

PENGARUH MICROBREAK STRETCHING BERBASIS VIDEO DAN AUDIT POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH

Ellysa Okky Gusma^{1*}, Gian Lisuari Adityasiwi², Gatot Sunarto³, Nathan Agwin Khenda⁴,
Hana Kristina⁵

Program Studi Fisioterapi, STIKES Bethesda Yakkum, Yogyakarta, Indonesia

*Korespondensi: Ellysa Okky Gusma, Program Studi Fisioterapi, STIKES Bethesda Yakkum, Yogyakarta, Indonesia

E-mail: ellysagusma@gmail.com

Article History:

Received: January 19th, 2026; Revised: June 1st, 2026; Accepted: June 10th, 2026

Abstract: Low back pain (LBP) remains a major musculoskeletal problem among informal sector workers, particularly shoe craftsmen who are exposed to prolonged static postures and repetitive tasks. Although previous studies have shown that stretching exercises and posture education can reduce LBP complaints, objective ergonomic assessments and sustainable intervention models are still limited. This study aimed to evaluate the effectiveness of a video-based microbreak stretching program combined with a workplace posture audit using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method in reducing low back pain and musculoskeletal disorder risks among shoe craftsmen in Mojokerto. This quasi-experimental study employed a pretest–posttest two-group design involving 70 participants selected through purposive sampling. The intervention group received video-guided microbreak stretching for four weeks accompanied by posture evaluation and correction, while the comparison group performed conventional workplace stretching. Outcome measures included pain intensity (Visual Analogue Scale), musculoskeletal complaints (Nordic Body Map), and ergonomic risk scores (REBA). Data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test and Mann–Whitney U Test. The results demonstrated a significantly greater reduction in pain intensity, musculoskeletal complaints, and REBA scores in the intervention group compared with the comparison group ($p < 0.001$). In conclusion, video-based microbreak stretching combined with workplace posture audit is more effective than conventional stretching in reducing low back pain and ergonomic risks. These findings highlight the importance of integrating technology-supported micro-ergonomic interventions with objective posture evaluation for informal industry workers.

Keywords: stretching exercise; posture audit; ergonomics

Abstrak: Nyeri punggung bawah (*low back pain/LBP*) merupakan salah satu masalah muskuloskeletal yang banyak dialami oleh pekerja sektor informal, khususnya pengrajin sepatu yang terpapar postur kerja statis dan aktivitas berulang dalam durasi panjang. Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan peregangan dan edukasi postur kerja dapat menurunkan keluhan LBP, penerapan pengukuran ergonomi objektif dan model intervensi yang berkelanjutan masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas microbreak stretching berbasis video yang dikombinasikan dengan audit postur kerja menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) terhadap penurunan nyeri punggung bawah dan risiko gangguan muskuloskeletal pada pengrajin sepatu di Mojokerto. Penelitian quasi-eksperimental ini menggunakan rancangan pretest–posttest dengan kelompok pembandingan dan melibatkan 70 responden yang dipilih secara purposive. Kelompok intervensi menerima microbreak stretching berbasis video selama empat minggu disertai evaluasi dan koreksi postur kerja, sedangkan kelompok pembandingan menjalani stretching konvensional. Pengukuran dilakukan menggunakan Visual Analogue Scale (VAS), Nordic Body Map (NBM), dan skor REBA. Analisis data menggunakan uji Wilcoxon dan uji Mann–Whitney. Hasil penelitian menunjukkan penurunan yang signifikan pada intensitas nyeri, keluhan muskuloskeletal, dan skor REBA pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok pembandingan ($p < 0,001$). Disimpulkan bahwa microbreak stretching berbasis video yang dikombinasikan dengan audit postur kerja lebih efektif dibandingkan stretching konvensional dalam menurunkan LBP dan risiko ergonomi. Temuan ini menegaskan pentingnya intervensi mikro-ergonomi berbasis teknologi dan evaluasi postur objektif pada pekerja sektor informal.

