

Evaluasi Efektivitas Latihan Beban dengan Model *Circuit Weight Training* Terhadap Perbaikan Indeks Massa Tubuh

Anugrah Nur Warthadi*, Ardhian Tomy Kurniawan, Akhmad Azlan Khoirurrozikin

Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

* Correspondence: anw217@ums.ac.id

Abstract

This study aims to measure the effectiveness of circuit weight training (CWT) in improving the body mass profile of guns gym Surakarta members. The research used was quasi-experimental with pretest posttest design. The population amounted to 35 people and a sample of 10 met the criteria. Data collection conducted in this study using measurement tests. Changes in body mass profile were assessed through three main indicators, namely body weight, body circumference size, and body fat content, to calculate body mass index (BMI) before and after following the exercise program. Data processing using paired sample t test showed a decrease in mean BMI from 26.52 to 26.11, with a decrease of 0.407. The significance value of 0.000 ($p < 0.05$) indicates a positive and significant effect of circuit weight training on improving body composition. The results of this study prove that circuit weight training is effective in improving body composition and helping to achieve a more ideal body weight. This study also highlights the importance of a purposeful exercise program in supporting improvements in overall fitness and health. It was concluded that circuit weight training is effective in improving the body mass profile of fitness members at guns gym compared to before the training program was conducted.

Keywords: *Circuit weight training; body mass index; measurement.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas circuit weight training (CWT) dalam meningkatkan profil massa tubuh anggota guns gym Surakarta. Penelitian digunakan adalah *quasi-experimental* dengan *pretest posttest design*. Populasi berjumlah 35 orang dan sampel 10 memenuhi kriteria. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan tes pengukuran. Perubahan profil massa tubuh dinilai melalui tiga indikator utama, yaitu berat badan, ukuran lingkaran tubuh, dan kadar lemak tubuh, untuk menghitung indeks massa tubuh (IMT) sebelum dan setelah mengikuti program latihan. Pengolahan data menggunakan paired sample t test menunjukkan adanya penurunan rata-rata IMT dari 26,52 menjadi 26,11, dengan penurunan sebesar 0,407. Nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan pengaruh positif dan signifikan dari circuit weight training terhadap perbaikan komposisi tubuh. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa circuit weight training efektif dalam meningkatkan komposisi tubuh dan membantu mencapai berat badan yang lebih ideal. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya program latihan yang terarah dalam mendukung peningkatan kebugaran dan kesehatan secara keseluruhan. Disimpulkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training efektif dalam memperbaiki profil massa tubuh pada anggota fitness di guns gym dibandingkan sebelum program latihan dilakukan.

Kata Kunci: *Circuit weight training; indeks massa tubuh; pengukuran.*

Received: 13 Desember 2024 | Revised: 17, 26 Desember 2024

Accepted: 28 Desember 2024 | Published: 30 Desember 2024



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Kebugaran kardiovaskular yang rendah dan obesitas memiliki dampak besar terhadap kesehatan masyarakat. Kondisi kebugaran kardiovaskular yang buruk meningkatkan risiko terkena berbagai penyakit kronis, seperti diabetes, stroke, dan penyakit jantung (Maqsood et al., 2013), sementara itu, obesitas yang umumnya disebabkan oleh gaya hidup yang kurang sehat berperan dalam berkembangnya sejumlah masalah kesehatan, termasuk diabetes tipe 2, hipertensi, dislipidemia, penyakit paru-paru, gangguan kardiovaskular kurangnya aktivitas fisik juga memperbesar peluang terjadinya kematian dini dan berbagai kondisi kesehatan yang buruk (Kok et al., 2004; Kumar et al., 2021).

Faktor-faktor ini, baik secara individu maupun bersamaan, telah terbukti menjadi penyebab utama berbagai penyakit dan kondisi kronis (WHO, 2020). Badan yang sehat antara lain ditandai dengan kemampuan tubuh untuk mempertahankan berat badan ideal. Berat badan ideal adalah berat badan yang serasi dengan tinggi badan menurut rumus tertentu kemudian hasilnya disesuaikan dengan standar yang telah ditentukan. IMT dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seseorang dapat terkena resiko penyakit tertentu yang disebabkan karena berat badannya (Heriansyah, 2014). Berdasarkan kategorinya, WHO membagi IMT menjadi *underweight*, *normal range*, *overweight*, dan *obese*.

