



## Chalestenic Short Weighted Bar Exercise: Increases the strength of the intra costales external, and intracotales of the internal spine in overcoming shoulder, neck & thoracic spine pain

Surdiniaty Ugelta<sup>1\*</sup>, Septian Wiliyanto<sup>2</sup>, Linda Amalia<sup>2</sup>, Upik Rahmi<sup>2</sup>, Berliana<sup>2</sup>, Nina Sutresna<sup>2</sup>, Rinaldo Septiano Robaeni<sup>2</sup>

1,2 Department of Sport Science, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

3,4 Department of Nursing, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

5,6 Department of Sport Coaching, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

7 Department of Sport Physical Conditioning, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

### Article Info

#### Article History

Didaftarkan: February 1, 2024

Diterima: March 10, 2024

Dipublikasikan: April 31, 2024

#### Article Access



#### Correspondence

Surdiniaty Ugelta

E-mail: [surdiniaty@upi.edu](mailto:surdiniaty@upi.edu)

### Abstract

The purpose of this study was to find out whether there is a difference in the effect between training assisted by a trainer and training with Robopong aids. Thirty sports science student class of 2017 were divided into two groups. The first group was a group that was trained with the help of a trainer, and the second group was a group that practiced with Robopong tools as treatment. All subjects attended ten face-to-face meetings; the first meeting was for pre-testing, eight meetings for treatment/treatment, and the last meeting for post-testing. Their basic technical skills are measured using the Table Tennis Basic Technique Test Instrument in the first and third sessions. The first session was to find out the ability of the subject, and the third session was to find out the ability of the subject after the treatment session. The study showed that both treatments had a positive effect on increasing mastery of basic smash techniques, but there was no statistical difference between the two groups. These findings indicate that both treatments (exercise) can improve mastery of basic smash techniques in table tennis, and both can be used as a form of exercise variation to reduce athlete's boredom.

Keywords: robopong, training media, table tennis, smash, trainers

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh antara latihan dengan bantuan pelatih dan latihan dengan alat bantu Robopong. Tiga puluh mahasiswa Ilmu Keolahragaan angkatan 2017 dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok yang dilatih dengan bantuan pelatih, dan kelompok kedua adalah kelompok yang berlatih dengan alat bantu Robopong sebagai perlakuan. Semua subjek mengikuti sepuluh kali pertemuan tatap muka; pertemuan pertama untuk pre-test, delapan kali pertemuan untuk perlakuan/treatment, dan pertemuan terakhir untuk post-test. Keterampilan teknik dasar mereka diukur menggunakan Instrumen Tes Teknik Dasar Tenis Meja pada sesi pertama dan ketiga. Sesi pertama untuk mengetahui kemampuan subjek, dan sesi ketiga untuk mengetahui kemampuan subjek setelah sesi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut berpengaruh positif terhadap peningkatan penguasaan teknik dasar smash, tetapi tidak terdapat perbedaan statistik antara kedua kelompok tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan (latihan) tersebut dapat meningkatkan penguasaan teknik dasar smash tenis meja, dan keduanya dapat digunakan sebagai salah satu bentuk variasi latihan untuk mengurangi kejenuhan atlet.

Kata kunci: robopong, media latihan, tenis meja, smash, pelatih



## INTRODUCTION

Perkembangan era digitalisasi telah membawa transformasi signifikan dalam pola aktivitas manusia, yang secara fundamental berdampak pada dinamika kesehatan fisik dan ergonomi (Kim, Choi, & Lew, 2021). Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa aktivitas berkepanjangan menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, laptop, notebook, dan telepon seluler menginduksi risiko gangguan muskuloskeletal yang kompleks, terutama pada wilayah upper body (Bao dkk., 2020; Pietrobelli dkk., 2020). Pandemi COVID-19 telah mempercepat fenomena ini melalui pembatasan sosial yang memaksa masyarakat beradaptasi dengan kerja dan pembelajaran berbasis elektronik, menciptakan pola interaksi yang intens dengan teknologi digital (Sadeghipour, 2021). Kelompok populasi seperti mahasiswa, pelajar, ibu rumah tangga, dan pekerja perkantoran mengalami paparan berkepanjangan terhadap posisi statis yang berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan fisik sistemik. Aktivitas berulang dalam durasi panjang, seperti duduk berkepanjangan, menggunakan komputer, atau melakukan pekerjaan rumah tangga, dapat memicu gangguan muskuloskeletal yang signifikan pada area leher, bahu, punggung, dan dada (Darwis & Naiem, 2020; Viña & Rodriguez-Mañas, 2016). Kondisi ini secara khusus berkaitan dengan perubahan postur tulang belakang, seperti kyfosis, di mana tulang punggung atas melengkung berlebihan ke depan, menyebabkan pergeseran scapula dan kompresi struktural yang dapat mengurangi rentang gerak bahu.