Kata Kunci: latihan peregangan; audit postur; ergonomi

PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah atau *low back pain* (LBP) menjadi salah satu masalah muskuloskeletal yang sering ditemukan pada pengrajin sepatu karena aktivitas kerja yang menuntut postur statis, gerakan berulang, dan durasi kerja panjang (Gusma dkk., 2026). Kondisi kerja tersebut berkaitan erat dengan meningkatnya kejadian *work-related musculoskeletal disorders* akibat paparan beban biomekanik yang berlangsung secara berulang dan berkepanjangan (Crawford dkk., 2020; Punnett & Wegman, 2004). Secara global, LBP masih menjadi penyebab utama disabilitas dan berkontribusi besar terhadap kebutuhan rehabilitasi, penurunan produktivitas, serta beban ekonomi masyarakat (Cieza dkk., 2020; GBD 2021 Low Back Pain Collaborators, 2023; A.-M. Wu dkk., 2020a; M. Wu dkk., 2025).

Pada lingkungan kerja industri rumahan seperti pengrajin sepatu, risiko LBP cenderung lebih tinggi karena pekerja sering menggunakan meja dan kursi yang tidak sesuai dengan dimensi antropometri, mempertahankan posisi duduk dalam waktu lama, melakukan aktivitas menjahit atau menekan bahan secara repetitif, serta memiliki variasi posisi kerja yang terbatas. Faktor ergonomi okupasional, seperti postur janggal, gerakan berulang, beban fisik, dan posisi kerja yang tidak netral, telah dilaporkan sebagai faktor risiko penting terhadap peningkatan beban LBP pada populasi usia kerja (da Costa & Vieira, 2010; M. Wu dkk., 2025). Postur kerja tidak netral yang dipertahankan dalam waktu lama dapat meningkatkan tekanan pada struktur tulang belakang, mempercepat kelelahan otot paraspinal, menurunkan aliran darah lokal, dan meningkatkan beban biomekanik pada segmen lumbal (Szeto dkk., 2005; Weale dkk., 2022).

Penelitian di Indonesia menunjukkan kecenderungan yang sejalan. Studi oleh Gusma & Indasah (2022) melaporkan bahwa pengrajin sepatu di Mojokerto memiliki tingkat keluhan LBP yang tinggi, yang dipengaruhi oleh aktivitas angkat-angkut serta postur kerja yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi. Temuan lebih mutakhir menunjukkan bahwa *microbreak workplace stretching* berdurasi lima menit mampu menurunkan keluhan nyeri punggung bawah secara signifikan pada pekerja sektor informal (Gusma dkk., 2025, 2026). Namun, intervensi tersebut belum mengombinasikan penilaian postur kerja berbasis metode objektif serta belum memanfaatkan media digital untuk meningkatkan konsistensi dan kualitas pelaksanaan program.

Dalam perspektif ergonomi, posisi tubuh yang tidak berada pada postur netral dapat meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis, menyebabkan ketidakseimbangan otot, dan berkontribusi terhadap perkembangan *musculoskeletal disorders* (MSDs) dalam jangka panjang (Kee, 2022; Trzcielinski dkk., t.t.). Strategi *microbreak* telah diakui sebagai pendekatan ergonomi mikro yang efektif untuk mempertahankan aliran darah, mengurangi spasme otot, serta memperbaiki fungsi neuromuskular apabila dilakukan secara rutin selama jam kerja (Shariat dkk., 2018; Vitoulas dkk., 2022). Tinjauan sistematis juga menunjukkan bahwa intervensi latihan di tempat kerja berpotensi menurunkan keluhan muskuloskeletal pada beberapa regio tubuh, termasuk punggung bawah, meskipun kualitas bukti dan kepatuhan pelaksanaan masih perlu diperkuat (Tersa-Miralles dkk., 2022; Tsuboi dkk., 2021).

Penggunaan media video sebagai panduan latihan menjadi strategi yang relevan dalam intervensi ergonomi kerja karena dapat memberikan instruksi visual yang konsisten, mudah diulang, dan lebih mudah dipahami oleh pekerja. Media visual dapat membantu pekerja meniru gerakan dengan lebih tepat dan mengurangi variasi pelaksanaan latihan antar individu (Kim dkk., 2020). Studi terbaru juga menunjukkan bahwa intervensi latihan berbasis video atau supervisi jarak jauh dapat membantu menurunkan nyeri punggung bawah pada pekerja, terutama ketika program dilakukan secara terstruktur dan disertai pemantauan kepatuhan

(Espin dkk., 2024). Dengan demikian, penggunaan video dalam program *microbreak stretching* berpotensi meningkatkan keberlanjutan intervensi pada pekerja sektor informal.