Semakin tinggi nilai indeks massa tubuh merupakan faktor risiko utama terjadinya berbagai macam penyakit (WHO, 2020). Melakukan aktivitas fisik secara rutin dapat menurunkan risiko terkena penyakit kronis, seperti penyakit jantung, stroke, diabetes, dan beberapa jenis kanker (Faude et al., 2015; Pritchard et al., 2016; Bautista & Ferrín, 2007). Selain itu aktivitas fisik dan melakukan olahraga dapat membantu mengurangi gejala kecemasan dan depresi, memperbaiki mood, serta meningkatkan kesehatan mental secara menyeluruh (Denson et al., 2023; Hemmeter & Ngamsri, 2022). Sedangkan melakukan aktivitas fisik yang dilakukan secara konsisten, baik dalam bentuk aerobik maupun anaerobik, memiliki peran penting dalam meningkatkan tingkat kebugaran tubuh.

Peningkatan ini meliputi aspek kekuatan otot, kapasitas daya tahan, fleksibilitas, serta kemampuan menjaga keseimbangan (Görner & Reineke, 2020; Kang et al., 2020; Micheo et al., 2012; Savela et al., 2015). Sementara itu, latihan aerobik dapat secara efektif meningkatkan berbagai aspek kesehatan, namun ketika digabungkan dengan latihan beban, manfaatnya cenderung lebih besar, terutama dalam peningkatan kekuatan fisik, performa tubuh, dan kesejahteraan psikososial (Kambic et al., 2022; Marzolini et al., 2015; Xanthos et al., 2017). Latihan beban, yang juga dikenal sebagai latihan resistensi, merupakan komponen penting dalam program olahraga yang menyeluruh karena berbagai manfaat kesehatan, latihan beban memiliki beragam manfaat, seperti meningkatkan kekuatan otot, memperkuat kepadatan tulang, dan mendukung kesejahteraan secara menyeluruh.

Selain itu, latihan ini dapat mendorong hipertrofi otot dan memberikan efek positif yang besar terhadap metabolisme serta pencegahan cedera (Jiménez et al., 2023; Kai, 2009; Kerr et al., 2010; Oppert et al., 2024). Menggabungkan latihan beban dengan latihan aerobik merupakan metode yang sangat efektif untuk menurunkan berat badan dan meningkatkan kesehatan secara umum, karena kombinasi tersebut dapat meningkatkan pembakaran lemak sekaligus menjaga massa otot tetap stabil (Oppert et al., 2021, 2023; Wirth, 2019). Circuit

weight training (CWT) merupakan jenis latihan resistensi yang menyatukan elemen kekuatan otot dan kebugaran kardiovaskular dalam satu sesi.

Circuit weight training mengintegrasikan latihan beban dan aktivitas aerobik, sehingga efektif untuk meningkatkan kebugaran secara keseluruhan (Seyam et al., 2022). Dengan mengurangi waktu istirahat antara latihan, circuit weight training memungkinkan untuk melakukan latihan yang komprehensif dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan metode latihan tradisional. Circuit weight training dapat dilakukan pada berbagai intensitas, dari rendah hingga tinggi, untuk menyesuaikan dengan berbagai tingkat kebugaran dan tujuan, dengan intensitas tinggi telah terbukti secara signifikan meningkatkan komposisi tubuh, kekuatan, dan kesehatan kardiovaskular (Jiménez et al., 2023; Kerr et al., 2010; Oppert et al., 2024).

Circuit weight training merupakan metode latihan yang efektif untuk menurunkan BMI dan memperbaiki komposisi tubuh, khususnya bagi individu yang mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Selain itu, latihan ini juga menawarkan manfaat kardiometabolik lainnya, menjadikannya elemen penting dalam program pengelolaan berat badan dan peningkatan kesehatan (Safarzade et al., 2020; Seo et al., 2019; Xiao et al., 2020). Pendekatan circuit weight training (CWT) dengan beban sedang yang terstruktur, merupakan solusi yang tepat untuk membantu individu memperbaiki IMT, meningkatkan massa tubuh, dan mencapai berat badan ideal. Solusi ini tidak hanya fokus pada aspek fisik, tetapi juga memberikan dampak positif pada kebugaran kardiovaskular dan kesejahteraan mental. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian untuk mengkaji pengaruh latihan beban menggunakan model circuit weight training dengan beban sedang terhadap perbaikan indeks masa tubuh pada member baru gym yang dengan tujuan yang mayoritas berkeinginan untuk menaikkan massa tubuh hingga menjadi ideal.

