dapat mengubah pola gerak pinggul dan lutut serta meningkatkan efektivitas dorongan (Thompson et al., 2021; B. Gonçalves et al., 2021). Namun demikian, manfaat RST bersifat spesifik terhadap besar beban, beban yang terlalu ringan mungkin tidak menghasilkan perbaikan signifikan sehingga diperlukan penyesuaian load velocity yang tepat (Thompson et al., 2021).

Latihan berbasis tubing elastis merupakan varian RST yang lebih sederhana dan mudah diterapkan. Meskipun beban elastis sedang (10–15% dari berat badan) tidak selalu menghasilkan peningkatan yang berarti dibanding sprint tanpa resistensi (Moya-Ramón et al., 2020), protokol resistensi elastis progresif terbukti dapat meningkatkan performa sprint dan gaya dorong horizontal pada pemain sepak bola muda elit Scouarnec et al., (2022). Penelitian Jung & Hong, (2024) serta Chang et al., (2024) juga menunjukkan bahwa latihan elastis lebih banyak memengaruhi fase akselerasi akhir (20–30 m) dan pola langkah lari tergantung pada besar beban. Kekuatan dan daya ledak otot tungkai tetap menjadi mediator utama performa sprint; semakin tinggi daya ledak, semakin besar pula kemampuan akselerasi França et al., (2024 ; 2022). Latihan resistif spesifik sprint menimbulkan berbagai adaptasi neuromuskular, mekanis, dan metabolik yang menjadi dasar peningkatan performa. Adaptasi neuromuskular meliputi peningkatan aktivasi motorik, rekrutmen unit motor, serta rate of force development (Boraczyński et al., 2020 ; Liang, 2025), sementara adaptasi mekanis mencakup peningkatan gaya dorong horizontal dan koordinasi pinggul-lutut Zisi et al., (2022). Dari sisi metabolik, latihan resistif sprint meningkatkan resintesis fosfokreatin dan pembuangan laktat, sehingga mendukung kemampuan sprint berulang (Gupta et al., 2025). Dengan demikian, RST dan metode berbasis elastis terbukti sebagai pendekatan efektif dalam meningkatkan performa sprint dan akselerasi pemain sepak bola.

Meskipun banyak penelitian mengkaji RST secara umum, studi yang secara langsung membandingkan efektivitas PRS dan PTAD pada atlet sepak bola wanita masih sangat terbatas. Kedua metode memiliki karakteristik mekanis berbeda yang berpotensi menimbulkan respons adaptasi neuromuskular spesifik. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan partner resisted starts dan partner tubing acceleration drill terhadap peningkatan kecepatan sprint pada atlet sepak bola Putri UNCEN PAPUA FC. Hipotesis yang diajukan adalah bahwa kedua metode akan memberikan peningkatan signifikan, namun PRS lebih efektif untuk fase akselerasi awal, sedangkan PTAD lebih berpengaruh pada fase kecepatan puncak.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dua kelompok pre-test dan post-test (two-group pre-test/post-test experimental design). Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti membandingkan pengaruh dua perlakuan yang berbeda terhadap peningkatan kecepatan sprint, yaitu latihan Partner Resisted Starts (PRS) dan Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD). Masing-masing kelompok diberikan perlakuan berbeda, sementara pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan tes sprint 30 meter.

Desain ini termasuk dalam kategori true experimental design karena melibatkan pembagian kelompok yang setara, pelaksanaan intervensi terkontrol, dan penggunaan pre-test untuk mengukur kondisi awal subjek. Metode pembagian kelompok dilakukan secara acak. Menurut Supriandono, (2023), Acosta & Ganir, (2023), dan Özden & Yenice, (2020), desain dua kelompok pre-test/post-test merupakan pendekatan yang valid dan kuat untuk menguji pengaruh intervensi dalam penelitian olahraga karena memungkinkan analisis perbandingan perubahan yang disebabkan oleh perlakuan. Metode pembagian kelompok dilakukan secara acak. Apabila desain ini dijalankan dengan kontrol yang baik dan jumlah sampel memadai, validitas internal penelitian dapat dipertahankan (Huwae et al., 2023). Dengan demikian, desain penelitian ini dianggap tepat untuk menilai efektivitas relatif antara dua model latihan resistif terhadap peningkatan kecepatan sprint atlet sepak bola wanita.

Subjek dan Prosedur Penelitian

Subjek penelitian adalah 18 atlet sepak bola Putri UNCEN PAPUA FC tahun 2025 yang berusia antara 17–22 tahun dan telah mengikuti program latihan reguler di klub selama minimal satu tahun. Kriteria inklusi meliputi: (1) kondisi fisik sehat dan tidak sedang mengalami cedera, (2) kehadiran minimal 85% selama periode latihan, dan (3) partisipasi aktif dalam tes pre-test dan post-test. Subjek dibagi menjadi dua kelompok: Kelompok I (n=9): latihan Partner Resisted Starts (PRS), Kelompok II (n=9): latihan Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD)

Sebelum perlakuan, seluruh subjek mengikuti sesi sosialisasi prosedur latihan dan tes kecepatan. Setelah itu, dilakukan tes awal (pre-test) untuk mengukur kecepatan sprint 30 meter sebagai data dasar. Kedua kelompok kemudian menjalani program latihan selama 6 minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu, diikuti oleh tes akhir (post-test) untuk mengukur peningkatan performa kecepatan. Selama pelaksanaan, latihan dilakukan di lapangan sepak bola Mahachandra Universitas Cenderawasih dengan pengawasan langsung dari pelatih dan peneliti. Semua sesi latihan berlangsung sore hari (pukul 16.00–17.30 WITA) untuk memastikan kondisi lingkungan relatif konsisten. Pemanasan dilakukan secara terstandar selama 10 menit sebelum latihan inti, dan sesi pendinginan selama 5 menit dilakukan setelah latihan selesai untuk mengurangi risiko cedera.

