

PELATIHAN *WEIGHT TRAINING* UNTUK MENINGKATKAN *LEG STRENGTH* DAN *CARDIORESPIRATORY ENDURANCE* PADA ATLET FUTSAL DI SURAKARTA

Hendrig Joko Prasetyo^{*1}, Sapta Kunta Purnama², Rumi Iqbal Doewes³, Mohammad Furqon Hidayatullah⁴, Islahuzzaman Nuryadin⁵, Haris Nugroho⁶, Slamet Widodo⁷, Fadilah Umar⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universitas Sebelas Maret Surakarta

*e-mail: hendrigjoko@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Futsal menuntut kondisi fisik yang prima, namun pembinaan fisik terstruktur melalui latihan beban masih terabaikan di kalangan atlet. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tungkai dan daya tahan kardiorespirasi serta pemahaman atlet futsal di Surakarta terhadap prinsip-prinsip latihan beban. Mitra pengabdian ini adalah 27 atlet futsal dari Pekan Olahraga Provinsi (Porprov) Surakarta dengan rerata usia $19,33 \pm 0,78$ tahun, berat badan $60,96 \pm 6,76$ kg, tinggi badan $1,68 \pm 0,06$ m, dan pengalaman bermain $4,30 \pm 1,38$ tahun. Metode pengabdian menggunakan pendekatan kolaboratif dan partisipatif melalui program latihan beban terstruktur yang dilaksanakan dalam 24 sesi praktik selama 8 minggu, dengan frekuensi 3 kali seminggu. Pelaksanaan diawali dengan pre-test pengetahuan dan fisik, dilanjutkan dengan sesi edukasi teori, dan 24 sesi praktik latihan beban. Tahap adaptasi dan pengenalan teknik dilakukan pada 6 sesi pertama, dilanjutkan dengan tahap peningkatan kekuatan dan daya tahan melalui pemberian beban progresif pada 18 sesi berikutnya. Evaluasi dilakukan melalui post-test pengetahuan dan fisik. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor pengetahuan peserta (10,24%), kekuatan tungkai (2,37%), dan daya tahan kardiorespirasi (2,85%). Kesimpulan dari pengabdian ini adalah program latihan beban terstruktur efektif meningkatkan kekuatan tungkai dan daya tahan kardiorespirasi, serta pengetahuan atlet futsal. Peningkatan ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan performa di lapangan dan secara tidak langsung meminimalkan risiko cedera dengan meningkatkan stabilitas otot dan sendi.

Kata Kunci: Latihan Beban, Kekuatan Tungkai, Daya Tahan Kardiorespirasi, Futsal

ABSTRACT

Futsal demands prime physical condition, but structured physical development through weight training is still neglected among athletes. This devotion aims to improve leg strength and cardiorespiratory endurance as well as the understanding of futsal athletes in Surakarta regarding the principles of weight training. The partners of this devotion are 27 futsal athletes from the Surakarta Provincial Sports Week (Porprov) with an average age of 19.33 ± 0.78 years, body weight of 60.96 ± 6.76 kg, height of 1.68 ± 0.06 m, and playing experience of 4.30 ± 1.38 years. The devotion method uses a collaborative, participatory approach through a structured weight training program implemented in 24 practical sessions over 8 weeks, with a frequency of 3 times a week. The implementation begins with a knowledge and physical pre-test, followed by a theoretical education session, and 24 practical weight training sessions. The adaptation and technique introduction phase is carried out in the first 6 sessions, followed by a phase of increasing strength and endurance through progressive overload in the next 18 sessions. Evaluation is carried out through a knowledge and physical post-test. The results showed an increase in participants' knowledge scores (10.24%), leg strength (2.37%), and cardiorespiratory endurance (2.85%). The conclusion of this devotion is that the structured weight training program effectively increases leg strength and cardiorespiratory endurance, as well as the knowledge of futsal athletes. This increase is expected to contribute to improved performance on the field and indirectly minimize the risk of injury by increasing muscle and joint stability.