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan instrumen observasional yang banyak digunakan untuk menilai risiko postur kerja yang berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal. REBA digunakan untuk menilai posisi leher, punggung, lengan, tungkai, beban, dan karakteristik aktivitas kerja, sehingga sesuai untuk pekerjaan manual dengan postur dinamis maupun statis (Kee, 2022). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa REBA masih relevan untuk mengevaluasi risiko ergonomi pada berbagai pekerjaan manual dan dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan intervensi postur secara lebih objektif (Rathod & Desai, 2025). Kajian reliabilitas terbaru juga menegaskan bahwa keakuratan penilaian REBA dapat meningkat apabila evaluator memiliki pengalaman dan menggunakan pendekatan penilaian yang sistematis (Balogh dkk., 2025).

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi audit postur kerja objektif menggunakan metode REBA dengan intervensi *microbreak stretching* berbasis video digital pada pekerja sektor informal, yang sebelumnya belum banyak dikaji secara sistematis pada pengrajin sepatu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *microbreak stretching* berbasis video yang dikombinasikan dengan audit postur kerja menggunakan metode REBA dalam menurunkan nyeri punggung bawah dan risiko *musculoskeletal disorders* pada pengrajin sepatu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *quasi-eksperimental* dengan rancangan *pretest–posttest* pada dua kelompok untuk menilai efektivitas intervensi yang diberikan. Populasi penelitian mencakup seluruh pengrajin sepatu di wilayah Mojokerto, dan sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria keluhan low back pain, masa kerja minimal satu tahun, kemampuan melakukan latihan peregangan, serta kesediaan mengikuti seluruh proses penelitian. Sebanyak 70 responden dipilih dan dibagi secara proporsional ke dalam kelompok intervensi dan kelompok pembanding.

Data penelitian diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan beberapa instrumen terstandar, yaitu *Visual Analogue Scale* (VAS) untuk menilai intensitas nyeri, *Nordic Body Map* (NBM) untuk memetakan keluhan muskuloskeletal, dan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk mengevaluasi risiko ergonomi berdasarkan postur kerja. Intervensi berupa *microbreak stretching* berbasis video diberikan kepada kelompok intervensi selama empat minggu, dilakukan dua kali setiap hari kerja, dan disertai audit serta koreksi postur menggunakan REBA. Sementara itu, kelompok pembanding melaksanakan latihan peregangan konvensional tanpa penggunaan media video atau audit ergonomi. Pengukuran pretest dilakukan sebelum intervensi dimulai, sedangkan posttest dilakukan setelah seluruh rangkaian intervensi selesai.

Analisis statistik dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* untuk menilai perubahan dalam kelompok dan uji *Mann–Whitney U* untuk membandingkan perbedaan antar kelompok. Seluruh tahapan penelitian dilaksanakan sesuai prosedur etik penelitian kesehatan, termasuk pemberian informed consent dan jaminan kerahasiaan data responden. Metode penelitian ini dirancang agar dapat direplikasi oleh peneliti lain pada konteks dan populasi serupa.

HASIL PENELITIAN

Bagian hasil penelitian ini menyajikan karakteristik responden, perubahan nyeri punggung bawah (VAS), keluhan muskuloskeletal (NBM), serta risiko ergonomi (REBA) sebelum dan sesudah intervensi *microbreak stretching* berbasis video dan audit postur kerja. Selain itu,

ditampilkan uji perbedaan antar kelompok, *effect size*, dan interval kepercayaan 95% untuk memperkuat validitas temuan.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Intervensi (n=35)	Pembandingan (n=35)
Usia (tahun)	18–30: 9 (25,7%)	10 (28,5%)
	31–40: 20 (57,1%)	19 (54,2%)
	>40: 6 (17,1%)	6 (17,1%)
Jenis Kelamin	Laki-laki: 18 (51,4%)	17 (48,5%)
	Perempuan: 17 (48,5%)	18 (51,4%)
Masa Kerja	<5 tahun: 13 (37,1%)	15 (42,8%)
	≥5 tahun: 22 (62,8%)	20 (57,1%)
Lama Kerja / hari	<8 jam: 10 (28,5%)	11 (31,4%)
	≥8 jam: 25 (71,4%)	24 (68,5%)
Keluhan LBP ≥3 bulan	27 (77,1%)	26 (74,2%)

Karakteristik peserta penelitian ditampilkan pada Tabel 1 di atas ini. Sebagian besar responden berada pada rentang usia 31–40 tahun, dengan proporsi jenis kelamin yang seimbang antara laki-laki dan perempuan. Mayoritas responden telah bekerja lebih dari lima tahun dan bekerja lebih dari delapan jam setiap hari. Kesamaan karakteristik dasar ini menunjukkan bahwa kelompok intervensi dan kelompok pembandingan relatif homogen sehingga kedua kelompok layak untuk dibandingkan lebih lanjut terkait dampak intervensi.