Desain Eksperimental

Desain program latihan disusun berdasarkan prinsip progressive overload dengan peningkatan beban resistif dan jarak sprint secara bertahap dari minggu ke minggu. Durasi setiap sesi latihan sekitar 45–60 menit. Adapun desain program lengkap disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Desain Program Latihan Selama 6 Minggu

Minggu	Frekuensi (x/minggu)	Latihan Partner Resisted Starts (PRS)	Latihan Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD)	Catatan Intensitas & Progression
1	3	- 6–8 repetisi × 10 m- Resistensi ringan (10% dari berat badan, partner memberikan dorongan lembut di bahu/pinggang)- 2–3 set- Istirahat antar set: 2 menit	- 6 repetisi × 15 m- Tubing elastis resistensi rendah (10–15% berat badan)- 2 set- Fokus pada teknik dorong awal	Adaptasi teknik, fokus koordinasi dan stabilitas tubuh.
2	3	- 8 repetisi × 15 m- Resistensi sedang (15% berat badan)- 3 set- Istirahat: 2	- 6–8 repetisi × 20 m- Tubing resistensi sedang- 3 set	Peningkatan jarak dan resistensi, memperkuat fase akselerasi

Minggu	Frekuensi (x/minggu)	Latihan Partner Resisted Starts (PRS)	Latihan Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD)	Catatan Intensitas & Progression
		menit		awal.
3	3	- 8–10 repetisi × 20 m- Resistensi 20% berat badan- 3–4 set	- 8 repetisi × 25 m- Resistensi elastis 20% berat badan- 3 set	Fokus pada <i>force application</i> horizontal dan kontrol tubuh saat akselerasi.
4	3	- 10 repetisi × 25 m- Resistensi 25% berat badan- 4 set- Tambahkan variasi start (split stance, 3-point start)	- 8–10 repetisi × 30 m- Resistensi meningkat 25% berat badan- 3–4 set	Intensitas meningkat, peralihan dari teknik ke kekuatan dan daya dorong.
5	3	- 10 repetisi × 30 m- Resistensi tinggi (30% berat badan)- 4–5 set	- 10 repetisi × 30 m- Resistensi tinggi, fokus pada <i>mid-acceleration phase</i>	Fase puncak beban: kecepatan tinggi dan gaya dorong maksimal.
6	3	- 6 repetisi × 20 m (resistensi moderat)- 3 set- Tambahkan sprint bebas 30 m setelah tiap set (tanpa resistensi)	- 6 repetisi × 25 m (resistensi sedang)- 3 set- Tambahkan sprint bebas 40 m setelah tiap set	Fase <i>tapering</i> : menurunkan beban untuk mempertahankan kecepatan maksimal dan pemulihan optimal.

Note: BB (Berat Badan)

Latihan PRS dilakukan berpasangan, di mana satu atlet memberikan dorongan resistif di bahu atau pinggang atlet lain selama fase akselerasi awal sprint. Sedangkan latihan PTAD menggunakan tubing elastis yang diikat pada pinggang atlet, dengan resistensi meningkat seiring jarak sprint. Kedua jenis latihan menargetkan penguatan gaya horizontal, koordinasi tubuh, dan efisiensi akselerasi. Prinsip peningkatan beban diterapkan secara progresif dari minggu ke minggu untuk memastikan adaptasi neuromuskular yang optimal. Hal ini sesuai dengan temuan Zisi et al., (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan beban secara bertahap memperkuat dorongan horizontal dan koordinasi pinggul-lutut, serta dengan Castaño-Zambudio et al., (2024) yang menegaskan efektivitas resistive sprint training dalam meningkatkan akselerasi awal pemain sepak bola wanita.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan adalah tes sprint 30 meter, yang berfungsi mengukur kecepatan linear maksimum (linear sprint speed). Tes ini dilakukan di lintasan datar dan keras dengan kondisi permukaan yang sama pada pre-test dan post-test. Pengukuran waktu dilakukan menggunakan stopwatch digital dengan ketepatan 0,01 detik. Dua pengamat independen mencatat waktu secara bersamaan, dan hasil akhir diambil dari rata-rata dua catatan untuk meningkatkan reliabilitas. Validitas alat ini didukung oleh studi Beato et al, (2023) dan Keiner et al., (2025) yang menyatakan bahwa stopwatch digital memiliki korelasi tinggi ($r > 0,90$) dengan sistem timing otomatis dalam pengukuran sprint. Nicholson et al., (2021) Nicholson et al. (2021) dan Keiner et al., (2025) menegaskan bahwa jarak 30 meter mencakup fase akselerasi penuh yang relevan dengan performa pertandingan, sementara Beato et al., (2023) merekomendasikannya sebagai standar pengukuran sprint bagi pemain sepak bola wanita. Selain itu, Skala et al., (2025) membuktikan bahwa hasil pengukuran tes sprint 30 meter menunjukkan validitas dan reliabilitas tinggi di lapangan dengan sistem pengukuran manual maupun digital.

Analisis Data

Data hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan statistik parametrik melalui perangkat lunak SPSS for Windows (versi 25). Analisis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Uji normalitas data menggunakan Kolmogorov–Smirnov dan Shapiro–Wilk untuk memastikan distribusi normal.
- Uji hipotesis menggunakan Paired Sample t-Test guna menentukan perbedaan signifikan antara hasil pre-test dan post-test dalam setiap kelompok perlakuan.
- Efek ukuran (effect size) dihitung menggunakan Cohen's d untuk menilai kekuatan pengaruh dari masing-masing metode latihan.

Kriteria signifikansi ditetapkan pada $p < 0.05$. Hasil pengujian ini menjadi dasar untuk

menilai efektivitas kedua program latihan dalam meningkatkan kecepatan sprint. Pendekatan analisis ini mengikuti rekomendasi Supriandono (2023) dan Özden & Yenice (2020) yang menegaskan bahwa desain dua kelompok pre-test/post-test dengan analisis t-test berpasangan merupakan prosedur standar yang valid dalam penelitian eksperimental olahraga, khususnya untuk mengukur efek perlakuan terhadap performa fisik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 18 atlet sepak bola Putri UNCEN PAPUA FC yang dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok latihan partner resisted starts (PRS) dan kelompok latihan partner tubing acceleration drill (PTAD). Kedua kelompok menjalani program latihan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Data kecepatan diperoleh melalui tes lari 30 meter sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) perlakuan.