Keywords: Weight Training, Leg Strength, Cardiorespiratory Endurance, Futsal

1. PENDAHULUAN

Futsal telah berkembang pesat menjadi salah satu olahraga tim yang paling digemari dan dimainkan secara luas di seluruh dunia oleh berbagai kalangan usia dan gender, baik di liga profesional maupun amatir, juga di sekolah dan sebagian besar akademi futsal sebagai strategi meningkatkan perkembangan pemain (Méndez-Dominguez, Nakamura, & Travassos, 2022). Olahraga ini memikat banyak kalangan karena sifatnya yang kompetitif

dan intensitas tinggi (Chen et al., 2020), dan menuntut persyaratan fisiologis tertentu oleh para pemainnya untuk memvariasikan kecepatan dan arah serta jarak yang ditempuh dalam setiap aksi motorik (Rodrigues, et al., 2011). Kapasitas daya tahan intermiten yang besar, kemampuan *sprint* berulang, *power* otot tungkai, dan kelincahan menjadi kunci performa bermain di level tinggi (Naser, Ali, & Macadam, 2017). Selain itu, lapangan futsal yang berukuran terbatas turut memengaruhi tuntutan teknik dan fisik pemain (Mohammed, Shafizadeh, & Platt, 2014). Hal ini menjadikan kondisi fisik prima sebagai fondasi utama bagi setiap atlet futsal untuk mencapai potensi maksimal mereka.

Meskipun aspek taktik dan teknik sering menjadi fokus utama dalam sesi latihan tim futsal, pengembangan komponen fisik secara spesifik melalui program yang terstruktur adalah penting sebagai aspek kunci pelatihan (González-Villora et al., 2022). Sayangnya hal ini masih sering terabaikan, terutama di tingkat klub. Banyak atlet futsal, khususnya di Surakarta, mungkin belum memiliki akses atau pemahaman yang memadai mengenai pentingnya program pelatihan fisik yang komprehensif di luar latihan futsal itu sendiri. Padahal, tanpa persiapan fisik yang memadai, para atlet rentan mengalami penurunan performa akibat kelelahan, serta menghadapi risiko cedera yang lebih tinggi saat melakukan gerakan tiba-tiba atau kontak fisik. Kondisi ini pada akhirnya dapat menghambat progres atlet dan bahkan menghentikan partisipasi mereka dalam olahraga futsal. Oleh karena itu, pelatihan yang berkualitas dalam proses maupun latihan itu sendiri sangat dibutuhkan, karena memerlukan adaptasi dan eksplorasi konstan terhadap kemungkinan baru dalam berlatih untuk mencapai keberhasilan, terutama di tahun-tahun spesialisasi dan investasi (González-Villora et al., 2022).

Salah satu metode pelatihan fisik yang dapat diterapkan adalah *weight training*. *Weight training* tidak hanya berfokus pada pembangunan kekuatan dan massa otot, tetapi juga berkontribusi signifikan pada peningkatan *muscular strength* dan *cardiorespiratory endurance*. Komponen-komponen fisik ini sangat krusial dalam futsal, misalnya untuk melesatkan tendangan, memenangkan perebutan bola, melakukan *sprint* cepat mengejar bola, atau mempertahankan posisi dalam duel satu lawan satu. Dengan otot yang kuat dan terlatih, atlet juga akan memiliki stabilitas sendi yang lebih baik, yang secara langsung dapat meminimalisir risiko cedera pada ligamen atau otot yang sering terjadi dalam olahraga dengan intensitas tinggi seperti futsal. Berbagai penelitian telah mengkonfirmasi hal ini, studi menunjukkan bahwa *weight training* tidak hanya efektif meningkatkan *strength*, tetapi juga dapat meningkatkan kecepatan dan daya ledak (*power*) serta daya tahan otot dan kardiorespirasi, bahkan menepis anggapan bahwa *weight training* menyebabkan kekakuan otot atau penurunan kecepatan kontraksi (Capen, 1950). Studi lain menguraikan bahwa program *weight training* yang terstruktur efektif meningkatkan *muscular strength*, *cardiorespiratory endurance* ($VO_{2\max}$), dan massa tubuh bebas lemak, dengan program yang berfokus pada daya tahan (misalnya 2 set x 15 repetisi maksimal) dan program kombinasi kekuatan-daya tahan terbukti paling efektif dalam meningkatkan fungsi fisiologis (Reid, Yeater, & Ullrich, 1987).