Tabel 2. Uji Normalitas Shapiro–Wilk

Variabel	Kelompok	Statistik W	<i>p-value</i>	Keterangan
VAS Pre	Intervensi	0,871	0,003	Tidak normal
VAS Pre	Pembandingan	0,889	0,005	Tidak normal
VAS Post	Intervensi	0,902	0,011	Tidak normal
NBM Pre	Intervensi	0,893	0,006	Tidak normal
REBA Pre	Intervensi	0,821	0,001	Tidak normal

Sebelum melakukan uji statistik lebih lanjut, dilakukan pemeriksaan normalitas dan homogenitas untuk menentukan pendekatan analisis yang tepat. Hasil uji normalitas *shapiro-wilk* yang disajikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai $p < 0,05$, sehingga data tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, uji non-parametrik menjadi pilihan analitis yang sesuai.

Tabel 3. Uji Homogenitas Varians

Variabel	<i>F-value</i>	<i>p-value</i>	Keterangan
VAS	1,214	0,276	Homogen
NBM	0,934	0,338	Homogen
REBA	1,542	0,219	Homogen

Uji homogenitas varians menggunakan *levene test*, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, memperoleh hasil $p > 0,05$ untuk semua variabel. Artinya, varians kedua kelompok homogen dan perbandingan antar kelompok dapat dilakukan secara valid menggunakan uji *mann-whitney*.

Tabel 4. Rerata Skor *Pretest-Posttest* pada Kedua Kelompok

Variabel	Kelompok	<i>Pretest (Mean±SD)</i>	<i>Posttest (Mean±SD)</i>	<i>p-value (Wilcoxon)</i>
VAS	Intervensi	5,3 ± 1,4	2,1 ± 1,0	<0,001
	Pembanding	5,2 ± 1,3	3,4 ± 1,1	<0,05
NBM	Intervensi	42,5 ± 7,2	25,1 ± 5,3	<0,001
	Pembanding	41,9 ± 6,8	33,7 ± 6,1	<0,05
REBA	Intervensi	9,1 ± 1,8	4,3 ± 1,2	<0,001
	Pembanding	8,9 ± 1,7	7,2 ± 1,4	<0,05

Perubahan skor intensitas nyeri (VAS), keluhan muskuloskeletal (NBM), dan risiko ergonomi (REBA) pada kedua kelompok disajikan pada Tabel 4. Kelompok intervensi menunjukkan penurunan yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok pembanding. Uji Wilcoxon menunjukkan nilai $p < 0,001$ pada semua variabel di kelompok intervensi, mengindikasikan adanya perubahan signifikan setelah intervensi *microbreak stretching* berbasis video dan audit postur kerja.

Tabel 5. Hasil Uji Mann-Whitney Perbedaan Antar Kelompok

Variabel	<i>U-value</i>	<i>Z-value</i>	<i>p-value</i>
Δ VAS	162,0	-4,12	<0,001
Δ NBM	148,5	-4,37	<0,001
Δ REBA	131,0	-4,82	<0,001

Tabel 5 berikut menunjukkan hasil uji *mann-whitney* terkait perbedaan perubahan skor antara kelompok intervensi dan pembanding. Hasil menunjukkan $p < 0,001$ pada seluruh variabel, yang menguatkan bukti bahwa intervensi memberikan dampak yang lebih besar secara signifikan dibandingkan *stretching konvensional*.