Tabel 1. Deskripsi Statistik

Descriptive Statistics

	Valid	Missing	Median	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Pre Test PRS	9	0	5.740	5.608	0.838	4.180	6.820
Post Test PRS	9	0	4.490	4.710	0.680	3.390	5.420
Pre Test PTAD	9	0	5.130	5.326	0.526	4.710	5.970
Post Test PTAD	9	0	4.970	5.144	0.552	4.530	5.870

Note: PRS (partner resisted starts), PTAD (partner tubing acceleration drill)

Tabel 1 menunjukkan penurunan waktu sprint secara signifikan pada kedua kelompok. Kelompok PRS mengalami rata-rata penurunan sebesar 0,898 detik, sementara kelompok PTAD sebesar 0,182 detik

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Tests of Normality

Putri UNCEN PAPUA FC		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Peningkatan	Pre Test PRS	.158	9	.200*	.975	9	.934
	Post Test PRS	.239	9	.145	.860	9	.095
Kecepatan	Pre Test PTAD	.204	9	.200*	.845	9	.065
	Post Test PTAD	.205	9	.200*	.865	9	.108

Note: PRS (partner resisted starts), PTAD (partner tubing acceleration drill)

Hasil uji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa seluruh data pre-test dan post-test memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ ($p > 0,05$), yang berarti data berdistribusi normal. Dengan demikian, uji hipotesis dapat dilakukan menggunakan uji t berpasangan (paired sample t-test).

Tabel 3. Hasil Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

								95% CI for Cohen's d	
Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d	Lower	Upper	
Pre Test PRS	- Post Test PRS	5.910	8	< .001	-1.970	0.324	-3.102	-0.802	
Pre Test PTAD	- Post Test PTAD	7.455	8	< .001	-2.485	0.085	-3.831	-1.109	

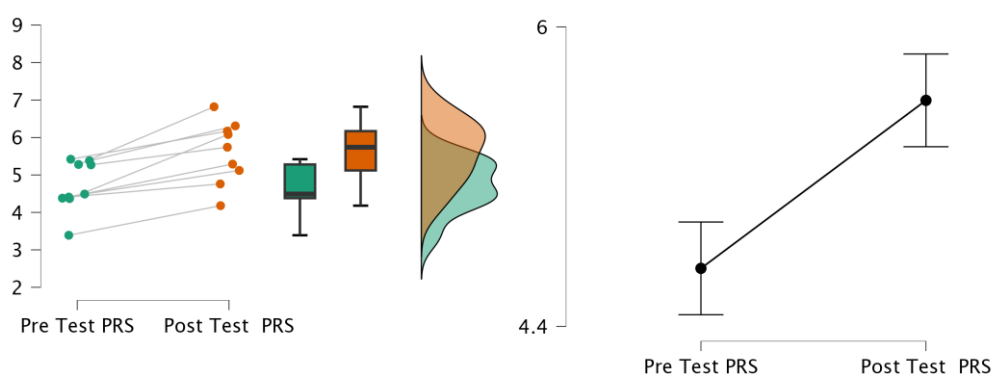
Note. Student's t-test.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan signifikan. Hasil uji menunjukkan bahwa baik latihan Partner Resisted Starts (PRS) maupun Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kecepatan

sprint atlet sepak bola Putri UNCEN PAPUA FC ($p < 0.001$). Nilai Cohen's $d > 1.9$ mengindikasikan efek yang sangat besar (very large effect size) untuk kedua jenis latihan. Perbandingan nilai rata-rata waktu sprint memperlihatkan bahwa latihan PRS memiliki dampak peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan PTAD. Temuan ini memperlihatkan bahwa latihan resistif langsung (partner resisted starts) lebih efektif dalam meningkatkan akselerasi awal, sementara latihan tubing acceleration drill lebih memengaruhi fase akselerasi lanjutan dan kecepatan puncak.

Kelompok PRS menunjukkan peningkatan lebih besar dibandingkan PTAD. Temuan ini menandakan bahwa resistensi manual yang konstan pada fase awal akselerasi lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan akseleratif pendek. Hal ini sejalan dengan berbagai hasil penelitian tentang resisted sprint training (RST) yang menunjukkan efektivitas tinggi dalam meningkatkan akselerasi dan kecepatan awal. Zisi et al., (2022) melaporkan bahwa pelatihan sprint resistif dengan beban eksternal seperti sled towing meningkatkan gaya horizontal dan memperbaiki mekanika sprint awal melalui peningkatan gaya dorong (propulsive impulse).

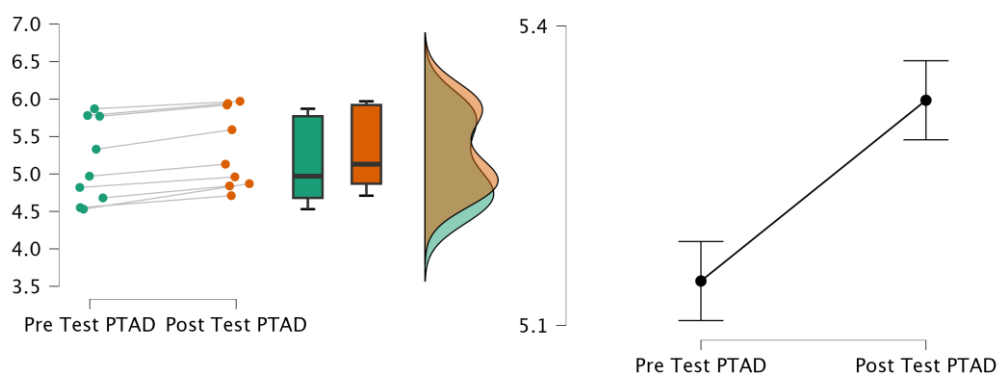
Pada kelompok Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD), peningkatan kecepatan juga signifikan, namun dengan peningkatan yang lebih moderat. Hasil ini konsisten dengan Scouarnec et al., (2022) dan Sugisaki et al., (2023) yang melaporkan bahwa latihan resistif elastis mampu meningkatkan performa sprint dengan memperkuat gaya horizontal dan meningkatkan propulsi, terutama ketika beban elastis diberikan secara progresif. Penelitian Chang et al., (2024) menambahkan bahwa efek pelatihan elastis lebih kuat pada fase akselerasi akhir (20–30 m) dibandingkan akselerasi awal, karena resistensi elastis meningkat seiring panjangnya jarak sprint.