Melihat celah kebutuhan akan program peningkatan kondisi fisik yang terarah bagi atlet futsal di Surakarta, pengabdian ini dilakukan. Data awal dari observasi dan diskusi dengan beberapa pelatih serta atlet di Surakarta menunjukkan adanya keinginan kuat untuk meningkatkan performa fisik, namun masih minimnya pengetahuan dan fasilitas untuk menerapkan program *weight training* yang tepat. Masalah serupa juga dilaporkan oleh Albalad-Aiguabella et al. (2025), bahwa pelatih futsal menghadapi beberapa keterbatasan dalam praktik *strength and conditioning* seperti keterbatasan waktu, sumber daya dan akses ke fasilitas, kurangnya staf, permasalahan terkait penggabungan latihan dengan aktivitas lain, serta kesulitan melakukan individualisasi, yang membatasi optimalisasi

latihan mereka. Selain itu, observasi juga menjelaskan banyak atlet yang tidak yakin bagaimana memulai, berapa intensitas yang tepat, atau bagaimana teknik yang benar untuk menghindari cedera. Till et al (2015) menjelaskan bahwa banyak cabang olahraga yang berfokus pada pelatihan olahraga formal tingkat tinggi di usia lebih muda, bahkan dalam olahraga yang biasanya diklasifikasikan sebagai olahraga spesialisasi akhir tanpa pelatihan pendukung untuk meningkatkan kompetensi keterampilan motorik, akhirnya memiliki risiko lebih tinggi dalam latihan berlebihan, cedera akibat penggunaan berlebihan, dan kelelahan. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa pelatihan dan pendampingan yang bersifat edukatif dan praktis agar atlet dapat merasakan manfaat *weight training* secara optimal.

Berdasarkan urgensi tersebut, pengabdian berjudul "Pelatihan *Weight Training* untuk Meningkatkan *Leg Strength* dan *Cardiorespiratory Endurance* pada Atlet Futsal di Surakarta" ini dirancang untuk memberikan solusi konkret bagi permasalahan yang ada. Melalui program pelatihan *weight training* yang terstruktur dan didampingi oleh tenaga ahli, diharapkan para atlet futsal di Surakarta tidak hanya akan mengalami peningkatan pada *leg strength* dan *cardiorespiratory endurance*, tetapi juga mendapatkan pengetahuan yang berkelanjutan mengenai prinsip-prinsip latihan yang benar. Peningkatan ini diharapkan akan berkontribusi pada peningkatan performa di lapangan dan secara tidak langsung meminimalisir risiko cedera melalui peningkatan stabilitas otot dan sendi, membawa dampak positif bagi perkembangan olahraga di kota Surakarta.

2. METODE

Metode pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif kolaboratif melalui program *weight training* yang terstruktur. Pendekatan partisipatif kolaboratif menekankan keterlibatan aktif dari peserta (Zunaidi, 2002). Keterlibatan aktif peserta difasilitasi sejak tahap observasi awal dan diskusi singkat dengan pelatih dan atlet, di mana masukan mereka mengenai tingkat pengetahuan, ketersediaan fasilitas, serta harapan terkait peningkatan fisik menjadi dasar dalam perancangan program. Selama implementasi, tim pengabdian juga secara aktif memantau, memberikan *feedback* langsung, dan mengoreksi teknik atlet, serta menerima masukan dari peserta untuk penyesuaian minor demi memastikan keamanan dan efektivitas latihan yang relevan dengan kondisi lapangan. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 24 kali pertemuan khusus praktik *weight training*, dengan frekuensi 3 kali seminggu, sehingga total durasi pelatihan inti adalah 8 minggu (Sermakhaj et al., 2021). Program ini dibagi menjadi dua fase utama: (1) fase adaptasi dan pengenalan (minggu 1-2, total 6 sesi): pada fase ini, atlet fokus pada penguasaan teknik dasar gerakan *weight training* dengan beban ringan (40-60% dari 1RM), dengan fokus pada 2-3 set x 12-15 repetisi per latihan. Latihan yang diberikan meliputi *squat*, *lunges*, *calf raises*, *leg press*. Waktu istirahat antar set sekitar 60-90 detik. Jenis peralatan yang digunakan adalah *dumbbell* dan *leg press machine*; (2) fase peningkatan *leg strength* dan *cardiorespiratory endurance* (minggu 3-8, total 18 sesi): pada fase ini, prinsip *progressive overload* diterapkan secara bertahap. Intensitas ditingkatkan menjadi 60-80% dari 1RM, dengan 3-4 set x 8-12 repetisi per latihan. Latihan-latihan yang sama dengan fase adaptasi ditingkatkan bebannya. Waktu istirahat disesuaikan dengan intensitas, berkisar 90-180 detik.

