



Tersedia secara online di <https://journal.iteba.ac.id/index.php/jmrib>

JMRIB

Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis



PENERAPAN RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) DALAM PENILAIAN RISIKO ERGONOMI DI INDONESIA: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Devianty Safitri¹, Rina Agustina², Shafa Keysa Rinjani Hananta³

¹deviantysafitri@telkomuniversity.ac.id, ²rina@iteba.ac.id, ³shafakeysarinjani@telkomuniversity.ac.id

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, ²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam, ³Program Studi Teknik Industri, Universitas Telkom Kampus Surabaya

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 10 – Agustus – 2026

Revised : 29 – Agustus – 2026

Accepted : 29 – Agustus – 2026

Kata kunci :

Rapid Upper Limb Assessment
(RULA);

Musculoskeletal Disorders
(MSDs);

Penilaian ergonomi;
Indonesia;

Abstract

This study aims to systematically synthesize the application of the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method in ergonomic research in Indonesia and to identify the industrial sectors, complementary instruments, research designs, risk assessment outcomes, ergonomic interventions, and research gaps. A Systematic Literature Review (SLR) was conducted following the PRISMA guidelines. The literature search was performed using the Scopus database and identified 17 articles, of which 7 met the inclusion criteria and were included in the narrative synthesis. The findings indicate that RULA has been applied across several sectors, including construction, small and medium-sized manufacturing, traditional crafts, food processing, and aviation services. RULA was most frequently combined with the Nordic Body Map (NBM), while the studies were predominantly based on cross-sectional and observational designs. The reported RULA scores generally indicated moderate to high levels of ergonomic risk. Studies evaluating ergonomic interventions showed reductions in RULA scores following improvements, although evidence regarding the long-term effectiveness of such interventions remains limited. Overall, RULA has been widely used to identify ergonomic risks across various occupational sectors in Indonesia. Future research should strengthen the evaluation of long-term ergonomic interventions and further develop and validate technology-based RULA assessments.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis secara sistematis penerapan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dalam penelitian ergonomi di Indonesia serta mengidentifikasi sektor industri, instrumen pendukung, desain penelitian, hasil penilaian

risiko, intervensi ergonomi, dan kesenjangan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) berdasarkan pedoman PRISMA. Pencarian literatur dilakukan pada basis data Scopus dan menghasilkan 17 artikel, dengan 7 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan RULA mencakup sektor konstruksi, manufaktur skala kecil dan menengah, kerajinan tradisional, pengolahan pangan, dan layanan penerbangan. RULA paling sering dikombinasikan dengan Nordic Body Map (NBM), sedangkan penelitian didominasi oleh desain *cross-sectional* dan studi observasional. Skor RULA yang dilaporkan umumnya menunjukkan tingkat risiko ergonomi sedang hingga tinggi. Penelitian yang mengevaluasi intervensi ergonomi menunjukkan adanya penurunan skor RULA setelah dilakukan perbaikan, meskipun bukti mengenai efektivitas intervensi dalam jangka panjang masih terbatas. Secara keseluruhan, RULA banyak digunakan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi pada berbagai sektor pekerjaan di Indonesia. Penelitian selanjutnya perlu memperkuat evaluasi intervensi jangka Panjang, serta mengembangkan dan memvalidasi penilaian RULA berbasis teknologi.

1. Pendahuluan

Gangguan muskuloskeletal (Musculoskeletal Disorders atau MSDs) merupakan salah satu penyebab utama disabilitas jangka panjang dan penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan sehingga menjadi permasalahan penting dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) [1]. Kondisi ini umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor ergonomi di tempat kerja, seperti postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, serta aktivitas yang memerlukan tenaga fisik berlebihan, yang dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal [2]. Di Indonesia, risiko terjadinya MSDs masih menjadi perhatian karena sebagian besar sektor industri, seperti konstruksi [2], manufaktur [3], agroindustri [4], hingga usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) seperti industri kerajinan [5], masih didominasi oleh aktivitas kerja manual yang berpotensi meningkatkan beban fisik pekerja. Oleh karena itu, identifikasi dini terhadap risiko ergonomi menjadi langkah penting dalam upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal dan peningkatan keselamatan serta kesehatan kerja