Gambar 1. Perbandingan Hasil Pre-Test & Post-Test PRS

Terlihat bahwa setelah mengikuti program latihan, terdapat penurunan signifikan pada waktu tempuh sprint yang mengindikasikan peningkatan kecepatan lari. Sebagian besar peserta mengalami perbaikan performa, yang divisualisasikan melalui pergeseran titik data individu ke arah nilai yang lebih rendah pada Post-Test. Diagram kotak (boxplot) dan distribusi data memperlihatkan pergeseran median ke bawah serta penurunan sebaran nilai, menandakan konsistensi peningkatan di antara peserta. Grafik rata-rata dengan error bar di sisi kanan juga mempertegas adanya peningkatan yang signifikan secara statistik dari Pre-Test ke Post-Test, yang mendukung efektivitas latihan PRS dalam meningkatkan akselerasi sprint pemain sepak bola wanita.

Temuan serupa juga dikonfirmasi oleh Amore et al., (2024), bahwa pemain muda yang menjalani RST berbasis sled towing mengalami peningkatan signifikan pada kecepatan sprint dan kemampuan lompat vertikal, menandakan adanya adaptasi neuromuskular yang kuat. Secara umum, meta-analisis Murphy et al., (2023) menyatakan bahwa RST menghasilkan peningkatan akselerasi yang besar pada rentang 0–20 meter, yang sesuai dengan konteks penelitian ini di mana lintasan tes sepanjang 30 meter terutama mengukur akselerasi awal.



Gambar 2. Perbandingan Hasil Pre-Test & Post-Test PTAD

Terlihat bahwa sebagian besar peserta mengalami penurunan waktu sprint setelah intervensi latihan, yang menunjukkan adanya peningkatan kecepatan lari. Pergeseran nilai median dan distribusi data ke arah waktu yang lebih rendah mencerminkan adanya tren peningkatan performa secara keseluruhan, meskipun variabilitas antar individu masih tampak lebih besar dibanding kelompok PRS. Grafik rata-rata dengan error bar juga memperlihatkan peningkatan signifikan dari Pre-Test ke Post-Test, mengindikasikan bahwa latihan PTAD efektif dalam memperbaiki kemampuan akselerasi, terutama pada fase percepatan menengah dan kecepatan puncak. Hal ini menegaskan bahwa resistensi elastis yang meningkat secara progresif selama latihan mampu memberikan adaptasi positif terhadap performa sprint pemain sepak bola wanita.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa baik latihan Partner Resisted Starts (PRS) maupun Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD) secara signifikan meningkatkan kecepatan sprint atlet sepak bola wanita. Secara empiris, peningkatan performa ini menunjukkan bahwa pemberian beban resistif horizontal melalui metode partner-based mampu mengoptimalkan gaya dorong dan memperbaiki mekanika akselerasi awal sprint. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip resisted sprint training (RST) yang menekankan peningkatan gaya horizontal, khususnya pada fase awal akselerasi (0–20 m). Temuan ini konsisten dengan literatur bahwa partner-based resisted sprint drills (PB-RSD) memberikan horizontal overload yang terarah, yang memungkinkan peningkatan gaya propulsif tanpa mengubah bentuk sprint secara negatif apabila beban disesuaikan dengan tepat (Murphy et al., 2023; Castaño-Zambudio et al., 2024). Beban resistif yang diberikan oleh pasangan latihan memaksa sistem neuromuskular menghasilkan gaya horizontal yang lebih tinggi dan memperbaiki force-velocity profile, sehingga meningkatkan kemampuan akselerasi awal (Carlos-Vivas et al., 2020; Thompson et al., 2021).

Dalam konteks penelitian ini, PRS menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan PTAD, yang menunjukkan bahwa resistensi langsung antar-atlet lebih efektif pada fase awal akselerasi. Secara biomekanik, gaya resistif partner bekerja konstan sepanjang lintasan sprint pendek (10–20 m), sehingga memberikan rangsangan yang kuat terhadap otot-otot utama penggerak akselerasi seperti gluteus, quadriceps, dan hamstring. Hal ini mendukung teori bahwa penguatan gaya horizontal berbanding lurus dengan kemampuan mempercepat tubuh ke depan dalam fase awal sprint (Murphy et al., 2023). Sementara itu, PTAD juga menghasilkan peningkatan signifikan, meskipun dengan intensitas peningkatan yang lebih rendah. Resistensi elastis bersifat progresif semakin jauh atlet berlari, semakin besar gaya tarikannya sehingga latihan ini lebih berpengaruh pada fase akselerasi akhir dan kecepatan puncak (Chang et al., 2024; Scouarnec et al., 2022). Perbedaan pola resistensi ini menjelaskan hasil empiris bahwa kedua metode memiliki efek yang signifikan namun dengan fokus adaptasi yang berbeda: PRS untuk percepatan awal, dan PTAD untuk percepatan lanjutan dan top-end speed.

Rasionalitas ilmiah di balik temuan ini juga diperkuat oleh konsep load specificity. Jika resistensi terlalu ringan, gaya yang dihasilkan tidak cukup kuat untuk menstimulasi adaptasi

neuromuskular yang signifikan. Sebaliknya, resistensi yang berlebihan dapat mengubah pola langkah sprint. Oleh karena itu, beban optimal yang ditetapkan secara progresif menjadi kunci dalam memastikan efektivitas latihan (Thompson et al., 2021). Selain meningkatkan kecepatan, latihan resistif juga memiliki potensi manfaat jangka panjang terhadap pencegahan cedera otot. Peningkatan aktivasi otot hamstring dan peningkatan koordinasi fleksi–ekstensi lutut selama sprint resistif diyakini menurunkan risiko cedera hamstring dan meningkatkan stabilitas sendi lutut Kamandulis et al., (2020) . Hal ini memperluas rasionalitas hasil penelitian ini tidak hanya pada peningkatan performa tetapi juga pada keamanan latihan dalam konteks kebugaran dan performa sepak bola wanita.

Temuan ini juga konsisten dengan kajian Reyes-Laredo et al., (2024) yang menyoroti hubungan erat antara kecepatan sprint dan kekuatan otot tungkai bawah, khususnya counter-movement jump (CMJ). Hubungan linear antara tinggi lompatan vertikal dan kecepatan sprint menunjukkan bahwa peningkatan daya eksplosif otot tungkai secara langsung meningkatkan kecepatan lari (Stanković et al., 2024; Barrera et al., 2023). Oleh karena itu, peningkatan performa sprint yang diamati dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh adaptasi neuromuskular yang sama: peningkatan rate of force development (RFD) dan kapasitas kontraksi eksplosif pada otot tungkai bawah.