Tabel 6. *Effect size* dan interval kepercayaan 95%

Variabel	<i>Cohen's d</i>	Kategori	Δ Mean	<i>CI 95% (Lower-Upper)</i>
Δ VAS	1,47	Efek besar	3,2	2,74-3,58
Δ NBM	1,68	Efek besar	17,4	15,10-19,30
Δ REBA	2,21	Efek sangat besar	4,8	4,21-5,39

Setelah perbedaan antar kelompok dikonfirmasi, kekuatan intervensi dan kestabilan estimasi ditampilkan pada Tabel 6. Nilai *effect size* berada pada kategori besar hingga sangat besar. Interval kepercayaan 95% yang sempit menunjukkan bahwa perubahan skor VAS, NBM, dan REBA memiliki estimasi yang stabil.

Secara keseluruhan, alur hasil penelitian dari Tabel 1 hingga Tabel 6 menunjukkan rangkaian analisis yang sistematis, mulai dari kesetaraan karakteristik dasar, kelayakan

statistik, perubahan variabel utama, perbedaan antar kelompok, kekuatan pengaruh intervensi, hingga ketepatan estimasi. Hasil penelitian memberikan bukti bahwa *microbreak stretching* berbasis video dan audit postur kerja mampu menurunkan nyeri punggung bawah dan risiko ergonomi pada pengrajin sepatu.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *microbreak stretching* berbasis video yang dikombinasikan dengan audit postur kerja menggunakan metode REBA memberikan manfaat signifikan dalam menurunkan intensitas nyeri punggung bawah, keluhan muskuloskeletal, dan risiko ergonomi pada pengrajin sepatu. Temuan ini konsisten dengan konsep ergonomi mikro yang menekankan pentingnya jeda aktif singkat dalam memulihkan ketegangan otot akibat postur statis yang berkepanjangan, serta mendukung pandangan WHO mengenai tingginya beban disabilitas akibat *low back pain* (A.-M. Wu dkk., 2020b).

Penurunan intensitas nyeri punggung bawah yang konsisten pada kelompok intervensi dapat dijelaskan melalui teori biomekanik yang menyatakan bahwa peregangan teratur meningkatkan fleksibilitas jaringan lunak, memperbaiki stabilitas postural, dan mengurangi kompresi pada struktur vertebra. Trzcielinski dkk. (2021) menegaskan bahwa *microbreak* berulang dengan durasi singkat efektif untuk menurunkan tekanan statis pada otot, sehingga mengurangi potensi spasme dan nyeri punggung bawah. Penggunaan video dalam penelitian ini memperkuat pelaksanaan program karena instruksi visual meningkatkan ketepatan gerakan dan kepatuhan, sejalan dengan penelitian Kim dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa media visual memiliki dampak positif terhadap konsistensi latihan ergonomi.

Penurunan skor REBA yang signifikan pada kelompok intervensi menegaskan bahwa audit postur kerja berperan penting dalam mengidentifikasi dan memodifikasi faktor risiko ergonomi secara objektif. Metode REBA terbukti reliabel untuk menilai postur kerja pada aktivitas manual dan industri kecil (Espin dkk., 2024). Integrasi penilaian postur dalam intervensi ini memungkinkan pekerja memahami risiko ergonomi secara langsung, sehingga memudahkan proses koreksi dan pembentukan kebiasaan kerja yang lebih aman.

Hasil penelitian ini juga mendukung dan memperluas temuan nasional sebelumnya. Gusma dan Indasah (2022) menemukan bahwa *workplace stretching* dan edukasi postur kerja efektif mengurangi keluhan LBP pada pengrajin sepatu, namun belum memadukan media digital maupun penilaian ergonomi objektif. Lebih lanjut, penelitian lanjutan oleh Gusma dkk. (2026) menunjukkan bahwa *microbreak* selama lima menit mampu menurunkan intensitas LBP secara signifikan, tetapi belum memanfaatkan panduan video maupun audit postur berbasis REBA. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris yang lebih komprehensif mengenai efektivitas intervensi ergonomi berbasis teknologi dan evaluasi postur yang terstruktur (Gusma dkk., 2025, 2026; Gusma & Indasah, 2022).

Integrasi antara teknologi sederhana seperti video instruksional dan audit postur kerja yang sistematis juga memberikan kontribusi praktis yang penting bagi pekerja sektor informal. *Microbreak* berbasis video memungkinkan penyampaian instruksi yang konsisten dan mudah dipahami, sementara penggunaan REBA memberikan landasan objektif bagi pekerja untuk memahami dan memperbaiki faktor risiko ergonomi dalam pekerjaan sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan penelitian Shariat dkk. (2018) yang menekankan bahwa *microbreak* dapat menjaga fungsi neuromuskular dan menurunkan risiko MSDs ketika dilakukan secara teratur sebagai bagian dari rutinitas kerja.