Sasaran utama kegiatan ini adalah atlet futsal Porprov Surakarta berjumlah 27 atlet dengan rata-rata usia 19.33 ± 0.78 tahun, berat badan 60.96 ± 6.76 kg, tinggi badan 1.68 ± 0.06 m, dan pengalaman bermain 4.30 ± 1.38 tahun. Pelaksanaan diawali dengan tahap persiapan, berupa observasi awal dan diskusi singkat dengan pelatih dan atlet untuk memahami tingkat pengetahuan mereka tentang *weight training*, ketersediaan fasilitas,

serta harapan dan aspek fisik yang ingin ditingkatkan. Selanjutnya, tahap pelaksanaan inti meliputi sesi *pre-test* pengetahuan dan fisik yang dilakukan sebelum program latihan dimulai, sesi edukasi teoritis pada pertemuan awal, dan 24 sesi praktik *weight training* yang menjadi fokus utama. Selama sesi praktik, tim pengabdian akan secara aktif memantau, memberikan *feedback* langsung, dan mengoreksi teknik atlet untuk memastikan keamanan dan efektivitas latihan. Terakhir, tahap evaluasi akan dilakukan melalui sesi *post-test* pengetahuan dan fisik setelah seluruh program praktik selesai (lihat tabel 1).

Evaluasi pengetahuan peserta menggunakan kuesioner yang terdiri dari 11 item tentang *weight training*, di mana peserta merespons pernyataan dengan skala *likert* 1 (*strongly disagree*) hingga 5 (*strongly agree*) (Zach & Adiv, 2016). Skor total pengetahuan dihitung dengan menjumlahkan nilai respons dari ke-11 item, sehingga rentang skor minimum adalah 11 dan maksimum 55. Peningkatan persentase dihitung dari rata-rata selisih skor *post-test* dan *pre-test*. Untuk evaluasi fisik, kekuatan otot tungkai (*leg strength*) diukur menggunakan *leg strength test-isometric*. Peserta berdiri tegak di *base* dinamometer dengan *feet* selebar *shoulder*. *Arms hang straight down* untuk menahan bagian tengah *bar* dengan kedua *hands*, dan dengan *palms* menghadap ke arah tubuh. Sesuaikan *chain* sehingga *knees* ditekuk sekitar 110 derajat. Dalam posisi ini *back* harus sedikit ditekuk ke depan di *hips*, *head* harus tegak, dan peserta harus melihat lurus ke depan. Kemudian tanpa menekuk *back*, tarik *chain* sekuat mungkin dan coba luruskan *legs*, jaga agar *arms* tetap lurus. Tarik beban dengan *steadily* (tanpa gerakan tersentak-sentak), jaga agar *feet* tetap rata di *base* dinamometer. *Performance* maksimal akan tercapai saat *legs* hampir lurus di akhir *lift*. Jika tidak, sesuaikan panjang *chain* dan posisi *starting* (Ashok, 2008). Sementara itu, *cardiorespiratory endurance* diukur menggunakan *20-meter multi-stage shuttle run test*. Peserta berlari bolak-balik antara dua garis sepanjang 20 meter, menyesuaikan kecepatan dengan bunyi *beep* yang semakin cepat seiring bertambahnya *lap*. Tes berakhir jika peserta gagal mencapai garis tepat waktu dalam dua *beep* berturut-turut. Estimasi $VO_{2\text{max}}$ dihitung menggunakan rumus $VO_{2\text{max}} = 18.043461 + (0.3689295 \times TS) + (-0.000349 \times TS \times TS)$, di mana *TS* adalah jumlah total *shuttles* yang diselesaikan (Fukuda, 2019).