Selain peningkatan performa, aspek preventif dari latihan ini juga diperkuat oleh temuan Kamandulis et al. (2023) yang melaporkan penurunan cedera hamstring sebesar 30% pada pemain sepak bola yang menjalani latihan elastis berkecepatan tinggi. Mekanisme ini dikaitkan dengan peningkatan neuromuscular readiness dan aktivasi hamstring yang lebih baik saat sprint. Latihan tubing, seperti dalam penelitian ini, mendukung mekanisme tersebut melalui stimulasi gaya dorong horizontal dan stabilitas sendi. Temuan dari Asgari et al. (2022) dan Oběrtinca et al. (2024) juga mendukung manfaat jangka panjang dari program berbasis elastis ketika dikombinasikan dengan injury prevention programs (IPPs) seperti FIFA 11+, yang terbukti mengurangi risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain muda. Dengan demikian, hasil penelitian ini bukan hanya relevan untuk pengembangan performa, tetapi juga untuk perencanaan latihan yang aman dan berkelanjutan bagi pemain wanita.

Sebaliknya, hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan temuan Moya-Ramón et al. (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan beban elastis ringan (10–15% berat badan) tidak menghasilkan peningkatan signifikan dibandingkan sprint tanpa resistensi. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh desain progresif dalam penelitian ini, di mana beban resistif meningkat secara bertahap dari minggu ke minggu. Temuan ini menguatkan argumen bahwa beban progresif merupakan komponen penting untuk memastikan efektivitas latihan resistif (Thompson et al., 2021; Chang et al., 2024). Selain itu, hasil ini memperluas temuan Nicholson et al. (2021) yang menegaskan bahwa sprint 30 meter merupakan indikator valid untuk mengukur performa kecepatan dan membedakan tingkat permainan pada sepak bola wanita. Karena tes ini merepresentasikan fase akselerasi dan kecepatan maksimum, peningkatan signifikan pada hasil post-test mencerminkan peningkatan efisiensi biomekanik dan daya dorong horizontal yang dihasilkan oleh latihan resistif yang diterapkan.

Adaptasi neuromuskular juga berbeda antara kedua metode. Latihan PRS merangsang peningkatan *rate of force development (RFD)* melalui eksplosivitas dorongan awal. Dari sudut pandang teori, hasil penelitian ini dapat dijelaskan melalui kerangka neuromuscular adaptation theory dan force–velocity relationship model. Latihan resistif sprint, baik menggunakan partner maupun tubing elastis, menciptakan kondisi overload horizontal yang meningkatkan produksi gaya dan daya pada otot tungkai bawah. Proses ini merangsang adaptasi neuromuskular berupa peningkatan aktivasi unit motorik, peningkatan rate of force development (RFD), serta efisiensi koordinasi intramuskular dan intermuskular Boraczyński et al., 2020; Liang, 2025). Dalam kerangka force–velocity relationship, peningkatan gaya horizontal akibat beban resistif menyebabkan pergeseran kurva gaya-kecepatan ke arah kekuatan yang lebih tinggi dengan

penurunan kecepatan sesaat, yang pada akhirnya meningkatkan output daya maksimal saat resistensi dihilangkan. Hal ini menjelaskan mengapa setelah program latihan, atlet mampu berakselerasi lebih cepat pada sprint bebas (tanpa resistensi).

Dari sudut pandang biomekanik, Perbedaan efektivitas PRS dan PTAD terutama ditentukan oleh karakter resistensinya. PRS memberikan gaya resistif konstan sejak langkah pertama, sehingga meningkatkan sudut dorong tubuh, impuls horizontal, serta aktivasi otot gluteus dan hamstring pada fase akselerasi awal (Carlos-Vivas et al., 2020; Sinclair et al., 2021). Sebaliknya, PTAD menghasilkan resistensi elastis yang meningkat progresif, sehingga lebih efektif menstimulasi koordinasi langkah, stabilitas panggul, dan kontrol mekanik pada fase percepatan menengah hingga kecepatan puncak. Kedua mekanisme ini berkontribusi pada penguatan sistem penggerak utama sprint yakni gluteus maximus, hamstring, dan gastrocnemius melalui peningkatan kapasitas gaya horizontal dan efisiensi neuromuskular. Selain itu, adaptasi biomekanik ini berkaitan dengan optimalisasi kapasitas anaerob alaktik dan penggunaan fosfokreatin, yang memungkinkan atlet mempertahankan kualitas sprint berulang dalam intensitas tinggi (Gupta et al., 2025). Temuan ini konsisten dengan rekomendasi bahwa PRS ideal untuk akselerasi awal, sedangkan PTAD lebih sesuai untuk pengembangan kecepatan lanjutan (Cusano et al., 2025). Prudholme et al, (2022) juga menegaskan bahwa volume dan beban latihan yang meningkat secara progresif akan memperkuat kemampuan akselerasi dan efisiensi sprint, yang secara fisiologis terkait dengan peningkatan gaya horizontal dan adaptasi neuromuskular.

Dari perspektif pembinaan olahraga wanita, temuan ini memperkuat implikasi teoritis terkait *gender-specific training response*. Studi seperti Rey et al., (2023) menunjukkan bahwa perbedaan massa otot dan profil hormonal menyebabkan atlet wanita memiliki pola adaptasi kecepatan dan kekuatan yang unik. Oleh karena itu, latihan resistensi horizontal berbasis berat tubuh seperti PRS dan PTAD sangat relevan untuk mengoptimalkan sprint tanpa meningkatkan risiko cedera. Temuan ini mendukung *integrated performance model*, yang menekankan pentingnya pengembangan kecepatan, kekuatan, dan pencegahan cedera secara simultan. Kombinasi PRS (untuk akselerasi) dan PTAD (untuk kecepatan puncak), dengan pemantauan beban berbasis kecepatan (*velocity-based monitoring*), menjadi pendekatan ideal bagi atlet wanita dalam olahraga tim (Asgari et al., 2022; Rudisill et al., 2022; Asif & Sidiq, 2025).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa baik latihan Partner Resisted Starts (PRS) maupun Partner Tubing Acceleration Drill (PTAD) secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan sprint atlet sepak bola wanita. Kedua bentuk latihan terbukti memberikan efek yang sangat besar terhadap performa kecepatan (Cohen's $d > 1,9$) dengan mekanisme adaptasi neuromuskular yang berbeda. PRS terbukti lebih efektif dalam meningkatkan fase akselerasi awal (0–20 meter) melalui peningkatan gaya dorong horizontal dan aktivasi otot pinggul–paha yang lebih kuat. Sebaliknya, PTAD lebih berkontribusi pada fase percepatan menengah hingga kecepatan puncak (20–30 meter) karena resistensi elastis yang meningkat secara progresif selama sprint.