Metode

Penelitian yang digunakan adalah penelitian *quasi-experimental* dengan desain penelitian menggunakan *pretest posttest design*. Penelitian yang dilakukan pada member baru guns gym terkait pengaruh latihan circuit weight training terhadap indeks masa tubuh, dengan diberikan *pretest* untuk mengetahui indeks masa tubuh subyek. Setelah dilakukan *pretest* selanjutnya diberikan perlakuan selama 6 minggu atau 16 pertemuan dengan frekuensi pertemuan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 6 minggu, Setelah melakukan perlakuan subyek diberikan pengukuran berupa mengukur indeks masa tubuh *posttest*.

Teknik purposive sampling digunakan untuk pengambilan sampel penelitian dengan kriteria atau persyaratan yaitu: (1) bersedia menjadi subjek penelitian (2) member fitness guns gym Surakarta yang belum memiliki pengalaman latihan sebelumnya, (4) berusia 18-25 tahun, (5) tidak memiliki riwayat penyakit yang dapat memperparah kondisi fisik seperti penyakit kardiovaskular, paru, ginjal dsb. (6) tidak sedang mengalami cedera muskuloskeletal. Sampel penelitian ini adalah member fitness guns gym Surakarta, dengan total populasi berjumlah 35 orang dan jumlah sampel 10 memenuhi kriteria pengampilan sampel.

Semua peserta terlebih dahulu menjalani tes awal untuk menentukan 1RM (one repetition maximum) menggunakan tabel repetisi maksimal sebagaimana dijelaskan oleh (Schoenfeld &

Snarr, 2021:105) Beban yang digunakan dalam latihan disesuaikan dengan protokol NSCA (National Strength and Conditioning Association), yaitu sebesar 67-85% dari 1RM, dengan jumlah repetisi sebanyak 6-12 (Schoenfeld & Snarr, 2021:87) Program latihan terdiri dari 8 latihan yaitu *bench press*, *side bend*, *t bar*, *deadlift*, *butterfly*, dan *deadlift*, *pulldown*, *leg extension*, *biceps curl*. Setiap latihan dilakukan dalam 6-12 repetisi, diikuti dengan perpindahan ke latihan berikutnya tanpa jeda atau dengan istirahat singkat selama 10-15 detik hingga semua jenis latihan selesai (Martínez-Rodríguez et al., 2018; Siqueira et al., 2018).

Setelah menyelesaikan keenam latihan, peserta diberi waktu istirahat selama 2 menit antar siklus, sebagaimana dijelaskan oleh (Schoenfeld & Snarr, 2021:203). Setiap sesi latihan dilakukan sebanyak tiga siklus atau set. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan tes pengukuran. Instrument tes yang dilakukan untuk pengukuran awal (*pretest*) dan pengukuran akhir (*posttest*) yaitu dengan menghitung indeks massa tubuh sebelum perlakuan dan sesudah. Untuk menentukan apakah data yang digunakan dalam penelitian ini berdistribusi normal, teknik analisis data untuk menentukan apakah data yang digunakan dalam penelitian ini berdistribusi norma termasuk uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa sampel penelitian yang terdiri dari 10 orang member fitness guns gym Surakarta yang belum memiliki pengalaman latihan sebelumnya berasal dari populasi yang homogen. Analisis statistik paired sample t-Test digunakan untuk menguji hipotesis penelitian ini, yang bertujuan untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam indeks massa tubuh (IMT) sebelum dan setelah melakukan latihan beban pada subjek penelitian.

