JPO: Jurnal Prestasi Olahraga

Volume 9 Nomer 8 Tahun 2026

ISSN: 2338-7971

PENGARUH LATIHAN *CIRCUIT TRAINING* TERHADAP DAYA TAHAN OTOT DAN KARDIOVASKULAR PESERTA PUTRA EKSTRAKURIKULER BOLAVOLI MTS SIMO

Ahmad Nizam Rizky Anugrah[1], Andri Suyoko[2]

Program Studi S1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

ahmadnizam.23038@mhs.unesa.ac.id

Dikirim : 28-09-2026; **Direview:** 28-09-2026; **Diterima:** 30-09-2026; **Diterbitkan:** 30-10-2026

Abstrak

Daya tahan otot dan daya tahan kardiovaskular menunjang kemampuan pemain bola voli mempertahankan kualitas gerak pada permainan yang berlangsung lama, tetapi penelitian pada siswa madrasah tsanawiyah yang menguji kedua komponen tersebut sekaligus masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan daya tahan otot dan daya tahan kardiovaskular peserta putra ekstrakurikuler bolavoli Mts Simo setelah mengikuti latihan *circuit training*. Penelitian eksperimen dengan desain *one group pretest–posttest* ini melibatkan 20 siswa putra berusia 13–15 tahun yang dipilih dengan *total sampling*. Program *circuit training* delapan pos diberikan selama enam minggu, tiga pertemuan per minggu (18 pertemuan), dengan rasio kerja–istirahat yang ditingkatkan dari 1:1 menjadi 2:1 dan 3:1. Daya tahan otot lengan, perut, dan tungkai diukur dengan tes *push-up*, *sit-up*, dan *wall sit*, sedangkan daya tahan kardiovaskular diukur dengan *beep test*. Data dianalisis dengan *paired sample t-test* setelah memenuhi uji normalitas Shapiro–Wilk. Hasil menunjukkan peningkatan pada seluruh tes dan seluruh peserta: *push-up* dari 30,20 menjadi 35,10 repetisi (16,23%), *sit-up* dari 30,00 menjadi 34,90 repetisi (16,33%), *wall sit* dari 66,15 menjadi 80,95 detik (22,37%), dan level *beep test* dari 5,185 menjadi 6,180 (19,19%); seluruh perbedaan signifikan ($p < 0{,}001$). Peningkatan terbesar terjadi pada *wall sit*. Karena tidak ada kelompok kontrol, peningkatan tersebut tidak dapat dikaitkan sepenuhnya dengan *circuit training* saja. *Circuit training* dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif latihan kondisi fisik pada ekstrakurikuler bola voli remaja.

Kata Kunci: *circuit training*, daya tahan otot, daya tahan kardiovaskular, bola voli, ekstrakurikuler

Abstract

Muscular endurance and cardiovascular endurance support the ability of volleyball players to maintain movement quality during prolonged play, yet studies that examine both components together in Islamic junior high school (madrasah tsanawiyah) students remain limited. This study aimed to analyze changes in muscular endurance and cardiovascular endurance among male volleyball extracurricular participants at Mts Simo after a circuit training program. An experimental study with a one-group pretest–posttest design involved 20 boys aged 13–15 years selected by total sampling. The eight-station circuit training was conducted for six weeks, three sessions per week (18 sessions), with the work-to-rest ratio progressing from 1:1 to 2:1 and 3:1. Upper-body, abdominal, and lower-body muscular endurance were measured with push-up, sit-up, and wall sit tests, and cardiovascular endurance with the beep test. Data were analyzed using a paired-samples t-test after the Shapiro–Wilk test indicated normality. All tests and all participants showed improvement: push-ups increased from 30.20 to 35.10 repetitions (16.23%), sit-ups from 30.00 to 34.90 repetitions (16.33%), wall sit from 66.15 to 80.95 seconds (22.37%), and the beep test level from 5.185 to 6.180 (19.19%); all differences were significant ($p < 0.001$). The largest improvement was observed in the wall sit. Because no control group was used, the improvements

cannot be attributed exclusively to circuit training. Circuit training may be considered an alternative physical conditioning method for adolescent extracurricular volleyball programs.