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* secara kuantitatif baik untuk data pengetahuan maupun fisik, guna mengukur efektivitas program pengabdian secara menyeluruh.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

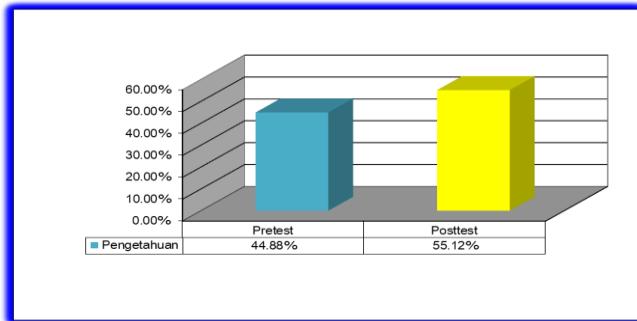
Hari	Waktu	Kegiatan	Pelaksana
Minggu ke-1 Hari ke-1	08.00-09.00	Pembukaan dan sesi <i>pre-test</i> pengetahuan	Team Pengabdian
	09.00-11.00	Sesi <i>pre-test</i> fisik <i>Leg strength test-isometric</i> dan <i>20-meter multi-stage shuttle run</i>	Team Pengabdian
	11.00-12.00	Materi I <i>Sesi edukasi teoritis pengenalan prinsip dasar weight training</i>	Team Pengabdian
	12.00-13.00	Istirahat	
	13.00-14.00	Materi II <i>Sesi edukasi teoritis manfaat weight training dan program weight training</i>	Team Pengabdian
	14.00-14.30	Penutup	

Minggu ke-2 sampai ke-3 (6 sesi)	16.00-18.00	Sesi praktik dan pendampingan <i>weight training</i> <i>Fase adaptasi dan pengenalan.</i>	Team Pengabdian
Minggu ke-4 sampai ke-9 (18 sesi)	16.00-18.00	Sesi praktik dan pendampingan <i>weight training</i> <i>Fase peningkatan strength dan cardiorespiratory endurance.</i>	Team Pengabdian
Minggu ke-10 Hari ke-1	08.00-09.00	Sesi <i>post-test</i> pengetahuan	Team Pengabdian
	09.00-11.00	Sesi <i>post-test</i> fisik <i>Leg strength test-isometric</i> dan <i>20-meter multi-stage shuttle run</i>	Team Pengabdian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

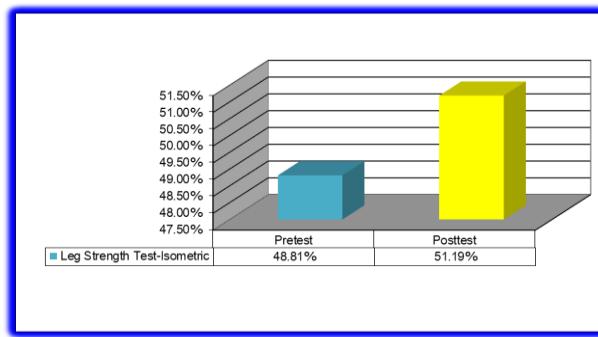
Hasil dari kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pelatihan melalui program *weight training* yang terstruktur mampu memberikan peningkatan pada *leg strength* dan *cardiorespiratory endurance* pada atlet futsal, serta membekali mereka dengan pengetahuan yang berkelanjutan mengenai prinsip-prinsip *weight training* yang benar. Pelaksanaan pengabdian ini diawali dengan asesmen awal berupa *pre-test* pengetahuan tentang *weight training* dan tes fisik. Kemudian dilanjutkan dengan sesi edukasi yang mencakup pengenalan prinsip dasar *weight training*, manfaatnya untuk atlet futsal, dan pemaparan program latihan *weight training* yang dijalankan. Selanjutnya, program inti berupa sesi praktik dan pendampingan *weight training* yang dilaksanakan selama 8 minggu (24 sesi pertemuan). Dua minggu pertama (6 sesi pertemuan) difokuskan pada fase adaptasi dan pengenalan teknik, dengan penekanan pada *form* yang benar dan penggunaan beban ringan. Enam minggu berikutnya (18 sesi pertemuan) dilanjutkan dengan fase peningkatan kekuatan dan daya tahan, di mana fokus utama adalah penerapan *progressive overload*. Setelah seluruh sesi praktik selesai, dilakukan *post-test* pengetahuan dan tes fisik untuk mengevaluasi perubahan yang terjadi setelah program pengabdian.