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengevaluasi risiko ergonomi adalah Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Metode yang diperkenalkan oleh McAtamney dan Corlett pada tahun 1993 merupakan metode observasi yang digunakan untuk mengevaluasi risiko gangguan muskuloskeletal pada anggota tubuh bagian atas melalui penilaian terhadap postur kerja, gaya atau beban yang diberikan, serta aktivitas statis maupun gerakan berulang

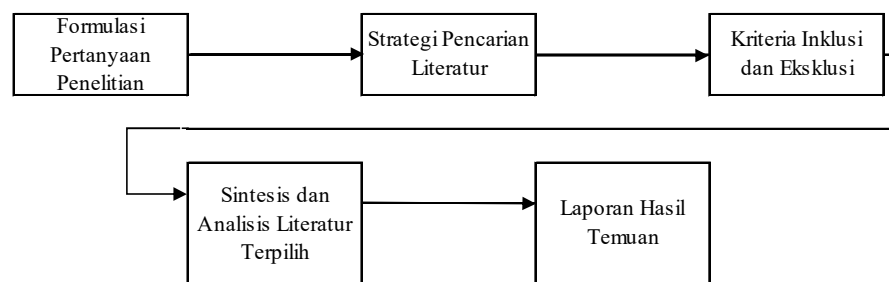
[6]. RULA mengevaluasi postur lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang tubuh, dan tungkai. Penilaian tersebut kemudian dikombinasikan dengan faktor penggunaan otot serta gaya atau beban yang diterima pekerja untuk menghasilkan satu skor akhir (Grand RULA) yang menunjukkan tingkat risiko ergonomi sekaligus urgensi tindakan perbaikan [7]. Keunggulan metode ini terletak pada proses penilaian yang relatif cepat, mudah diterapkan di lapangan, tidak memerlukan peralatan khusus, serta dapat digunakan pada berbagai jenis pekerjaan manual maupun semi-manual. Karakteristik tersebut menjadikan RULA sebagai salah satu metode penilaian ergonomi yang paling banyak digunakan baik dalam penelitian maupun praktik industri.

Seiring meningkatnya perhatian terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, berbagai penelitian di Indonesia telah memanfaatkan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) untuk mengevaluasi risiko ergonomi pada beragam sektor pekerjaan, seperti konstruksi, manufaktur, industri pengolahan pangan, kerajinan tradisional, dan layanan penerbangan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat studi kasus yang berfokus pada satu sektor atau satu jenis pekerjaan sehingga hasilnya terfragmentasi dan sulit memberikan gambaran mengenai perkembangan penerapan RULA secara nasional. Selain itu, belum terdapat kajian sistematis yang mensintesis sektor industri yang telah diteliti, instrumen ergonomi yang dikombinasikan dengan RULA, karakteristik metodologi penelitian, efektivitas intervensi ergonomi, maupun kesenjangan penelitian yang masih perlu dikembangkan. Kondisi tersebut menyebabkan peneliti maupun praktisi belum memiliki dasar yang komprehensif untuk memahami arah perkembangan penelitian RULA di Indonesia.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini melakukan Systematic Literature Review dengan mengacu pada pedoman PRISMA terhadap artikel-artikel terindeks Scopus yang membahas penerapan metode RULA di Indonesia. Kajian ini bertujuan untuk memetakan sektor industri dan kelompok pekerjaan yang telah diteliti, mengidentifikasi karakteristik metodologi penelitian yang digunakan, menyajikan gambaran perkembangan penelitian RULA di Indonesia, serta mengidentifikasi peluang dan arah penelitian di masa mendatang. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang komprehensif bagi peneliti, praktisi, maupun pembuat kebijakan dalam mengembangkan penelitian dan implementasi ergonomi berbasis metode RULA di berbagai sektor pekerjaan di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Metode ini digunakan karena menerapkan proses tinjauan yang lebih sistematis, transparan, dan mampu meminimalkan potensi bias [8]. Secara umum, tahapan dalam PRISMA meliputi tiga proses utama, yaitu identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), dan penentuan kelayakan (*eligibility*) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Setelah tahapan tersebut selesai dilakukan, proses dilanjutkan dengan ekstraksi dan analisis data dari artikel yang memenuhi kriteria.