***Keywords**: circuit training, muscular endurance, cardiovascular endurance, volleyball, extracurricular*

1. PENDAHULUAN

Bolavoli menuntut perpaduan teknik, taktik, kesiapan mental, dan kondisi fisik. Karakteristik permainannya yang intermiten, yaitu aktivitas intensitas tinggi yang diselingi istirahat singkat, mengharuskan pemain melakukan gerakan eksplosif berulang seperti *passing*, *smash*, *blocking*, dan servis, sehingga kondisi fisik yang baik diperlukan untuk menjaga kualitas teknik sepanjang pertandingan (Aprilyana et al., 2023). Daya tahan termasuk komponen kondisi fisik yang penting dalam permainan ini. Daya tahan kardiovaskular berkaitan dengan kemampuan jantung, paru-paru, dan pembuluh darah menyuplai oksigen selama aktivitas berlangsung lama (Corrinna et al., 2025), sedangkan daya tahan otot berkaitan dengan kemampuan otot berkontraksi berulang tanpa cepat lelah (Rahman et al., 2021). Pada siswa usia 13–15 tahun yang sedang mengalami perkembangan fisik pesat, kedua komponen ini perlu dilatih melalui program yang terstruktur.

Hasil observasi awal peneliti pada kegiatan ekstrakurikuler bola voli Mts Simo (Maret 2026) menunjukkan bahwa sebagian siswa sulit mempertahankan performa pada latihan berdurasi panjang. Hal ini tampak dari menurunnya kualitas gerak teknik dan akurasi *passing* pada sesi akhir latihan, meningkatnya keluhan kelelahan, serta menurunnya konsentrasi saat latihan berintensitas tinggi. Pelatih juga menyampaikan bahwa siswa sering meminta tambahan waktu istirahat. Latihan fisik yang digunakan masih berupa lari keliling lapangan dan *drill passing* berulang, sedangkan *circuit training* belum pernah diterapkan. Temuan ini sejalan dengan survei kebugaran jasmani siswa SMP yang melaporkan komponen daya tahan pada kategori sedang hingga rendah (Arifandy et al., 2021).

Circuit training menyusun beberapa pos latihan dengan aktivitas berbeda dalam satu rangkaian sehingga kekuatan, daya tahan otot, dan kapasitas kardiovaskular dapat dilatih bersamaan dengan sarana sederhana, dan sesuai dengan gerak bola voli yang cepat dan berulang (Nazarudin, 2025). Peningkatan VO_2max setelah *circuit training* telah dilaporkan pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA (Rismayanthi, 2019), atlet bola voli SMA (Asmar et al., 2024), atlet bola voli perguruan tinggi (Syaiful et al., 2023), dan pemain sepak bola (Darussalam et al., 2025).

Meskipun demikian, studi-studi terdahulu berbeda dari penelitian ini dalam subjek dan variabel yang diukur. Rismayanthi, (2019) serta Asmar et al., (2024) meneliti pemain bola voli SMA dengan VO_2max sebagai variabel utama (Wahyuntoro dan Rismayanthi menambahkan fleksibilitas), sehingga daya tahan otot tidak menjadi fokus. Khomariyah, Lestari, Suyoko, (2026) menerapkan desain *one group pretest–posttest* pada siswa sekolah dasar dengan kebugaran jasmani umum sebagai luaran. Nazarudin, (2025) mengukur daya tahan otot (*sit-up*, *push-up*, dan *wall sit*) dan daya tahan kardiovaskular (*bleep test*) sekaligus, tetapi pada atlet pencak silat usia 14–17 tahun dengan program empat minggu yang memadukan latihan beban tubuh dan latihan berbasis pencak silat. Zanada, (2024) menguji *circuit* dan *interval training* pada atlet bola basket dengan *beep test* dan *wall sit test*. Dari studi-studi yang ditelaah penulis, belum ditemukan penelitian yang menerapkan *circuit training* pada siswa putra madrasah tsanawiyah usia 13–15 tahun peserta ekstrakurikuler bola voli dengan mengukur daya tahan otot lengan, perut, dan tungkai bersama daya tahan kardiovaskular.