Setelah pelaksanaan program pengabdian, analisis data menunjukkan adanya peningkatan skor pengetahuan tentang *weight training* pada peserta. Skor pengetahuan rata-rata meningkat dari 38.96 ± 8.28 (*pre-test*) menjadi 47.85 ± 6.34 (*post-test*) atau setara dengan peningkatan 10.24% (lihat gambar 1). Peningkatan ini mengindikasikan bahwa sesi edukasi teoritis yang diberikan di awal program, dikombinasikan dengan pendampingan praktik yang berulang selama 24 sesi, berhasil meningkatkan pemahaman atlet mengenai prinsip-prinsip dasar *weight training*, pentingnya teknik yang benar, serta peran nutrisi dan pemulihian. Kemampuan atlet untuk memahami dan menerapkan informasi ini sangat krusial, tidak hanya untuk efektivitas latihan selama program, tetapi juga untuk keberlanjutan praktik *weight training* mereka secara mandiri di masa depan. Pemahaman yang kuat akan mengurangi risiko cedera akibat kesalahan teknik dan mendorong atlet untuk terus mengembangkan program latihan mereka secara cerdas. Hal ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran *weight training* dapat meningkatkan pengetahuan kognitif, terutama ketika instruksi disampaikan menggunakan media yang efektif (McNamara et al., 2008). Penelitian oleh Zach & Adiv (2015) juga melaporkan bahwa peserta *strength training* memiliki skor pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak berlatih, bahkan dengan pengetahuan yang lebih tinggi, kemungkinan besar mereka lebih menyukai *strength training*, baik laki-laki maupun perempuan.



Gambar 1. Grafik Pengetahuan *Pre-test* dan *Post-test*

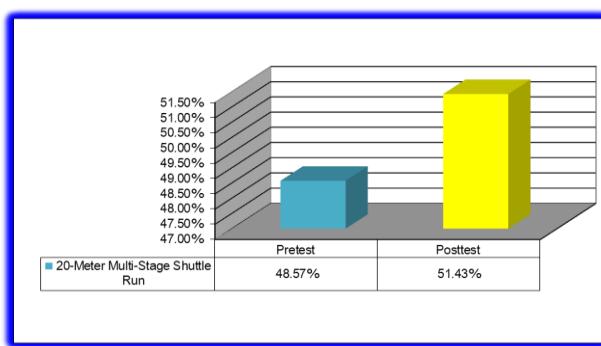
Pada aspek kebugaran fisik, hasil pengukuran kekuatan otot tungkai (*leg strength*) menunjukkan adanya peningkatan rata-rata dari 76.96 ± 24.13 kg (*pre-test*) menjadi 80.70 ± 20.61 kg (*post-test*) atau setara dengan peningkatan 2.37% (lihat gambar 2). Peningkatan ini merupakan indikator keberhasilan program *weight training* yang secara spesifik berfokus pada otot-otot utama yang menopang gerakan eksplosif dalam futsal. Sejalan dengan studi sebelumnya, kursus kebugaran dan *weight training* meningkatkan metrik kebugaran fisik tertentu (misalnya tes *push-up* dan *curl-up*), terutama ketika peserta sangat aktif selama kelas dalam mempelajari teknik yang benar untuk setiap *weight training* (Pritchard et al., 2012). Seperti yang dijelaskan oleh Spyrou et al. (2020), pemain yang lebih kuat dan bertenaga (dengan kemampuan neuromuskular yang berkembang) cenderung berakselerasi lebih cepat, melompat lebih tinggi, mengubah arah lebih cepat, serta menendang atau menjegal bola dengan lebih efektif, karena semua kemampuan ini dipengaruhi oleh tingkat kekuatan dan *power* yang dihasilkan seorang atlet. Peningkatan kekuatan otot juga memberikan dasar yang lebih baik bagi atlet untuk melakukan gerakan reaktif. Sekulic et al. (2021) melaporkan bahwa peningkatan kekuatan reaktif, baik sebagai respons terhadap stimulus eksternal saat melakukan tugas motorik khusus futsal (misalnya *dribbling*) maupun dalam kemampuan menendang bola dengan cepat, dianggap sebagai kualitas esensial untuk performa futsal tingkat lanjut. Hasil ini konsisten dengan literatur yang ada, termasuk studi oleh Capen (1950) dan Reid, Yeater, & Ullrich (1987) yang telah dibahas di latar belakang, yang menunjukkan bahwa *weight training* efektif dalam meningkatkan *muscular strength*. Penerapan prinsip *progressive overload* selama 6 minggu fase peningkatan kekuatan dan daya tahan (18 sesi) diyakini menjadi faktor kunci dalam memicu adaptasi dan hipertrofi otot yang menghasilkan peningkatan kekuatan ini.