Gambar 1. Langkah Tinjauan Literatur

2.1 Formulasi *research question*

Berdasarkan tujuan penelitian dan kesenjangan penelitian yang telah diidentifikasi, pertanyaan penelitian disusun untuk mengarahkan proses penelusuran dan analisis literatur. Pertanyaan penelitian dalam kajian ini berfokus pada penerapan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) di Indonesia, meliputi sektor dan jenis pekerjaan yang diteliti, metode serta instrumen ergonomi yang digunakan, tingkat risiko yang dihasilkan, dan bentuk intervensi yang diterapkan. Selain itu, pertanyaan penelitian juga diarahkan untuk mengidentifikasi kesenjangan yang masih terdapat dalam penelitian RULA di Indonesia sebagai dasar untuk menentukan peluang penelitian selanjutnya. Berdasarkan fokus tersebut, pertanyaan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

RQ1. Sektor industri dan jenis pekerjaan apa saja yang telah menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) di Indonesia?

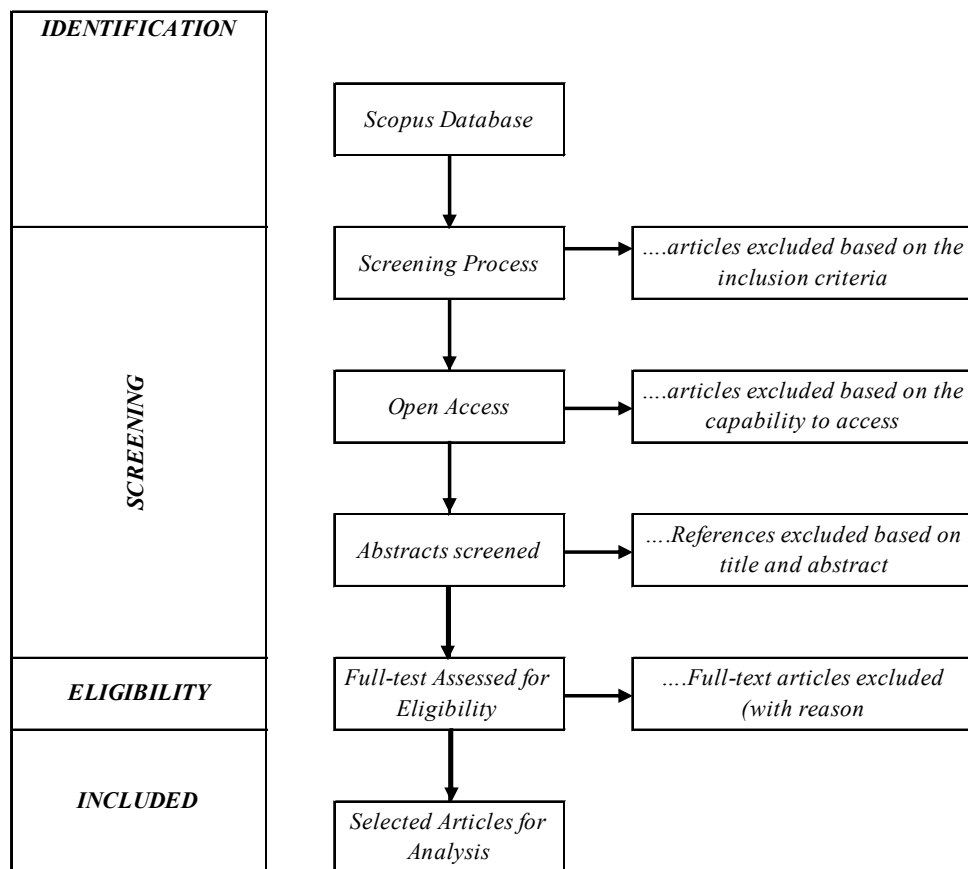
RQ2. Metode penelitian dan instrumen penilaian ergonomi apa saja yang digunakan bersama RULA dalam penelitian di Indonesia?