Kebaruan penelitian ini bukan terletak pada metode latihannya, melainkan pada kombinasi subjek (siswa putra Mts usia 13–15 tahun pada ekstrakurikuler bola voli), cakupan luaran (tiga kelompok otot dan satu indikator kardiovaskular dalam satu rangkaian tes), serta program delapan pos yang meningkatkan intensitas secara bertahap melalui rasio kerja–istirahat 1:1, 2:1, dan 3:1 selama enam minggu. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan daya tahan otot dan daya tahan kardiovaskular peserta putra ekstrakurikuler bola voli Mts Simo setelah mengikuti latihan *circuit training*. Hasilnya diharapkan menjadi rujukan bagi pelatih dalam menyusun program latihan kondisi fisik yang variatif untuk bola voli remaja.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen berdesain *one group pretest–posttest* (pra-eksperimen). Satu kelompok diukur sebelum perlakuan (*pretest*), diberi perlakuan berupa *circuit training*, lalu diukur kembali (*posttest*). Desain tanpa kelompok kontrol dipilih karena populasi peserta ekstrakurikuler terbatas (20 orang) dan seluruh pemain membutuhkan peningkatan daya tahan otot dan kardiovaskular, sehingga pemberian perlakuan yang sama kepada semua pemain dinilai lebih etis. Penelitian dilaksanakan di Mts Simo, Desa Sungelebak, Kecamatan Karanggeneng, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur, pada Juli sampai Agustus 2026.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta putra ekstrakurikuler bola voli Mts Simo yang berjumlah 20 siswa. Sampel ditentukan dengan *total sampling* (Casteel & Bridier, 2021) sehingga $n = 20$. Kriteria inklusi ialah peserta putra ekstrakurikuler bola voli, berusia 13–15 tahun, sehat jasmani dan rohani, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*). Kriteria eksklusi ialah cedera yang menghalangi latihan, ketidakhadiran lebih dari tiga kali

selama program, dan tidak aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler. Pelaksanaan tes dan latihan dibantu dua petugas, yaitu satu pengawas dan satu pencatat hasil.

Program *circuit training* terdiri atas delapan pos, yaitu *push-up*, *sit-up*, *squat jump*, *plank*, *lunges*, *burpees*, *mountain climbers*, dan *box jump*. Latihan diberikan selama enam minggu dengan frekuensi tiga pertemuan per minggu (18 pertemuan) pada jadwal ekstrakurikuler. Durasi enam minggu merujuk pada penelitian Afifah et al., (2025) pada pemain bola voli remaja. Intensitas diatur melalui rasio kerja–istirahat (*work–rest ratio*) yang ditingkatkan bertahap, bukan melalui persentase denyut jantung maksimal (Tabel 1). Tempo *slow control* (2/0/2/0) digunakan pada fase adaptasi awal untuk memperbanyak *time under tension* sekaligus membantu penguasaan teknik gerakan (Wilk et al., 2020), kemudian tempo diubah menjadi *slow/explosive* mulai minggu ketiga.

Tabel 1. Progresi program *circuit training* (istirahat antarsirkuit 2 menit)

Minggu	Pertemuan	Kerja:istirahat (detik)	Rasio	Sirkuit	Tempo
1–2	1–6	30:30	1:1	2	*Slow control* (2/0/2/0)
3–4	7–12	40:20	2:1	3	*Slow/explosive*
5–6	13–18	45:15	3:1	3	*Slow/explosive*

Daya tahan otot lengan diukur dengan *push-up test* selama 60 detik, dan daya tahan otot perut dengan *sit-up test* selama 60 detik mengikuti prosedur Tes Kebugaran Jasmani Indonesia untuk usia 13–15 tahun. Daya tahan otot tungkai diukur dengan *wall sit test*, yaitu lama (detik) peserta mempertahankan posisi duduk bersandar dinding dengan lutut 90°. Pada *push-up* dan *sit-up*, hanya repetisi dengan teknik benar yang dihitung. Daya tahan kardiovaskular diukur dengan *beep test* (*multistage fitness test*) 20 meter; tes dihentikan bila peserta gagal mencapai garis dua kali berturut-turut, dan skor dicatat sebagai level yang dicapai. *Sit-up test* dilaporkan valid dan reliabel pada anak dan remaja Klein et al., (2025), *wall sit test* telah digunakan pada siswa SMP (Yasin, 2024), dan *beep test* memiliki validitas kriteria yang baik untuk memperkirakan kebugaran kardiorespirasi (Mayorga-vega et al., 2015). *Pretest* dilaksanakan pada minggu pertama sebelum perlakuan dan *posttest* dengan tes yang sama dilaksanakan setelah program selesai.