Gambar 2. Grafik *Leg Strength* *Pre-test* dan *Post-test*

Selanjutnya, hasil pengukuran *cardiorespiratory endurance* menunjukkan peningkatan rata-rata nilai $VO_{2\max}$ dari 39.98 ± 2.64 ml/kg/min (*pre-test*) menjadi 42.33 ± 2.23 ml/kg/min (*post-test*) atau setara dengan peningkatan 2.85% (lihat gambar 3).

Peningkatan *cardiorespiratory endurance*, yang diukur melalui VO_{2max} dari *20-meter multi-stage shuttle run*, merupakan hal penting yang menegaskan bahwa *weight training* tidak hanya berdampak pada *muscle strength* semata. Dalam konteks futsal, VO_{2max} pada intensitas yang tinggi (50-55 ml/kg/min) memungkinkan atlet untuk bermain futsal secara profesional, mendorong pemulihan yang lebih cepat di antara upaya intensitas tinggi atau bahkan setelah kelelahan (Naser, Ali, & Macadam, 2017). Pemain futsal profesional memang menunjukkan kebugaran aerobik yang baik sebagai konsekuensi dari pelatihan dan partisipasi pertandingan, dengan nilai VO_{2max} 60 ml/kg/min atau lebih disarankan untuk bermain di tingkat profesional (Alvarez et al., 2009). Meskipun *weight training* sering dikaitkan dominan dengan kekuatan, hasil pengabdian ini mendukung studi Reid, Yeater, & Ullrich (1987) yang juga melaporkan peningkatan VO_{2max} pada subjek yang menjalani program *weight training* terstruktur. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi *weight training* dengan volume yang cukup dan periodisasi yang tepat dapat memicu adaptasi fisiologis yang mendukung peningkatan *cardiorespiratory endurance*, kemungkinan melalui peningkatan efisiensi penggunaan oksigen oleh otot yang lebih kuat.