Penelitian (Christensen, 2023) sebelumnya telah mengidentifikasi bahwa imobilitas pada area thoraks dapat berkontribusi terhadap serangkaian permasalahan kesehatan, termasuk kekakuan otot, nyeri pada leher dan bahu, serta gangguan respiratorik (Comfort, n.d.). Kompleksitas permasalahan ini mendorong kebutuhan akan intervensi inovatif yang dapat meningkatkan mobilitas thoraks, kekuatan otot respirasi, dan mengurangi ketidaknyamanan fisik. Pendekatan latihan mobilitas dan peregangan yang konsisten terbukti dapat menjadi strategi efektif dalam mengatasi tantangan ergonomi kontemporer (Jati & Umum, 2023). Studi komparatif terkait metode latihan, seperti penelitian (Terrazas dkk., 2021), menunjukkan variasi signifikan antara Manual Resistance Training (MRT) dan Weight Resistance Training (WRT) dalam konteks komposisi tubuh dan kebugaran otot. Temuan ini mengindikasikan potensi pendekatan latihan yang disesuaikan untuk mengatasi spesifik ketegangan dan ketidaknyamanan fisik (Rojas-Galleguillos, 2024).

Penelitian ini mengusulkan penggunaan latihan calisthenics dengan short weighted bar

sebagai intervensi inovatif untuk menanggulangi ketidaknyamanan di area upper body (Anwer & Alghadir, 2020). Melalui serangkaian gerakan khusus seperti chest press, high pull, side band, twist, shoulder press, dan lainnya, dikombinasikan dengan pengaturan sistematis dari sistem pernapasan, metode ini bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas jaringan pengikat di area sendi dan otot, serta meningkatkan kekuatan otot interkostal eksternal dan internal. Tujuan utama penelitian adalah mengeksplorasi efektivitas latihan calisthenics dengan short weighted bar dalam: (1) meningkatkan kekuatan otot intrakostal, (2) mengurangi ketidaknyamanan di area upper body, dan (3) menganalisis hubungan antara peningkatan kekuatan otot intrakostal dengan penurunan ketegangan muskuloskeletal (Wibowo, Will, & Sugijanto, 2023). Dengan pendekatan komprehensif ini, penelitian berpotensi memberikan kontribusi signifikan dalam mengembangkan strategi intervensi ergonomi yang dapat diaplikasikan pada berbagai kelompok populasi.

## Metode

### Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan pendekatan quasi-experimental pretest-posttest design tanpa kelompok kontrol. Tujuan dari desain ini adalah untuk mengetahui pengaruh intervensi latihan berbasis calisthenics dengan short weighted bar terhadap kekuatan otot interkostal serta tingkat ketidaknyamanan fisik di area tubuh bagian atas (upper body).

### Partisipan

Subjek penelitian adalah mahasiswa dari Program Studi Ilmu Keolahragaan (IKOR) Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2022 dan 2023. Total partisipan sebanyak 118 orang, yang terdiri dari:

1. 60 mahasiswa kelas Fisiologi Dasar,
2. 38 mahasiswa kelas Fisiologi Olahraga, dan
3. 20 mahasiswa kelas Fisioterapi.

Pemilihan sampel dilakukan secara purposive berdasarkan keterlibatan aktif dalam mata kuliah yang relevan serta kesediaan untuk mengikuti program intervensi secara penuh.

### Instrument

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Meteran baju – digunakan untuk mengukur perluasan volume thoraks saat inspirasi dan ekspirasi sebagai indikator kekuatan dan mobilitas otot interkostal.

2. Kuesioner ketidaknyamanan fisik – berupa Google Form yang digunakan untuk menilai tingkat ketidaknyamanan di area tubuh bagian atas, baik sebelum maupun sesudah intervensi. Penilaian didasarkan pada keluhan fisik yang dirasakan peserta.