Data dianalisis dengan SPSS versi 26. Statistik deskriptif (minimum, maksimum, rerata, dan simpangan baku) digunakan untuk menggambarkan data. Karena $n < 50$, normalitas diuji dengan Shapiro–Wilk; data dinyatakan normal bila Sig. > 0,05. Perbedaan *pretest* dan *posttest* diuji dengan *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 0,05 (dua sisi; df = 19; t tabel = 2,093), dan H_0 ditolak bila Sig. (2-tailed) < 0,05. Persentase peningkatan dihitung dengan rumus (rerata *posttest* − rerata *pretest*) ÷ rerata *pretest* × 100%.

3. HASIL

Seluruh 20 peserta berusia 13–15 tahun (kelas VII–IX) mengikuti penelitian sampai selesai sehingga tidak ada data yang hilang (N = 20 pada seluruh variabel). Rerata keempat tes meningkat dari *pretest* ke *posttest* (Tabel 2). Peningkatan terbesar terdapat pada *wall sit* (22,37%), diikuti *beep test* (19,19%), *sit-up* (16,33%), dan *push-up* (16,23%). Nilai minimum dan maksimum pada keempat tes juga meningkat, sedangkan simpangan baku tidak berubah banyak sehingga sebaran data relatif serupa antara *pretest* dan *posttest*.

Tabel 2. Rerata ± simpangan baku hasil *pretest* dan *posttest* (n = 20)

Tes (satuan)	*Pretest*	*Posttest*	Selisih	Naik (%)
Push-up (repetisi)	30,20 ± 4,98	35,10 ± 4,41	4,90	16,23
Sit-up (repetisi)	30,00 ± 5,87	34,90 ± 5,91	4,90	16,33
Wall sit (detik)	66,15 ± 8,13	80,95 ± 8,76	14,80	22,37
Beep test (level)	5,185 ± 1,598	6,180 ± 1,668	0,995	19,19

Uji Shapiro–Wilk pada data *pretest* dan *posttest* keempat tes menghasilkan Sig. antara 0,063 dan 0,451 (> 0,05), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan analisis dilanjutkan dengan *paired sample t-test* (Tabel 3). Pada keempat tes, nilai $|t|$ lebih besar daripada t tabel (2,093) dan Sig. (2-tailed) < 0,001, sehingga H_0 ditolak: terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada daya tahan otot lengan, perut, dan tungkai, serta daya tahan kardiovaskular.

Tabel 3. Hasil *paired sample t-test* (*posttest* − *pretest*; df = 19)

Tes	Selisih rerata (SD)	CI 95%	t	Sig.
Push-up	4,90 (1,889)	4,016–5,784	11,600	< 0,001
Sit-up	4,90 (2,337)	3,806–5,994	9,375	< 0,001
Wall sit	14,80 (3,350)	13,232–16,368	19,759	< 0,001
Beep test	0,995 (0,749)	0,645–1,345	5,944	< 0,001

Data individu menunjukkan bahwa seluruh 20 peserta mengalami peningkatan pada keempat tes; tidak ada peserta yang nilainya menurun atau tetap. Besar peningkatan bervariasi, yaitu 2–9 repetisi pada *push-up*, 2–10 repetisi pada *sit-up*, 6–18 detik pada *wall sit*, dan 0,3–2,6 level pada *beep test*. Pada *beep*

test, 13 dari 20 peserta meningkat kurang dari 1,0 level dan median peningkatannya 0,75 level, lebih rendah daripada rerata 0,995 level, sehingga rerata terangkat oleh beberapa peserta dengan peningkatan besar (dua peserta masing-masing 2,6 level). Peningkatan pada satu tes juga tidak selalu diikuti tes lain; misalnya, satu peserta meningkat 7 repetisi pada *push-up* tetapi hanya 6 detik pada *wall sit* dan 0,3 level pada *beep test*.

4. PEMBAHASAN

Setelah enam minggu (18 pertemuan) *circuit training*, hasil *push-up*, *sit-up*, *wall sit*, dan *beep test* peserta meningkat signifikan, dan peningkatan terjadi pada seluruh peserta. Secara rerata, siswa mampu mengulang gerakan lebih banyak, bertahan lebih lama pada posisi menahan, dan menyelesaikan lebih banyak level lari bolak-balik. Hasil ini perlu dibaca sebagai peningkatan yang terjadi setelah program diberikan; karena tidak ada kelompok kontrol, besarnya kontribusi *circuit training* dibandingkan faktor lain tidak dapat dipastikan.