Gambar 3. Grafik *Cardiorespiratory Endurance Pre-test* dan *Post-test*

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, program pelatihan *weight training* yang terstruktur dan terintegrasi dengan baik pada atlet futsal Porprov Surakarta mengindikasikan potensi sebagai komponen penting dalam pengembangan fisik. Program ini terlihat berkontribusi pada peningkatan *leg strength*, *cardiorespiratory endurance*, serta pengetahuan atlet mengenai prinsip-prinsip *weight training* yang benar. Peningkatan pada aspek-aspek ini diharapkan dapat berkontribusi pada performa yang lebih optimal di lapangan dan secara tidak langsung meminimalisir risiko cedera melalui peningkatan stabilitas otot dan sendi, serta pemahaman teknik yang lebih baik, yang pada akhirnya dapat memperpanjang karier atlet. Meskipun demikian, pengabdian ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk jumlah sampel yang relatif kecil, kekhususan karakteristik sampel yang digunakan (atlet futsal Porprov Surakarta rentang usia relatif homogen), dan durasi program yang mungkin bisa diperpanjang untuk melihat adaptasi jangka panjang. Keterbatasan ini perlu diperhitungkan dalam menginterpretasikan generalisasi hasil. Berdasarkan hasil dan keterbatasan pengabdian ini, disarankan untuk melakukan pengabdian lebih lanjut dengan memperluas ukuran sampel, melibatkan kelompok usia atau tingkat kompetisi yang lebih bervariasi, serta menerapkan durasi program yang lebih panjang untuk mengamati adaptasi fisiologis jangka menengah hingga panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Albalad-Aiguabella, R., Navarrete-Villanueva, D., Mainer-Pardos, E., Villanueva-Guerrero, O., Muniz-Pardos, B., & Vicente-Rodríguez, G. (2025). Physical Training Considerations for Futsal Players According to Strength and Conditioning Coaches: A Qualitative Study. *Sports*, 13(4), 126.
- Alvarez, J. C. B., D'ottavio, S., Vera, J. G., & Castagna, C. (2009). Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2163-2166.
- Ashok, C. (2008). *Test Your Physical Fitness*. Kalpaz Publications.
- Capen, E. K. (1950). The effect of systematic weight training on power, strength, and endurance. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 21(2), 83-93.
- Chen, Y.S., Clemente, F.M., Bezerra, P., & Lu, Y.X. (2020). Ultra-Short-Term and Short-Term Heart Rate Variability Recording during Training Camps and an International Tournament in U-20 National Futsal Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 775
- Fukuda, D. (2019). *Assessments for Sport and Athletic Performance*. Human Kinetics.
- González-Villora, S., Prieto-Ayuso, A., León, M. P., Marinho, J. L. C., & Travassos, B. (2022). Elite futsal players' perceptions of paths to expertise: A multidimensional and qualitative approach. *Motricidade*, 18(1), 20-30.
- McNamara, J. M., Swalm, R. L., Stearne, D. J., & Covassin, T. M. (2008). Online weight training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1164-1168.
- Méndez-Dominguez, C., Nakamura, F. Y., & Travassos, B. (2022). Futsal research and challenges for sport development. *Frontiers in psychology*, 13, 856563.
- Mohammed, A., Shafizadeh, M., & Platt, K. G. (2014). Effects of the level of expertise on the physical and technical demands in futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 473-481.
- Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(2), 76-80.
- Pritchard, T., Penix, K., Colquitt, G., & McCollum, S. (2012). Effects of a weight training personalized system of instruction course on fitness levels and knowledge. *Physical Educator*, 69(4), 342-359.
- Reid, C. M., Yeater, R. A., & Ullrich, I. H. (1987). Weight training and strength, cardiorespiratory functioning and body composition of men. *British Journal of Sports Medicine*, 21(1), 40-44.
- Rodrigues, V. M., Ramos, G. P., Mendes, T. T., Cabido, C. E., Melo, E. S., Condessa, L. A., Coelho, D. B., & Garcia, E. S. (2011). Intensity of official futsal matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2482-2487.
- Sekulic, D., Pojskic, H., Zeljko, I., Pehar, M., Modric, T., Versic, S., & Novak, D. (2021). Physiological and anthropometric determinants of performance levels in professional futsal. *Frontiers in psychology*, 11, 621763.
- Sermaxhaj, S., Arifi, F., Havolli, J., Luta, F., & Isufi, I. (2021). The effect of physical exercise according to a programme for the development of flexibility in the motor abilities of young football players. *Sport Mont*, 19(1), 25-29.
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. (2020). Physical and physiological match-play demands and player characteristics in futsal: a systematic review. *Frontiers in psychology*, 11, 569897.

- Till, K., Lloyd, R. S., McCormack, S., Williams, G., Baker, J., & Eisenmann, J. C. (2022). Optimising long-term athletic development: An investigation of practitioners' knowledge, adherence, practices and challenges. *PloS one*, 17(1), e0262995.
- Zach, S., & Adiv, T. (2016). Strength training in males and females—Motives, training habits, knowledge, and stereotypic perceptions. *Sex Roles*, 74(7), 323-334.
- Zunaidi, A. (2002). *Metodologi Pengabdian Kepada Masyarakat: Pendekatan praktis untuk memberdayakan komunitas*. Yayasan Putra Adi Dharma.

First Publication Right
GANESHA Jurnal pengabdian Masyarakat

This Article is Licensed Under