Rekomendasi selanjutnya adalah menguji efektivitas kombinasi PRS dan PTAD dalam program jangka panjang dan mengintegrasikannya dengan protokol pencegahan cedera seperti FIFA 11+ Funball. Penelitian juga disarankan untuk melibatkan kelompok kontrol dan menggunakan alat pengukuran biomekanik yang lebih presisi untuk mendalami mekanisme adaptasi performa. Dengan pendekatan yang lebih komprehensif, temuan ini dapat menjadi dasar pengembangan strategi pelatihan kecepatan yang evidence-based, khususnya dalam konteks sepak bola wanita modern. Penelitian masa depan juga dapat memperluas populasi subjek, mencakup atlet dari kelompok usia berbeda (U-15, U-20, senior), atau membandingkan respons adaptasi antara atlet pria dan wanita untuk memperkaya pemahaman tentang gender-specific training response. Dengan pendekatan yang lebih komprehensif, temuan ini dapat menjadi dasar

pengembangan strategi pelatihan kecepatan yang evidence-based, khususnya dalam konteks sepak bola wanita modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, J. J. S., & Ganir, F. D. (2023). Facebook Group as an Alternative Learning Management System: Its Effect on the Mathematics Performance of Students. *International Journal of Research Studies in Education*, 12(3). <https://doi.org/10.5861/ijrse.2023.1002>
- Amore, M., Minciocchi, D., Panconi, G., Guarducci, S., Bravi, R., & Sorgente, V. (2024). Impact of Sled-Integrated Resisted Sprint Training on Sprint and Vertical Jump Performance in Young U-14 Male Football Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 256. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040256>
- Asgari, M., Alizadeh, M. H., Shahrbanian, S., Nolte, K., & Jaitner, T. (2022). Effects of the FIFA 11+ and a Modified Warm-Up Programme on Injury Prevention and Performance Improvement Among Youth Male Football Players. *Plos One*, 17(10), e0275545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275545>
- Asif, M., & Sidiq, M. (2025). Effectiveness of Dynamic Taping Combined With Resistance Band Training on Dynamic Balance, Jumping Performance, Agility, Sprint Speed and Lower Limb Strength Among Young Male Football Players: A Pilot Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2025/78712.21448>
- Barrera, J., Figueiredo, A. J., Duarte, J. P., Field, A., & Sarmiento, H. (2023). Predictors of Linear Sprint Performance in Professional Football Players. *Biology of Sport*, 40(2), 359–364. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2023.114289>
- Beato, M., Datson, N., Anderson, L., Brownlee, T. E., Coates, A., & Hulton, A. T. (2023). Rationale and Practical Recommendations for Testing Protocols in Female Soccer: A Narrative Review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(9), 1912–1922. <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000004509>
- Boraczyński, M., Boraczyński, T., Podstawski, R., Wójcik, Z., & Gronek, P. (2020). Relationships Between Measures of Functional and Isometric Lower Body Strength, Aerobic Capacity, Anaerobic Power, Sprint and Countermovement Jump Performance in Professional Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 75(1), 161–175. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0045>
- Brahim, M. B., Bougatfa, R., Makni, E., Prieto-González, P., Yasin, H., Tarwneh, R., Moalla, W., & Elloumi, M. (2020). Effects of Combined Strength and Resisted Sprint Training on Physical Performance in U-19 Elite Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(12), 3432–3439. <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003829>
- Cahill, M. J., Oliver, J. L., Cronin, J., Clark, K. P., Cross, M. R., Lloyd, R. S., & Lee, J. E. (2020). Influence of Resisted Sled-Pull Training on the Sprint Force-Velocity Profile of Male High-School Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2751–2759. <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003770>
- Carlos-Vivas, J., Pérez-Gómez, J., Eriksrud, O., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaráz, P. E. (2020). Vertical Versus Horizontal Resisted Sprint Training Applied to Young Soccer

- Players: Effects on Physical Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(5), 748–758. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0355>
- Casamichana, D., Barba, E., Gantois, P., Nakamura, F. Y., Erkizia, B., & Castellano, J. (2024). Match-Play Running Demands in a Female Soccer Professional Club: From Academy to Professional Team. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(5), 2045–2055. <https://doi.org/10.1177/17479541241248610>
- Castañó-Zambudio, A., Repullo, C., & Jiménez-Reyes, P. (2024). Enhancing Acceleration Capabilities in Professional Women's Football Players: A Comparative Analysis of Game-Based Versus Resisted Sprint Trainings. *Applied Sciences*, 14(22), 10327. <https://doi.org/10.3390/app142210327>
- Castillo, D., Raya-González, J., Sarmiento, H., Clemente, F. M., & Yanci, J. (2021). Effects of Including Endurance and Speed Sessions Within Small-Sided Soccer Games Periodization on Physical Fitness. *Biology of Sport*, 38(2), 291–299. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.99325>
- Chang, F., Qian, D., Zong, S., & Shen, Y. (2024). The Effect of Different Resistance and Assistance Loads on 30-M Sprint Kinematics. *Plos One*, 19(3), e0298517. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298517>
- Choice, E., Tufano, J. J., Jagger, K., & Cochrane-Snyman, K. C. (2023). Match-Play External Load and Internal Load in NCAA Division II Women's Soccer. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(12), 633–639. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004578>
- Collins, J. J., Malone, S., & Collins, K. (2024). *Relationship Between Internal and External Training Load Metrics on Neuromuscular Performance*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4228563/v1>
- Cusano, P., Kasa, A., Kaçurri, A., & Altavilla, G. (2025). Applying Resisted Sprint Protocols for Acceleration Improvement in Team Sports: Evidence From a Systematic Review. *Teoriâ Ta Metodika Fìzicnogo Vihovannâ*, 25(4), 992–998. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.4.29>
- França, C., Gouveia, É. R., Caldeira, R., Marques, A., Martins, J., Lopes, H., Henriques, R., & Ihle, A. (2022). Speed and Agility Predictors Among Adolescent Male Football Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2856. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052856>
- França, C., Gouveia, É. R., Martins, F., Ihle, A., Henriques, R., Marques, A., Sarmiento, H., Przednówek, K., & Lopes, H. (2024). Lower-Body Power, Body Composition, Speed, and Agility Performance Among Youth Soccer Players. *Sports*, 12(5), 135. <https://doi.org/10.3390/sports12050135>
- Gonçalves, B., Meinders, E., Saxby, D. J., Barrett, R., Bourne, M. N., & Diamond, L. E. (2021). Repeated Sprints Alter Mechanical Work Done by Hip and Knee, but Not Ankle, Sagittal Moments. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(9), 939–944. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.008>
- Gonçalves, L., Clemente, F. M., Barrera, J., Sarmiento, H., González-Fernández, F. T., Vieira, L. H. P., Figueiredo, A. J., Clark, C. C. T., & Carral, J. M. C. (2021). Relationships Between