Pada daya tahan otot, peningkatan *sit-up* sejalan dengan penelitian Khomariyah, Lestari, Suyoko, (2026) yang menggunakan desain *one group pretest–posttest* pada siswa sekolah dasar dan melaporkan peningkatan komponen kebugaran, termasuk *sit-up*. Nazarudin, (2025)melaporkan peningkatan daya tahan otot yang signifikan pada atlet pencak silat usia 14–17 tahun dengan instrumen yang sama dengan penelitian ini (*sit-up*, *push-up*, dan *wall sit*) serta menggunakan kelompok kontrol, sehingga hasil tersebut memberi dukungan yang lebih kuat terhadap arah temuan penelitian ini. Konsistensi arah hasil pada usia, cabang olahraga, dan desain yang berbeda memperkuat dugaan bahwa *circuit training* bermanfaat bagi daya tahan otot remaja. Namun, besar peningkatan tidak dapat dibandingkan langsung karena durasi program (empat minggu pada Nazarudin, enam minggu pada penelitian ini), isi program, dan karakteristik subjek berbeda.

Peningkatan tersebut dapat dijelaskan oleh karakteristik program. Pertama, otot lengan, perut, dan tungkai bekerja berulang pada setiap sirkuit sehingga beban kerja otot meningkat. Kedua, rasio kerja–istirahat dinaikkan dari 1:1 menjadi 2:1 dan 3:1 sehingga waktu pemulihan antarpos semakin singkat dan beban meningkat secara bertahap. Ketiga, tempo *slow control* pada fase awal berpotensi memperbanyak *time under tension* yang dikaitkan dengan pembentukan dasar daya tahan otot (Wilk et al., 2020). Penjelasan ini bersifat dugaan karena penelitian ini tidak memisahkan pengaruh masing-masing komponen program. Peningkatan terbesar terjadi pada *wall sit* (22,37%), yang diduga berkaitan dengan banyaknya pos yang membebani tungkai (*squat jump*, *lunges*, *burpees*, dan *box jump*) serta sifat tes yang menuntut kontraksi statis; dugaan ini perlu diuji lebih lanjut.

Pada daya tahan kardiovaskular, kenaikan level *beep test* dari 5,185 menjadi 6,180 sejalan dengan peningkatan VO_2max setelah *circuit training* pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Rismayanthi, (2019), atlet bola voli SMA Asmar et al., (2024), atlet bola basket (Zanada, 2024), atlet bola voli perguruan tinggi (Syaiful et al., 2023), dan atlet pencak silat remaja (Nazarudin, 2025). Peningkatan 19,19% pada penelitian ini lebih besar daripada peningkatan VO_2max 7,53% pada Rismayanthi, (2019), tetapi keduanya tidak dapat dibandingkan langsung karena penelitian ini melaporkan level *beep test*, sedangkan penelitian tersebut melaporkan VO_2max, di samping perbedaan subjek, durasi, dan program latihan. Secara fisiologis, perpindahan cepat antarpos dengan istirahat singkat menjaga denyut jantung tetap tinggi sehingga sistem jantung–paru bekerja terus-menerus; kondisi ini diduga mendorong adaptasi aerobik yang tercermin pada bertambahnya level yang diselesaikan. Peningkatan kapasitas aerobik pemain bola voli melalui *circuit training* juga dilaporkan oleh (Al Hakim et al., 2025). *Beep test* merupakan tes lapangan tidak langsung dengan validitas kriteria yang baik (Mayorga-vega et al., 2015), tetapi bukan pengukuran langsung VO_2max; karena itu peningkatan level ditafsirkan sebagai indikasi perbaikan kapasitas aerobik, bukan sebagai nilai VO_2max.

Meskipun seluruh peserta meningkat, besar peningkatannya beragam. Median peningkatan *beep test* (0,75 level) lebih rendah daripada rerata (0,995 level), dan peningkatan pada satu tes tidak selalu diikuti tes lain, yang menunjukkan bahwa respons terhadap program berbeda antarindividu. Keragaman ini dapat berkaitan dengan kemampuan awal peserta yang bervariasi karena mereka adalah siswa peserta ekstrakurikuler, bukan atlet yang berlatih intensif setiap hari; namun penelitian ini tidak menganalisis faktor penyebab perbedaan respons tersebut.