Tabel 1. Norma IMT

Kategori	Rentang IMT (kg/m ²)
Underweight	< 18.5
Normal	18.5-24.9
Overweight	25.0-29.9
Obese	≥ 30.0

Hasil

Perlakuan selama 4 minggu atau 16 pertemuan dengan frekuensi pertemuan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 6 minggu. Subjek penelitian ini adalah member fitness guns gym Surakarta, jumlah sampel 10 orang yang belum memiliki pengalaman latihan sebelumnya. Tujuan penelitian untuk mengkaji pengaruh latihan beban menggunakan model *circuit weight training* dengan beban sedang terhadap perbaikan indeks masa tubuh pada member baru gym.

Tabel 2. *Pretes* IMT

Sampel	Pretest IMT (kg/m ²)
Sampel 1	20,3
Sampel 2	23,3
Sampel 3	34,08
Sampel 4	33
Sampel 5	28,02

Sampel 6	27,6
Sampel 7	22,1
Sampel 8	23,7
Sampel 9	26,7
Sampel 10	26,4

Tabel 2. *Posttes* IMT

Sampel	Posttes IMT (kg/m ²)
Sampel 1	17,6
Sampel 2	21,6
Sampel 3	30,6
Sampel 4	31,8
Sampel 5	26,04
Sampel 6	25,05
Sampel 7	20,4
Sampel 8	20,01
Sampel 9	23,02
Sampel 10	22,02

Tabel 3. Deskripsi statistik IMT

	Deskripsi Statistik				
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pretest_IMT	10	20,30	34,08	26,52	4,46160
Posttest_IMT	10	17,6	31,8	23,814	4,61704

Berdasarkan data pada tabel 3, profil massa tubuh saat pretest menunjukkan rerata sebesar 26,52 dengan simpangan baku (standard deviasi) sebesar 4,46160. Nilai tertinggi yang tercatat adalah 34,08, sedangkan nilai terendah sebesar 20,304. Sementara itu, pada *posttest*, profil massa tubuh memiliki rerata 23,814 dengan simpangan baku sebesar 4,01453. Nilai tertinggi yang diperoleh adalah 31,8 dan nilai terendah sebesar 17,6. Terdapat penurunan rerata massa tubuh antara *pretest* dan *posttest*, yang mencerminkan efektivitas program intervensi (seperti latihan atau metode tertentu) dalam membantu subjek menurunkan massa tubuh menuju kondisi yang lebih sehat. Variasi antar individu juga sedikit berkurang, menunjukkan perbaikan yang lebih merata pada kelompok subjek.

Tabel 4. Uji normalitas

Variabel	uji Shapiro-Wilk	
	Sig	Kesimpulan
Pretes IMT	0.581 > 0.05	Normal
Posttes IMT	0.897 > 0.05	Normal

Berdasarkan tabel 4, nilai asymp. Sig dari variabel semuanya mempunyai nilai > 0.05 sehingga dapat dikatakan berdasarkan dari populasi yang dimiliki sampel berdistribusi normal diterima.

Tabel 5. Uji homogenitas

Variabel	Sig	Kesimpulan
Profil Massa Tubuh	0.943 > 0.005	Homogen

Tabel 6. Uji paired samples t-test

Variabel	IMT Pretest	IMT Posttest	Sig	Kesimpulan
Latihan Beban Dengan Model Latihan Circuit Weight Training	26,52	23,814	0.000 < 0,05	Signifikan

Berdasarkan tabel 6 Hasil analisis statistik menggunakan *paired samples t-test* menunjukkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh yang signifikan dari program latihan tersebut terhadap perbaikan profil massa tubuh pada anggota fitness di guns gym Surakarta.

Pembahasan

Hasil uji *t* menunjukkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training memiliki nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya pengaruh yang signifikan dari latihan ini terhadap perbaikan profil massa tubuh anggota fitness di guns gym Surakarta. Berdasarkan nilai rerata, pretest IMT yang sebesar 26,52 dan *posttest* IMT sebesar 23,814, dapat disimpulkan bahwa program latihan circuit weight training memberikan penurunan sebesar 2,706 pada profil massa tubuh dibandingkan dengan sebelum latihan dilakukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training memberikan kontribusi signifikan terhadap perbaikan profil massa tubuh (IMT) pada anggota fitness di guns gym Surakarta.