- Fitness Status and Match Running Performance in Adult Women Soccer Players: A Cohort Study. *Medicina*, 57(6), 617. <https://doi.org/10.3390/medicina57060617>
- Gualtieri, A. R., Rampinini, E., Iacono, A. D., & Beato, M. (2023). High-Speed Running and Sprinting in Professional Adult Soccer: Current Thresholds Definition, Match Demands and Training Strategies. A Systematic Review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1116293>
- Gupta, R., Rizvi, M. R., Sharma, A., Sharma, S., Shaik, A. R., Seyam, M. K., Raza, S., Alshahrani, S. M., Alkhamis, B. A., Alnakhli, H. H., Alsalm, L. M., Ahmad, F., & Ahmad, I. (2025). Impact of on-Field Repeated Sprint Training on Aerobic Fitness and Anaerobic Performance in Football Athletes: A Matched-Pair Design. *Plos One*, 20(6), e0323573. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323573>
- Huwae, A., Srituka, S. C., Meisya, A., Za'rani, Oktafia, I., Natasha, N., Datuchtidha, S., Giarto, N. A., Tantami, E. D. K., Tirta, O. A. M., Badar, N. H. C., Aginda, O. S. P., Lembang, G. B., & Gondokusumo, A. L. (2023). Empowering Adolescents in Orphanages: Unveiling Life Meaning Through Ikigai Training. *Counsnesia Indonesian Journal of Guidance and Counseling*, 4(2), 75–84. <https://doi.org/10.36728/cijgc.v4i2.2546>
- Jung, D., & Hong, J. (2024). Effects of Short-Rest Interval Time on Resisted Sprint Performance and Sprint Mechanical Variables in Elite Youth Soccer Players. *Applied Sciences*, 14(12), 5082. <https://doi.org/10.3390/app14125082>
- Kamandulis, S., Januševičius, D., Sniečkus, A., Satkunskienė, D., Skurvydas, A., & Degens, H. (2020). High-Velocity Elastic-Band Training Improves Hamstring Muscle Activation and Strength in Basketball Players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(3). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.19.10244-7>
- Keiner, M., Kadlubowski, B., Kushutani, R., Stratek, J., Brakmann, J., Wirth, K., Wagner, C., & Zech, A. (2025). From the Lab to the Field: Correlations Between in-Match Running Metrics and Performance Testing in Elite Male Soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541251363838>
- Kilit, B., Chmura, P., Arslan, E., Soyly, Y., & Radzimiński, Ł. (2024). Effects of 2 Combined Training Protocols on the Aerobic and Anaerobic Fitness, Technical Skills, and Psychophysiological Responses in Young Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 39(1), 86–93. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004955>
- Kobal, R., Carvalho, L., Jacob, R., Rossetti, M., Oliveira, L. d. P., Carmo, E. C. d., & Barroso, R. (2022). Comparison Among U-17, U-20, and Professional Female Soccer in the GPS Profiles During Brazilian Championships. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16642. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416642>
- Koç, M., Adigüzel, N. S., ENGİN, H., ÖZTÜRK, B., Canlı, U., Karaçam, A., Orhan, B. E., Prieto-González, P., Bartík, P., Alghemlas, S., Isip, M., & Šagát, P. (2025). Effects of 4-Week Velocity-Based HIIT on Athletic Performance in Youth Soccer Players. *Peerj*, 13, e20066. <https://doi.org/10.7717/peerj.20066>
- Kusuma, K. C. A., Kardiawan, I. K. H., & Satyawan, I. M. (2021). *Comparison of Increased Running Speed Using Resistance Parachute and Ladder Assisted Training Methods*. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.210707.003>

- Lahti, J., Huuhka, T., Romero, V., Bezodis, I., Morin, J.-B., & Häkkinen, 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>
- Liang, B. (2025). Smart Sensors, Smarter Players: The Role of Real-Time Monitoring in Football Training. *Plos One*, 20(10), e0333884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333884>
- Loturco, I., Jeffreys, I., Kobal, R., Reis, V. P., Fernandes, V., Rossetti, M., Pereira, L. A., & McGuigan, M. R. (2020). Resisted Sprint Velocity in Female Soccer Players: Influence Of Physical Capacities. *International Journal of Sports Medicine*, 41(06), 391–397. <https://doi.org/10.1055/a-1083-6724>
- Loturco, I., Nunes, R. F. H., Lampert, R. R., Silva, R. L. P., Hespanhol, J. E., Novack, L. F., Conde, J., Pereira, L. A., & McGuigan, M. R. (2023). Effects of Two Different Low-Volume Resistance Training Programs Applied During the Off-Season Period on the Speed-Power Performance of Elite Youth Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(3), 571–576. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004646>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Mercer, V. P., Oliveira, L. d. P., Zanetti, V., Lima, L. G., Bastos, T. G., Túlio Bernardo Macedo Alfano Moura, & McGuigan, M. R. (2024). Jump Squat vs. Resisted Sprint Training Programs Applied to Elite Youth Soccer Players: Effects on Sprint and Power-Related Performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 38(12), 2107–2113. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004918>
- Mainer-Pardos, E., Gonzalo-Skok, Ó., Nobari, H., Lozano, D., & Pérez-Gómez, J. (2021). Age-Related Differences in Linear Sprint in Adolescent Female Soccer Players. *BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00327-8>
- Moya-Ramón, M., Nakamura, F. Y., Teixeira, A. S., Granacher, U., Ruano, F. J. S., Rivas, D. S., & Fernández-Fernández, J. (2020). Effects of Resisted vs. Conventional Sprint Training on Physical Fitness in Young Elite Tennis Players. *Journal of Human Kinetics*, 73(1), 181–192. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0142>
- Murphy, A., Burgess, K., Hall, A., Aspe, R., & Swinton, P. (2023). The Effects of Strength and Conditioning Interventions on Sprinting Performance in Team Sport Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(8), 1692–1702. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004440>
- Nicholson, B., Dinsdale, A., Jones, B., Heyward, O., & Till, K. (2021). Sprint Development Practices in Elite Football Code Athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 95–113. <https://doi.org/10.1177/17479541211019687>
- Özden, B., & Yenice, N. (2020). The Effect of Common Knowledge Construction Model-Based Teaching on the Cognitive and Psychomotor Learning of 7th Grade Students. *Journal of Science Learning*, 4(1), 31–40. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i1.25607>
- Pardos-Mainer, E., Casajús, J. A., Bishop, C., & Gonzalo-Skok, Ó. (2020). Effects of Combined Strength and Power Training on Physical Performance and Interlimb Asymmetries in Adolescent Female Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(8), 1147–1155. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0265>