### Prosedur

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahapan utama:

1. Tahap Persiapan:
  - a. Persiapan dan pengujian alat,
  - b. Uji coba protokol intervensi,
  - c. Koordinasi tim peneliti dan instruktur,
  - d. Pengarahan peserta mengenai prosedur intervensi,
  - e. Pelaksanaan pretest (pengisian form keluhan awal dan pengukuran volume thoraks).
2. Tahap Pelaksanaan dan Evaluasi:
  - a. Pelaksanaan program latihan,
  - b. Monitoring dan dokumentasi progres latihan,
  - c. Koordinasi lanjutan dengan organisasi olahraga masyarakat untuk pelatihan dan workshop,
  - d. Pelaksanaan posttest (pengisian form keluhan akhir dan pengukuran ulang volume thoraks).

### Analisis Data

Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji t-berpasangan (paired sample t-test) untuk mengevaluasi perbedaan nilai sebelum dan sesudah intervensi, baik pada variabel kekuatan otot interkostal maupun tingkat ketidaknyamanan fisik. Tingkat signifikansi ditetapkan pada  $p < 0,05$  dengan interval kepercayaan 95%, guna memastikan validitas dan reliabilitas temuan penelitian.

### Hasil

Penelitian eksperimental ini melibatkan total 118 mahasiswa yang berasal dari tiga program studi

berbeda, mencakup kelas fisiologi dasar, fisiologi olahraga, dan fisioterapi. Dari total sampel yang direncanakan, terdapat variasi signifikan dalam partisipasi aktif. Pada kelas fisiologi olahraga, dari 40 mahasiswa yang bersedia, hanya 38 yang hadir di lapangan. Kelas fisiologi dasar menunjukkan penurunan partisipasi dari 60 menjadi 42 mahasiswa, sedangkan kelas fisioterapi mengalami penurunan drastis dari 25 menjadi hanya 11 mahasiswa yang berkenan hadir. Desain penelitian menggunakan pendekatan quasi-experimental pre-post test design, yang memungkinkan evaluasi pengaruh intervensi tanpa proses randomisasi penuh. Metode ini dipilih untuk mengeksplorasi efektivitas latihan calisthenics dengan short weighted bar terhadap kekuatan otot interkostal dan tingkat ketidaknyamanan di area upper body (Miftahul Roifah, 2018).

Intervensi dilaksanakan selama empat minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu, di mana satu sesi per minggu dilakukan secara langsung (luring) untuk memberikan pengarahannya dan pemeriksaan terhadap pelaksanaan gerakan. Protokol intervensi mencakup delapan gerakan calisthenics spesifik menggunakan short weighted bar, meliputi Arm Front (swing), Pull Over, Shoulder Press, Side Band, High Pull, Lateral Twist, Arm Curl, dan Tricep Push Down (Ugelta dkk., 2023). Setiap partisipasi diwajibkan mengisi formulir google form terkait keluhan di area upper body dan melakukan pengukuran volume thoraks saat inspirasi dan ekspirasi. Pengukuran dilakukan empat kali dengan dua kali pengisian formulir keluhan, yaitu sebelum dan setelah intervensi.

Analisis statistik menunjukkan kompleksitas hasil intervensi calisthenics menggunakan short weighted bar. Pada variabel otot intracostales externi (inspirasi), tidak terdapat pengaruh signifikan dengan nilai signifikansi 0,309 ( $p > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa latihan yang dilakukan tidak mampu secara efektif meningkatkan kekuatan otot pernapasan pada fase inspirasi. Kontras dengan inspirasi, variabel otot intracostales interni (ekspirasi) menunjukkan pengaruh signifikan dengan nilai signifikansi 0,046

Tabel 1. Korelasi Variabel Penelitian

		Inspirasi	Ekspirasi	Keluhan
Inspirasi	Korelasi Pearson	1	.941**	-.318*
	Sig. (2-ekor)		.000	.017
	N	56	56	56
Ekspirasi	Korelasi Pearson	.941**	1	-.271*
	Sig. (2-ekor)	.000		.043
	N	56	56	56
Keluhan	Korelasi Pearson	-.318*	-.271*	1
	Sig. (2-ekor)	.017	.043	
	N	56	56	56

( $p < 0,05$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi berhasil memberikan dampak positif pada kekuatan otot pernapasan selama fase ekspirasi, meskipun mekanisme spesifiknya memerlukan investigasi lebih lanjut.

Terkait kenyamanan di area upper body, penelitian tidak menemukan perbaikan signifikan dengan nilai signifikansi 0,655 ( $p > 0,05$ ). Hal ini bertentangan dengan hipotesis awal penelitian yang mengasumsikan bahwa latihan mobilitas thoraks akan mengurangi ketidaknyamanan fisik di area tubuh bagian atas.