Temuan ini mengindikasikan bahwa latihan yang dilakukan selama 6 minggu telah memberikan hasil yang positif, dengan penurunan sebesar 2,706, yang menunjukkan bahwa program latihan yang diterapkan sesuai dengan prinsip latihan dan memenuhi kebutuhan spesifik anggota fitness di guns gym Surakarta. Hasil penelitian yang hampir serupa dilakukan oleh latihan sirkuit intensitas tinggi (*high-intensity circuit training/HICT*) secara signifikan mengurangi persentase lemak tubuh dan konsumsi oksigen pada orang dengan obesitas setelah 20 sesi latihan. Kelompok kontrol menunjukkan penurunan yang signifikan pada berat badan dan BMI setelah 20 sesi latihan, sementara kelompok eksperimen tidak menunjukkan perubahan signifikan pada BMI.

Kedua kelompok mengalami penurunan yang signifikan secara statistik dalam persentase jaringan lemak tubuh (Paola et al., 2022). Sedangkan penelitian yang dilakukan (Kim et al., 2024) program latihan sirkuit resistensi selama empat minggu terbukti efektif dalam menurunkan berat badan dan BMI pada wanita dengan obesitas parah yang sedang mempersiapkan operasi bariatric. Hasil penelitian lain yang hampir serupa dengan program latihan sirkuit untuk seluruh tubuh selama delapan minggu berhasil meningkatkan kebugaran

kardiorespirasi serta memperbaiki komposisi tubuh pada individu kelebihan berat badan yang memiliki gaya hidup kurang aktif (Rago & Mohr, 2023).

Berdasarkan temuan riset yang dilakukan oleh (Xiao et al., 2020) rutinitas latihan sirkuit secara konsisten dapat memperbaiki komposisi tubuh, meningkatkan tingkat kebugaran fisik, dan berpotensi membantu pencegahan penyakit metabolik pada orang dengan obesitas. Program latihan sirkuit terbukti efektif menurunkan berat badan serta memperbaiki indeks massa tubuh pada orang dewasa yang mengalami kelebihan berat badan dan obesitas (Seo et al., 2019). Latihan beban sirkuit terbukti memiliki efek signifikan pada komposisi tubuh, termasuk mengurangi berat badan, indeks massa tubuh, dan persentase lemak tubuh, serta meningkatkan massa otot dan kebugaran kardiorespirasi.

Temuan ini menunjukkan bahwa latihan beban sirkuit dapat menjadi strategi yang efektif bagi individu dengan berbagai tingkat BMI, termasuk mereka yang memiliki kelebihan berat badan dan obesitas. Latihan beban sirkuit adalah intervensi yang efektif untuk mengurangi BMI dan memperbaiki komposisi tubuh, khususnya pada individu dengan kelebihan berat badan atau obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas program circuit weight training (CWT) pada anggota baru guns gym yang tidak memiliki pengalaman latihan sebelumnya. Pemilihan populasi pemula ini memberikan perspektif baru dalam mengevaluasi pengaruh program CWT terhadap perubahan indeks massa tubuh (IMT).

Protokol latihan dirancang secara sistematis dengan mengacu pada beban sebesar 67–85% dari 1RM, mengombinasikan latihan kekuatan dan aerobik. Program ini dilaksanakan dalam 16 sesi selama enam minggu, dengan intensitas yang disesuaikan dari sedang hingga tinggi, untuk mencapai hasil yang signifikan dalam waktu yang relatif singkat. Penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya mengenai efektivitas circuit weight training (CWT) dalam memperbaiki komposisi tubuh dan menurunkan indeks massa tubuh (IMT), sebagaimana dilaporkan oleh (Seo et al., 2019) dan (Xiao et al., 2020). Fokus pada individu dengan BMI tinggi juga memiliki kesamaan dengan penelitian oleh (Rago & Mohr, 2023) (Safarzade et al., 2020) serta yang menilai dampak CWT pada populasi obesitas atau kelebihan berat badan.