Dalam konteks bolavoli, daya tahan otot lengan relevan dengan *passing*, servis, dan *smash*, daya tahan otot perut dengan stabilitas tubuh saat melompat dan mendarat, serta daya tahan otot tungkai dengan posisi bertahan merendah dan lompatan berulang saat *blocking*. Daya tahan kardiovaskular berperan pada pemulihan antarreli dan konsistensi performa sepanjang set. Akan tetapi, penelitian ini hanya mengukur komponen kondisi fisik dan tidak mengukur keterampilan teknik seperti ketepatan *passing*, akurasi servis, atau efektivitas *smash*, sehingga hasilnya tidak dapat dipakai untuk menyimpulkan bahwa keterampilan bermain peserta ikut meningkat.

Beberapa keterbatasan perlu dicermati. Pertama, tanpa kelompok kontrol, peningkatan dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan fisik, efek belajar dari *pretest*, latihan ekstrakurikuler rutin, dan aktivitas fisik di luar program, sehingga tidak dapat dikaitkan sepenuhnya dengan *circuit training*.

Kedua, sampel kecil (20 siswa) berasal dari satu sekolah dengan kegiatan pesantren yang tidak dapat dikendalikan, sehingga generalisasi terbatas pada subjek dengan karakteristik serupa. Ketiga, pola makan, kualitas istirahat, dan aktivitas harian peserta tidak dikontrol. Keempat, *beep test* merupakan estimasi tidak langsung. Kelima, program hanya berlangsung enam minggu tanpa pengukuran lanjutan, sehingga keberlanjutan peningkatan belum diketahui.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Setelah mengikuti *circuit training* delapan pos selama enam minggu (18 pertemuan), peserta putra ekstrakurikuler bola voli MTs Simo menunjukkan peningkatan yang signifikan pada daya tahan otot dan daya tahan kardiovaskular. Rerata *push-up* meningkat dari 30,20 menjadi 35,10 repetisi (16,23%), *sit-up* dari 30,00 menjadi 34,90 repetisi (16,33%), *wall sit* dari 66,15 menjadi 80,95 detik (22,37%), dan level *beep test* dari 5,185 menjadi 6,180 (19,19%), dengan Sig. (2-tailed) < 0,001 pada seluruh tes dan peningkatan pada seluruh peserta, sehingga H_0 ditolak. Namun, karena desain *one group pretest–posttest* tidak menggunakan kelompok kontrol, peningkatan tersebut tidak dapat dipastikan sepenuhnya disebabkan oleh *circuit training*.

Pelatih ekstrakurikuler bola voli dapat mempertimbangkan *circuit training* sebagai salah satu variasi latihan kondisi fisik dengan peningkatan intensitas bertahap, pengawasan teknik gerakan, dan evaluasi kondisi fisik berkala menggunakan tes yang sama. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol, sampel yang lebih besar dari beberapa sekolah, durasi yang lebih panjang dengan pengukuran lanjutan, serta menambahkan pengukuran keterampilan teknik bola voli agar dapat diketahui apakah peningkatan kondisi fisik diikuti peningkatan kemampuan bermain.

REFERENSI

Afifah, M., Prabowo, T. A., Wijaya, F., Galeko, J. P., & Damai, A. I. A. (2025). *The Effect of Circuit Bodyweight Training on Underhand Passing Ability in Volleyball Extracurricular Aged 12-14 Years*. *6*(2), 277–288. https://doi.org/10.32528/sport-mu.v6i2.4715

Al Hakim, R. M. M., Nurjaya, D. R., & Ajid, O. N. (2025). The Effect of Circuit Training Methods on Improving Aerobic Endurance in Volleyball Players. *ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, *14*(2). https://doi.org/10.15294/active.v14i2.28440

Aprilyana, A. S., Bachtiar, B., & Septiadi, F. (2023). Kemampuan Receive Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli: Metode Latihan Quickness Versus Latihan Konvensional. *Educatio*, *9*(1). https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4441

Arifandy, A., Hariyanto, E., & Wahyudi, U. (2021). *Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Siswa SMP*. *3*(5), 218–234. https://doi.org/10.17977/um062v3i52021p218-234