Analisis korelasi mengungkapkan hubungan intrinsik yang kompleks antara variabel penelitian. Korelasi antara inspirasi dan ekspirasi sangat kuat, dengan koefisien korelasi Pearson mencapai 0,941 dan signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Temuan ini mengonfirmasi interdependensi fisiologis antara otot intracostales externi dan interni selama proses pernapasan.

Catatan: Signifikan pada level 0.01, Signifikan pada level 0.05

Korelasi negatif yang signifikan terdeteksi antara inspirasi dan keluhan ( $r = -0,318$ ,  $p < 0,05$ ), serta antara ekspirasi dan keluhan ( $r = -0,271$ ,  $p < 0,05$ ). Meskipun hubungan bersifat lemah, hal ini menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan kekuatan otot pernapasan berpotensi menurunkan sensasi ketidaknyamanan di area upper body.

## Diskusi

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa faktor potensial yang berkontribusi terhadap keterbatasan efektivitas intervensi. Pertama, kemungkinan kesalahan sistematis dalam pengukuran data menjadi faktor kritis. Ketidaknormalan distribusi data ( $p < 0,05$  pada uji normalitas) mengindikasikan potensi bias metodologis yang signifikan. Durasi intervensi yang relatif singkat (empat minggu) berpotensi tidak memberikan waktu yang cukup untuk adaptasi fisiologis yang komprehensif. Penelitian sejenis (Anderzen & Susila, 2023) menunjukkan bahwa transformasi otot membutuhkan periode latihan yang lebih panjang untuk menghasilkan perubahan signifikan. Kurangnya kontrol terhadap pelaksanaan latihan di rumah merupakan limitasi metodologis yang substansial.

Variabilitas individual dalam kedisiplinan dan teknik pelaksanaan gerakan dapat mengurangi validitas hasil penelitian. Ketiadaan mekanisme pemantauan langsung selama sesi latihan mandiri berpotensi menimbulkan varian yang tidak terkontrol. Metode pengambilan sampel yang tidak sepenuhnya representatif turut berkontribusi. Penurunan jumlah partisipan dari rencana awal (misalnya, dari 60 menjadi 42 mahasiswa pada kelas fisiologi dasar) menandakan potensi bias

seleksi dan variabilitas partisipasi. Kesimpulan sementara menunjukkan kebutuhan akan desain penelitian yang lebih ketat, kontrol metodologis yang lebih komprehensif, dan periode intervensi yang lebih panjang untuk mengeksplorasi potensi penuh latihan calisthenics dengan short weighted bar dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan kenyamanan fisik.

## Kesimpulan

Latihan calisthenics menggunakan short weighted bar memiliki pengaruh terbatas dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan mengurangi ketidaknyamanan tubuh bagian atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada efek signifikan pada otot intracostales externi ( $p=0,309$ ) dan kenyamanan tubuh bagian atas ( $p=0,655$ ), tetapi terdapat pengaruh signifikan pada otot intracostales interni ( $p=0,046$ ). Korelasi kuat antara inspirasi dan ekspirasi ( $r=0,941$ ) mengindikasikan hubungan fisiologis yang erat. Faktor seperti durasi intervensi yang pendek, variabilitas pelaksanaan gerakan di rumah, serta distribusi data yang tidak normal menjadi hambatan utama dalam validitas temuan. Penelitian ini menyarankan perlunya perpanjangan durasi latihan dan pengawasan yang lebih ketat untuk meningkatkan efektivitas intervensi. Meskipun temuan menunjukkan potensi untuk mengurangi ketidaknyamanan upper body melalui penguatan otot pernapasan, studi lanjutan dengan desain lebih komprehensif diperlukan untuk memvalidasi hasil secara lebih luas.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2022 dan 2023 yang telah bersedia menjadi partisipan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para dosen pengampu mata kuliah Fisiologi Dasar, Fisiologi Olahraga, dan Fisioterapi yang telah memberikan dukungan dan kemudahan dalam pelaksanaan intervensi di kelas masing-masing.

Penghargaan khusus juga diberikan kepada tim asisten peneliti dan instruktur yang terlibat dalam pelatihan, pengambilan data, dan pengawasan pelaksanaan program latihan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya dalam bidang fisiologi olahraga dan peningkatan kualitas kebugaran fungsional mahasiswa.