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya memperkuat teori ergonomi mikro, tetapi juga memberikan model intervensi yang terjangkau, aplikatif, dan dapat direplikasi untuk industri kecil seperti pengrajin sepatu. Pendekatan yang menggabungkan media video dengan penilaian REBA memberikan kontribusi baru dalam literatur ergonomi karena terbukti

meningkatkan hasil klinis sekaligus mengubah perilaku kerja secara lebih berkelanjutan. Penelitian ini juga memperluas bukti empiris dari studi yang dilakukan oleh Gusma dkk. (2026), menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan audit postur memberikan dampak intervensi yang lebih kuat dan komprehensif.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan microbreak stretching berbasis video yang disertai dengan penilaian postur kerja melalui metode REBA memberikan hasil yang lebih efektif dibandingkan latihan peregangan konvensional dalam mengurangi nyeri punggung bawah, menurunkan keluhan muskuloskeletal, serta memperbaiki tingkat risiko ergonomi pada pengrajin sepatu. Intervensi ini menghasilkan penurunan signifikan pada skor VAS, NBM, dan REBA, dengan perubahan yang secara statistik lebih besar daripada kelompok pembanding. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media video membantu meningkatkan akurasi gerakan dan kepatuhan pekerja dalam melakukan peregangan, sedangkan audit postur memberikan gambaran objektif mengenai faktor-faktor risiko ergonomi yang perlu dikoreksi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa intervensi ergonomi yang memanfaatkan teknologi sederhana dapat menjadi pendekatan yang praktis, efektif, dan berpotensi diterapkan secara berkelanjutan pada pekerja sektor informal seperti pengrajin sepatu. Integrasi microbreak dengan evaluasi postur tidak hanya berpengaruh pada penurunan gejala fisik, tetapi juga mendorong perubahan perilaku kerja yang lebih ergonomis, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai strategi pencegahan jangka panjang terhadap low back pain dan gangguan muskuloskeletal lainnya.

SARAN

Berdasarkan hasil dan simpulan penelitian ini, microbreak stretching berbasis video yang dikombinasikan dengan audit postur kerja menggunakan metode REBA terbukti efektif dalam menurunkan nyeri punggung bawah, keluhan muskuloskeletal, dan risiko ergonomi pada pengrajin sepatu. Oleh karena itu, disarankan agar intervensi ini dapat diterapkan secara rutin sebagai bagian dari program ergonomi kerja di sektor industri informal, khususnya pada pekerjaan dengan postur statis dan aktivitas berulang. Penggunaan media video sebagai panduan latihan perlu dipertimbangkan karena mampu meningkatkan konsistensi pelaksanaan, ketepatan gerakan, serta kepatuhan pekerja selama jam kerja.

Bagi praktisi kesehatan kerja dan fisioterapi, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam merancang program pencegahan dan promotif berbasis ergonomi mikro yang sederhana, terjangkau, dan mudah direplikasi. Integrasi audit postur kerja secara objektif dengan latihan microbreak diharapkan dapat membantu pekerja mengenali dan memperbaiki faktor risiko ergonomi secara berkelanjutan.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan pengembangan dengan desain eksperimental acak, periode intervensi yang lebih panjang, serta penambahan variabel objektif lain seperti pengukuran aktivitas otot atau produktivitas kerja. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi efektivitas intervensi serupa pada sektor informal lainnya guna memperkuat generalisasi temuan dan kontribusi terhadap pengembangan ilmu ergonomi dan fisioterapi kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Balogh, D., Cui, X., Mayer, M., Koehncke, N., Dueck, R., & Lang, A. E. (2025). Reliability and agreement during the Rapid Entire Body Assessment: Comparing rater expertise and

artificial intelligence. *PLOS ONE*, 20(5), e0323262.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323262>

- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Crawford, J. O., Berkovic, D., Erwin, J., Copsey, S. M., Davis, A., Giagloglou, E., Yazdani, A., Hartvigsen, J., Graveling, R., & Woolf, A. D. (2020). Musculoskeletal health in the workplace. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 34(5), 101558. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2020.101558>
- da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285–323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>
- Espin, A., Irazusta, J., Aiestaran, M., Latorre Erezuma, U., García-García, J., Arrinda, I., Acedo, K., & Rodriguez-Larrad, A. (2024). Videoconference-supervised group exercise reduces low back pain in eldercare workers: Results from the ReViEEW randomised controlled trial. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 35(1), 66–77. <https://doi.org/10.1007/s10926-024-10182-2>
- GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(6), e316–e329. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X)
- Gusma, E. O., & Indasah. (2022). Pengaruh workplace stretching-exercise dan edukasi postur kerja angkat angkut dengan keluhan low back pain pada pengerajin sepatu. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(Nomor Khusus November), 281–284. <https://doi.org/10.33846/sf13nk353>
- Gusma, E. O., Sunarto, G., Adityasiwi, G. L., Agwin, N., & Kristina, H. (2025). PENGARUH WRIST ORTHOSIS DAN EDUKASI POSISI KERJA TERHADAP KELUHAN CARPAL TUNNEL SYNDROME PADA PEKERJA SEPATU. *Medical Studies and Health Journal (SEHAT)*, 2(4), 500–507. <https://doi.org/https://doi.org/10.62207/44zg3r33>
- Gusma, E. O., Sunarto, G., Adityasiwi, G. L., Khenda, N. A., & Susanto, N. A. P. (2026). Pengaruh workplace stretching melalui microbreak 5 menit terhadap penurunan keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin sepatu. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 7(1). <https://doi.org/10.31004/jkt.v7i1.54676>
- Kee, D. (2022). Systematic comparison of OWAS, RULA, and REBA based on a literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 595. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>
- Kim, J. Y., Park, Y. S., & Lee, J. K. (2020). The effect of prolonged sitting on musculoskeletal pain and fatigue in office workers. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(10), 704–709.

- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2003.09.015>
- Rathod, S. S., & Desai, D. S. (2025). Ergonomic risk assessment using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) tool among cleaners: A cross-sectional study. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 28(4), 423–428. https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem_313_23
- Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Alizadeh, R., Sangelaji, B., & Kargarfard, M. (2018). Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(2), 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003>
- Szeto, G. P. Y., Straker, L. M., & O’Sullivan, P. B. (2005). A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work--1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. *Manual Therapy*, 10(4), 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.01.004>
- Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: a systematic review. *BMJ Open*, 12(1), e054288. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054288>
- Trzcielinski, S., Mrugalska, B., Karwowski, W., Rossi, E., Di Nicolantonio, M., & International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences (12th: 2021: Online). (t.t.). *Advances in manufacturing, production management and process control : Proceedings of the AHFE 2021 Virtual Conferences on Human Aspects of Advanced Manufacturing, Advanced Production Management and Process Control, and Additive Manufacturing, Modeling Sy.* 485.
- Tsuboi, Y., Oka, T., Nakatsuka, K., Isa, T., & Ono, R. (2021). Effectiveness of workplace active rest programme on low back pain in office workers: A stepped-wedge cluster randomised controlled trial. *BMJ Open*, 11(6), e040101. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040101>
- Vitoulas, S., Konstantis, V., Drizi, I., Vrouva, S., Koumantakis, G. A., & Sakellari, V. (2022). The Effect of Physiotherapy Interventions in the Workplace through Active Micro-Break Activities for Employees with Standing and Sedentary Work. *Healthcare*, 10(10), 2073. <https://doi.org/10.3390/healthcare10102073>
- Weale, V., Stuckey, R., Kinsman, N., & Oakman, J. (2022). Workplace musculoskeletal disorders: A systematic review and key stakeholder interviews on the use of comprehensive risk management approaches. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 91, 103338. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103338>
- Wu, A.-M., March, L., Zheng, X.-Y., Huang, J., Wang, X.-Y., Zhao, J., Blyth, F. M., Smith, E., Buchbinder, R., & Hoy, D. (2020a). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>

- Wu, A.-M., March, L., Zheng, X.-Y., Huang, J., Wang, X.-Y., Zhao, J., Blyth, F. M., Smith, E., Buchbinder, R., & Hoy, D. (2020b). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
- Wu, M., Wu, P., Lu, H., Han, L., & Liu, X. (2025). Global burden of occupational ergonomic factor-induced low back pain, 1990--2021: data analysis and projections of the global burden of disease. *Frontiers in Public Health*, 13, 1573828. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1573828>