- Pardos-Mainer, E., Lozano, D., Torrontegui-Duarte, M., Cartón-Llorente, A., & Roso-Moliner, A. (2021). Effects of Strength vs. Plyometric Training Programs on Vertical Jumping, Linear Sprint and Change of Direction Speed Performance in Female Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 401. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020401>
- Pavillon, T., Tourny, C., Aabderrahman, A. B., Salhi, I., Zouita, S., Rouissi, M., Hackney, A. C., Granacher, U., & Zouhal, H. (2021). Sprint and Jump Performances in Highly Trained Young Soccer Players of Different Chronological Age: Effects of Linear VS. CHANGE-OF-DIRECTION Sprint Training. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 19(2), 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.10.003>
- Prudholme, D. C., Coburn, J. W., Lynn, S. K., & Lockie, R. G. (2022). Relationships Between Sprint, Acceleration, and Deceleration Metrics With Training Load in Division I Collegiate Women's Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 85(1), 53–62. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0109>
- Rey, E., Costa, P. B., Corredoira, F. J., & Sal-de-Rellán, A. (2023). Effects of Age on Physical Match Performance in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(6), 1244–1249. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003244>
- Reyes-Laredo, F., Pareja-Blanco, F., López-Lluch, G., & Rodríguez-Bies, E. (2024). The Evolution of Physical Performance Throughout an Entire Season in Female Football Players. *Sports*, 12(2), 52. <https://doi.org/10.3390/sports12020052>
- Rudisill, S. S., Varady, N. H., Kucharik, M. P., Eberlin, C. T., & Martin, S. D. (2022). Evidence-Based Hamstring Injury Prevention and Risk Factor Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Sports Medicine*, 51(7), 1927–1942. <https://doi.org/10.1177/03635465221083998>
- Scouarnec, J. L., Samozino, P., Andrieu, B., Thubin, T., Morin, J., & Favier, F. (2022). Effects of Repeated Sprint Training With Progressive Elastic Resistance on Sprint Performance and Anterior-Posterior Force Production in Elite Young Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(6), 1675–1681. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004242>
- Sinclair, J., Edmundson, C. J., Metcalfe, J., Bottoms, L., Atkins, S., & Bentley, I. (2021). The Effects of Sprint vs. Resisted Sled-Based Training; An 8-Week in-Season Randomized Control Intervention in Elite Rugby League Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9241. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179241>
- Skala, F., Horníková, H., Vrablanský, M., & Zemková, E. (2025). Concurrent Validity of Single-And Dual-Beam Timing Systems for Linear and Change of Direction Speed Testing in Youth Soccer Players. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part P Journal of Sports Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.1177/17543371251314670>
- Stanković, M., Trajković, N., Mačak, D., Đorđević, D., Lazić, A., & Milanović, Z. (2024). Effects of Linear and Change of Direction High-Intensity Interval Training on Physical Performance of Elite Female Soccer Players. *Biology of Sport*, 41(4), 31–39. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2024.134761>

- Sugisaki, N., Kobayashi, K., Yoshimoto, T., Mitsukawa, N., Tsuchie, H., Takai, Y., & Kanehisa, H. (2023). Influence of Horizontal Resistance Loads on Spatiotemporal and Ground Reaction Force Variables During Maximal Sprint Acceleration. *Plos One*, 18(12), e0295758. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295758>
- Supriandono, T. (2023). The Effect of Team Games Tournaments Cooperative Learning Model on Student Learning Outcomes in Pancasila and Civic Education Learning. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(2), 223–233. <https://doi.org/10.21009/jtp.v25i2.35184>
- Thompson, K. M., Whinton, A. K., Ferth, S., Spriet, L. L., & Burr, J. F. (2021). Moderate Load Resisted Sprints Do Not Improve Subsequent Sprint Performance in Varsity-Level Sprinters. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(1), 72–77. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002524>
- Trecroci, A., Cavaggioni, L., Rossi, A., Moriondo, A., Merati, G., Nobari, H., Ardigò, L. P., & Formenti, D. (2022). Effects of Speed, Agility and Quickness Training Programme on Cognitive and Physical Performance in Preadolescent Soccer Players. *Plos One*, 17(12), e0277683. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277683>
- Vasquez-Bonilla, A. A., Camacho-Cardenosa, A., Timón, R., Martínez-Guardado, I., Camacho-Cardenosa, M., & Olcina, G. (2021). Muscle Oxygen Desaturation and Re-Saturation Capacity Limits in Repeated Sprint Ability Performance in Women Soccer Players: A New Physiological Interpretation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3484. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073484>
- Zisi, M., Stavridis, I., Agilara, G.-O., Economou, T., & Paradisis, G. (2022). The Acute Effects of Heavy Sled Towing on Acceleration Performance and Sprint Mechanical and Kinematic Characteristics. *Sports*, 10(5), 77. <https://doi.org/10.3390/sports10050077>