Selain itu, pendekatan metodologi kuasi-eksperimental dengan desain *pretest posttest* menyerupai studi (Kim et al., 2024), yang mengevaluasi perubahan BMI sebelum dan sesudah intervensi latihan. Durasi program pada penelitian ini, yakni enam minggu dengan intensitas sedang hingga tinggi, berbeda dari studi (Paola et al., 2022) yang menggunakan 20 sesi dengan intensitas tinggi. Selain itu, populasi penelitian ini terbatas pada anggota gym berusia 18–25 tahun, berbeda dengan penelitian (Kim et al., 2024) yang lebih berfokus pada wanita obesitas parah yang mempersiapkan operasi bariatrik. Penelitian ini juga menonjolkan perubahan BMI sebagai indikator utama, sedangkan (Rago & Mohr, 2023) turut mengevaluasi kebugaran kardiorespirasi.

Penelitian ini memiliki keunggulan dalam memastikan data berdistribusi normal dan homogen, sehingga validitas hasil lebih terjamin. Desain latihan yang digunakan juga mengacu pada protokol (Schoenfeld & Snarr, 2021) NSCA (*National Strength and Conditioning Association*), memastikan program sesuai dengan standar ilmiah. Selain itu, durasi latihan yang relatif pendek dengan intensitas terukur menunjukkan bahwa program ini efisien dalam memberikan hasil yang signifikan. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti ukuran sampel yang kecil, yakni hanya melibatkan 10 peserta, sehingga hasilnya sulit

untuk digeneralisasi. Parameter yang diukur juga terbatas pada IMT, tanpa mencakup indikator kesehatan lain seperti kapasitas VO₂ max atau persentase lemak tubuh, yang dapat memberikan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap perubahan kondisi fisik peserta.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui analisis data dan pengujian hipotesis, dapat disimpulkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training memberikan dampak positif yang signifikan terhadap perbaikan profil massa tubuh pada anggota fitness di guns gym Surakarta. Hasil uji statistik paired samples t-test menunjukkan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, yang mengindikasikan adanya pengaruh yang signifikan. Berdasarkan perbandingan nilai rata-rata *pretest* IMT yang sebesar 26,52 dan rata-rata *posttest* IMT sebesar 23,814, dengan perbaikan indeks sebesar 2,706, dapat disimpulkan bahwa latihan beban dengan model latihan circuit weight training efektif dalam memperbaiki profil massa tubuh pada anggota fitness di guns gym dibandingkan sebelum program latihan dilakukan. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak peserta dari berbagai pusat kebugaran atau populasi yang lebih luas untuk memastikan generalisasi hasil penelitian. Selain IMT, disarankan untuk mengukur parameter kebugaran lainnya, seperti persentase lemak tubuh, lingkaran pinggang, dan kapasitas vo₂max untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

Pernyataan Penulis

Pernyataan ini menegaskan bahwa karangan berjudul “evaluasi efektivitas latihan beban dengan model circuit weight training terhadap perbaikan indeks massa tubuh” belum pernah dimuat pada jurnal atau media sejenis manapun, dan merupakan karya asli penulis. Apabila dikemudian hari ditentukan bahwa artikel tersebut tidak diubah dan telah diterbitkan, saya sebagai penulis bersedia menghadapi sanksi yang dijatuhkan oleh pengelola Jurnal Porkes.

Daftar Pustaka

- Bautista, S. J. M., & Ferrín, P. S. (2007). Exercise and Healthy Ageing | Ejercicio y Envejecimiento Saludable. *Revista Multidisciplinar de Gerontologia*, 17(3), 146–154.
- Denson, X., Mason, J., & Parkinson, S. (2023). Physical activities. In *Recovery Through Activity: Increasing Participation in Everyday Life: Second Edition*. <https://doi.org/10.4324/9781003313533-12>
- Faude, O., Zahner, L., & Donath, L. (2015). Exercise Guidelines for Health-Oriented Recreational Sports | Trainingsprinzipien im Gesundheitsorientierten Freizeitsport. *Therapeutische Umschau. Sport-Und Bewegungsmedizin Journal*. 72(5), 327–334. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a000683>
- Görner, K., & Reineke, A. (2020). The Influence of Endurance and Strength Training on Body Composition and Physical Fitness in Female Students. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 2013–2020. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3272>