Asmar, U. N., Selatan, S., Yusuf, C. S., & Voli, B. (2024). *PENGARUH LATIHAN SIRKUIT TRAINING TERHADAP PENINGKATAN*. *3*(1), 34–45. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.11316142

Casteel, A., & Bridier, N. L. (2021). *D ESCRIBING P OPULATIONS AND S AMPLES IN D OCTORAL*. *16*, 339–362. https://doi.org/https://doi.org/10.28945/4766

Corrinna, E., Sampean, E., & Halim, S. (2025). *Karakteristik Daya Tahan Kardiovaskular Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara*. *7*(1), 109–115. https://doi.org/https://doi.org/10.59141/jsi.v7i01.171

Darussalam, D., Permadi, A. A., Arifin, Z., & Sonjaya, A. R. (2025). *The Effect of Circuit Training on Increasing Endurance (VO2Max) in Persigar Garut Players*. *5*(4), 575–582. https://doi.org/https://doi.org/10.52188/ijpess.v3i1

Khomariyah, Lestari, Suyoko, & F. (2026). (2026). *PENGARUH LATIHAN CIRCUIT TRAINING TERHADAP KEBUGARAN JASMANI SISWA SDN 2 CANDISARI LAMONGAN Siti Afifatul Nur Khomariyah , Bhekti Lestari , Andri Suyoko , Mohammad Faruk*. 1862–1866.

Klein, T., Pauli, M., & Greiner, J. (2025). *Validity , reliability , and feasibility of the digital motor performance test (DigiMot)*. *October*. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1688017

Mayorga-vega, D., Aguilar-soto, P., & Viciana, J. (2015). *Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test for Estimating Cardiorespiratory Fitness : A Meta-Analysis*. *August*, 536–547. https://doi.org/https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4541117/

Nazarudin, R. A. S. N. W. K. B. A. P. (2025). *Journal of Sports Coaching and Performance Education Pengaruh Circuit Training Terhadap Komposisi Tubuh , Daya Tahan Otot The Effect of Circuit Training on Body Composition , Muscle Endurance , and Cardiovascular Fitness in 14-17 Year Old Pencak Silat Ath*. *1*(1), 16–25. https://doi.org/https://journal.unesa.ac.id/index.php/jscpe/issue/view/1803

Rahman, F., Budi, I. S., Kuncoro, A. D., & Surakarta,

U. M. (2021). *Efek Kombinasi Latihan Eccentric dan Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) pada Daya Tahan Otot Tungkai Pemain Badminton Amatir : Case Report*. *6*(2). https://doi.org/https://doi.org/10.22146/jkesvo.62383

Rismayanthi, T. W. C. (2019). *PENGARUH LATIHAN CIRCUIT BODY WEGHT TERHADAP VO2 MAX DAN FLEKSIBILITAS SISWA YANG MENGIKUTI EKSTRA KURIKULER BOLA VOLI*. 11–25. https://doi.org/https://doi.org/10.21831/medikora.v15i2.23142

Syaiful, A., Widodo, D. P., M, I. A. M., & Kardi, I. S. (2023). *SPRINTER : Jurnal Ilmu Olahraga Studi Eksperimen Latihan Treadmil dan Circuit Training terhadap Kemampuan VO2Max Atlet Bolavoli FKIP UNCEN*. *4*(3), 326–332. https://doi.org/https://doi.org/10.46838/spr.v4i3.412

Wilk, M., Tufano, J. J., & Zajac, A. (2020). *The Influence of Movement Tempo on Acute Neuromuscular , Hormonal , and Mechanical Responses to Resistance Exercise — A Mini Review*. 2369–2383. https://doi.org/https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003636

Yasin, M. (2024). *IMPLEMENTASI WALL SIT TESTSECARA DARING UNTUK MENGUKUR ASPEK KEBUGARAN JASMANI KEKUATAN OTOT TUNGKAI BAWAH SISWA SMP NEGERI 1 BANGKALAN*. *09*. https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.21619

Zanada, J. F. (2024). (2024). *PENGARUH METODE CIRCUIT DAN INTERVAL TRAINING TERHADAP KELINCAHAN DAN VO2MAX ATLET BASKET DITINJAU DARI DAYA TAHAN OTOT TUNGKAI*. https://doi.org/https://eprints.uny.ac.id/80194/