## Referensi

- Anderzen, Kadek Arry, & Susila, Gede Hendri Ari. (2023). Pengaruh Pelatihan Back Lateral Pulldowns dan Seated Rows Terhadap Kekuatan Otot. *Penjakora*, 10(2), 144–153.
- Anwer, Shahnawaz, & Alghadir, Ahmad. (2020). Insiden, prevalensi, dan faktor risiko nyeri bahu hemiplegik: Tinjauan sistematis. *Jurnal Internasional Penelitian Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat*, 17(14), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144962>
- Bao, Yanping. (2020). Epidemi 2019-nCoV: mengatasi perawatan kesehatan mental untuk memberdayakan masyarakat. *Ann Oncol*, (Januari), 19–21.
- Christensen, Steffan. (2023). Duduk merosot yang berkepanjangan menyebabkan nyeri leher dan peningkatan aktivitas otot aksioskapular selama tugas komputer pada peserta yang sehat – Studi crossover acak. *Ergonomi Terapan*, 110(Oktober 2022). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104020>
- Darwis, A. Muflihah, & Naiem, M. Furqaan. (2020). Kejadian Cedera Pada Karyawan Industri Percetakan Di Kota Makassar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*, 3(1). <https://doi.org/10.30597/jkmm.v3i1.10281>
- Jati, Gunung, & Umum, Daerah. (2023). Penerapan Tindakan Keperawatan Dukungan Mobilisasi Dengan Teknik Range of Motion Pasif dan Aktif Pada Pasien. 12(1).
- Kim, Seunghyun, Choi, Byungchul, & Lew, Yongkyu. (2021). Ke mana arah era digitalisasi? Makna, karakteristik, dan implikasi dari transformasi digital kontemporer. *Keberlanjutan (Swiss)*, 13(16), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su13168909>
- Miftahul Roifah, Tuter Jatmiko. (2018). Pengaruh Kalistenik terhadap Penurunan Berat Badan. *Angewandte Chemie Edisi Internasional*, 6(11), 951–952., 10–27.
- Pietrobelli, Angelo, Pecoraro, Luca, Ferruzzi, Alessandro, Heo, Moonseong, Faith, Myles, Zoller, Thomas, Antoniazzi, Franco, Piacentini, Giorgio, Fearnbach, S. Nicole, & Heymsfield, Steven B. (2020). Efek Penguncian COVID-19 pada Perilaku Gaya Hidup pada Anak dengan Obesitas Tinggal di Verona, Italia: Sebuah Studi Longitudinal. *Obesitas*, 28(8), 1382–1385. <https://doi.org/10.1002/oby.22861>
- Rojas-Galleguillos, Fernando. (2024). Hipoalgesia yang diinduksi olahraga pada nyeri leher kronis: Tinjauan naratif. *Kedokteran Olahraga dan Ilmu Kesehatan*, 6(1), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.09.011>
- Sadeghipour, HR (2021). Evaluasi kualitas hidup terkait kesehatan pada siswa yang aktif secara fisik dan tidak aktif secara fisik selama pandemi COVID-19 di Iran. *Kota*, 118(Juli), 103367. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103367>
- Terrazas, Lizette, Sc, M., Montalvo, Samuel, Sc, M., Cscs, D., Dietze-hermosa, Martin, Sc, M., Sc, B., Bastian, Devin, Sc, B., Ruiz, Armando Martinez, Sc, B., Dorgo, Sandor, Ph, D., & Cscs, D. (2021). Pengaruh Latihan Ketahanan Manual pada Kekuatan Otot Tabel 1 – Perubahan Komposisi Tubuh oleh Program Latihan Ketahanan. *Jurnal Terapi Bodywork dan Gerakan*, (Juli 2020). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35645.18400>
- Ugelta, Surdiniaty, Williyanto, Septian, Kusmaedi, Nurlan, Parmadi, Mokhammad, Wijayanto, Danang Isworo, & Meiyanto, Aang. (2023). Program Weighted Bar Dalam Pembentukan Lower Body Pada Olahraga Masyarakat. *SPORTIF: Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Dan Rekreasi*, 8(1), 1–9.
- Viña, Jose, & Rodriguez-Mañas, Leocadio. (2016). Olahraga: Suplemen seumur hidup untuk penuaan yang sehat dan memperlambat timbulnya kelemahan. *Jurnal Fisiologi*, 594(8), 1989–1999. <https://doi.org/10.1113/JP270536>
- Wibowo, Eko, Will, Michael, & Sugijanto, Sugijanto. (2023). Penambahan Thoracic Mobilization Pada Mckenzie Exercise lebih baik dalam menurunkan disabilitas dan meningkatkan mobilitas fleksi pinggang pada nyeri pinggang diskogenik. *Fisioterapi : Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 22(02), 115–121. <https://doi.org/10.47007/fisio.v22i2.6351>