- Hemmeter, U. M., & Ngamsri, T. (2022). Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit: Fokus Alter Physical Activity and Mental Health in the Elderly. *Praxis Journal*, 111(4), 193–198. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003853>
- Heriansyah, T. (2014). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Jumlah Circulating Endothelial Cell. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 14(1), 1–6. <https://jurnal.usk.ac.id/JKS/article/view/3266>
- Jiménez, S. L., Alix-Fages, C., Del Coso, J., & Balsalobre-Fernández, C. (2023). The effects of high-vs. Low-load resistance training on strength and hypertrophy: A systematic review | Los efectos del entrenamiento de fuerza comparando cargas altas versus cargas bajas sobre la fuerza y la hipertrofia: una revisión sistemática. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 19(2), 139–154. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.19.139>
- Kai, J. T. (2009). Strength Training: Types and principles, benefits and concerns. In *Strength Training: Types and Principles, Benefits and Concerns*.
- Kambic, T., Šarabon, N., Lainscak, M., & Hadžić, V. (2022). Combined Resistance Training with Aerobic Training Improves Physical Performance in Patients with Coronary Artery Disease: A Secondary Analysis of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.909385>
- Kang, D., Park, J., Park, H., Kim, S. J., Lee, H.-J., & Eun, S.-D. (2020). Effects of a Multimodal Exercise Program on Muscle Strength, Physical Performance, and Cardiopulmonary Endurance in Patients With Stroke: a Randomized Controlled Pilot Study | Effetti di un Programma Multimodale Esercizi Sulla Forza Muscolare, Sulle pr. *Medicina Dello Sport Journal*. 73(2), 312–326. <https://doi.org/10.23736/S0025-7826.20.03644-3>
- Kerr, Z. Y., Collins, C. L., & Dawn Comstock, R. (2010). Epidemiology of Weight Training-Related Injuries Presenting to United States Emergency Departments, 1990 to 2007. *American Journal of Sports Medicine*, 38(4), 765–771. <https://doi.org/10.1177/0363546509351560>
- Kim, J., Kim, E., Kim, D., & Yoon, S. (2024). Weighted vest intervention during whole-body circuit training improves serum resistin, insulin resistance, and cardiometabolic risk factors in normal-weight obese women. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 22(4), 463–473. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2024.10.002>
- Kok, P., Seidell, J. C., & Meinders, A. E. (2004). The Value and Limitations of the Body Mass Index (BMI) in the Assessment of the Health Risks of Overweight and Obesity | De Waarde en de Bependingen van de “Body Mass Index” (BMI) Voor het Bepalen van het Gezondheidsrisico van Overgewicht en Obesitas. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde. Europé PMC Journal*. 148(48), 2379–2382. <https://europepmc.org/article/med/15615272>
- Kumar, R., Dubey, P. K., Zafer, A., Kumar, A., & Yadav, S. (2021). Design and Development of a Temperature-Compensated Body Mass Index Measuring System. *Mapan - Journal of Metrology Society of India*, 36(2), 287–294. <https://doi.org/10.1007/s12647-021-00448-y>
- Maqsood, S. M., Tajuddin, M., Atta Ur Rahman, A., Kolachi, H. B., & Shaikh, M. A. (2013). Body Mass Index (BMI) of International Medical Student in OJHA Campus Karachi, Pakistan. *Medical Forum Monthly. Portal Regional da BVS Informação e Conhecimento*

- para a Saúde Journal*. 24(7), 47–50. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/emr-127290>
- Martínez-Rodríguez, A., García De Frutos, J. M., Marcos-Pardo, P. J., & Orquín-Castrillón, J. (2018). Frequency of high intensity circuit training and diet. Effects on performance and health in active adults: Randomized controlled trial. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 35(2), 73–79. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/77518>
- Marzolini, S., Swardfager, W., Alter, D. A., Oh, P. I., Tan, Y., & Goodman, J. M. (2015). Quality of life and Psychosocial Measures Influenced by Exercise Modality in Patients with Coronary Artery Disease. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 51(3), 291–299. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24621985/>
- Micheo, W., Baerga, L., & Miranda, G. (2012). Basic Principles Regarding Strength, Flexibility, and Stability Exercises. *PM and R*, 4(11), 805–811. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.583>
- Oppert, J.-M., Bellicha, A., & Ciangura, C. (2021). Physical activity in management of persons with obesity. *European Journal of Internal Medicine*, 93, 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.04.028>
- Oppert, J.-M., Ciangura, C., & Bellicha, A. (2023). Physical activity and exercise for weight loss and maintenance in people living with obesity. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 24(5), 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11154-023-09805-5>
- Oppert, J.-M., Ciangura, C., & Bellicha, A. (2024). Health-enhancing physical activity in obesity management: the need to (seriously) go beyond weight loss. *International Journal of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/s41366-024-01632-1>
- Pritchard, M. P., Nichols, T., & Graber, N. (2016). Employee Health: Motivations and Constraints to Fitness Program Participation. In *Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science*. 344–347. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24184-5_90
- Paola, D. M.-S., Edna Paola, R.-G., & Luisa, R. C. (2022). Effects of High-Intensity Circuit Training vs. Interval Training on Body Composition and Oxygen Consumption in College Students | Efeitos do treinamento em circuito de alta intensidade vs. treinamento intervalado sobre composição corporal e consumo de oxi. *Hacia La Promocion de La Salud*, 27(2), 174–185. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2022.27.2.13>
- Rago, V., & Mohr, M. (2023). Full-Body Circuit Training Improves Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Overweight Sedentary Adults – A Randomized Controlled Trial | Utjecaj Kružnog Treninga Cijelog Tijela Na Sastav Tijela I Kardio-Respiratornu Kondiciju Kod Odraslih Osoba. *Collegium Antropologicum*, 47(1), 11–18. <https://doi.org/10.5671/ca.47.1.2>
- Safarzade, A., Alizadeh, H., & Bastani, Z. (2020). The effects of circuit resistance training on plasma progranulin level, insulin resistance and body composition in obese men. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 41(2). <https://doi.org/10.1515/hmbci-2019-0050>
- Savela, S., Komulainen, P., Sipilä, S., & Strandberg, T. (2015). Physical Activity of the Elderly-What Kind of and what for? | Ikäantyneiden liikunta - minkölaista ja mihin

- tarkoitukseen? Duodecim; Lääketieteellinen Aikakauskirja, *Europe PMC Journal*. 131(18), 1719–1725. <https://europepmc.org/article/med/26591650>
- Schoenfeld, B. J., & Snarr, R. L. (2021). *NSCA's essentials of personal training*. Human Kinetics.
- Seo, Y.-G., Noh, H.-M., & Kim, S. Y. (2019). Weight loss effects of circuit training interventions: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(11), 1642–1650. <https://doi.org/10.1111/obr.12911>
- Seyam, M. K., Alqahtani, M., Sirajudeen, M. S., Muthusamy, H., Kashoo, F. Z., & Salah, M. M. (2022). Effect of circuit training with low-carbohydrate diet on body composition, cardiometabolic indices, and exercise capacity in adults with mild to moderate obesity in Saudi Arabia: A randomized control trial. *Medicine (United States)*, 101(33), E30054. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030054>
- Siqueira, L. O. C., Prado, M. M., Simionato, A. R., Sancassani, A., & Filho, D. M. P. (2018). Acute response of blood lactate to different weight training protocols | Resposta aguda do lactato sanguíneo a diferentes protocolos de treinamento com pesos | Respuesta aguda del lactato sanguíneo a diferentes protocolos de entrenamiento con pesos. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 24(1), 26–30. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182401173550>
- WHO, O. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Geneva: World Health Organization*, 1–582.
- Wirth, A. (2019). Obesity and Physical Activity in Adults | Adipositas und körperliche Aktivität bei Erwachsenen. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 29(4), 233–242. <https://doi.org/10.1055/a-0896-6057>
- Xanthos, P. D., Gordon, B. A., & Kingsley, M. I. C. (2017). Implementing Resistance Training in the Rehabilitation of Coronary Heart Disease: a Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Cardiology*, 230, 493–508. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.076>
- Xiao, T., Zhen, J., & Wang, C. (2020). Effect of circuit training on body composition, physical fitness, and metabolic syndrome risk factors in obese female college students | *Chinese Journal of School Health*, 41(2), 224–227. <https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.02.017>