RQ3. Bagaimana tingkat risiko ergonomi dan hasil intervensi yang dilaporkan dalam penelitian yang menggunakan RULA di Indonesia?

RQ4. Apa saja kesenjangan penelitian yang ditemukan dan peluang penelitian yang dapat dikembangkan terkait penerapan RULA di Indonesia?

2.2 Strategi pencarian literatur

Tahap kedua menjelaskan secara sistematis prosedur pencarian literatur yang digunakan dalam penelitian. Proses penelusuran artikel dilakukan dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) untuk memperoleh artikel yang relevan dan layak dianalisis [8]. Artikel yang memenuhi seluruh kriteria pada setiap tahapan tersebut selanjutnya digunakan sebagai bahan analisis dalam penelitian. Alur penerapan skema PRISMA pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode PRISMA

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 PRISMA - Identifikasi

Penelitian ini menggunakan database Scopus untuk melakukan pencarian artikel yang dianalisis. Scopus merupakan database dari “abstrak dan sitasi” yang berisi sekitar 75 juta data, 9 juta artikel, 8,5 juta artikel open access, dan lebih dari 190.000 buku [8]. Proses identifikasi dilakukan pada 20 Juli 2026. Pada tahap identifikasi (identification), pencarian literatur menggunakan basis data Scopus dengan search string TITLE-ABS-KEY ("RULA" AND "ERGONOMICS" AND "Indonesia") menghasilkan sebanyak 17 artikel.

3.2 PRISMA – Penyaringan

Tahapan penyaringan dilakukan untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis sesuai dengan cakupan penelitian dan kriteria penyaringan atau inklusi dan eksklusi yang didefinisikan oleh peneliti. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan pada penelitian ini tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Tipe dokumen	Artikel penelitian	Conference paper, Review, Conference review, Buku, Editorial
Bahasa	Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia	Selain bahasa Inggris dan bahasa Indonesia
Tahun	2021-2026	< 2021
Open Akses	Artikel yang dapat di unduh	Artikel tidak dapat di unduh

3.3 PRISMA – Ketersediaan Artikel

Tahapan pemeriksaan ketersediaan artikel dilakukan untuk memastikan bahwa artikel dapat diunduh secara penuh (full-text) dan relevan dengan tujuan penelitian. Setiap artikel yang dapat diunduh akan diperiksa ulang, termasuk judul, abstrak, dan isi keseluruhan

Tabel 2. Alur Seleksi Artikel Menggunakan PRISMA

Tahap	Jumlah (n)	Keterangan
Identifikasi (<i>Identification</i>)	17	Artikel yang diperoleh dari basis data Scopus menggunakan search string TITLE-ABS-KEY ("RULA" AND "ERGONOMICS" AND "Indonesia").
Penyaringan (<i>Screening</i>)	10	Sebanyak 7 artikel dikeluarkan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi melalui penelaahan judul dan abstrak
Kelayakan (<i>Eligibility</i>)	7	Sebanyak 3 artikel dieliminasi setelah penelaahan teks lengkap karena tidak memenuhi kriteria kelayakan
Artikel yang Diikutsertakan (Included Studies)	7	Artikel yang memenuhi seluruh kriteria dan diikutsertakan dalam sintesis kualitatif (narrative synthesis)

3.4 Karakteristik Studi

Tabel 3 menyajikan karakteristik tujuh artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam penelitian ini. Informasi yang disajikan meliputi penulis, lokasi penelitian, metode penelitian, karakteristik sampel, serta permasalahan penelitian yang diperoleh dari masing-masing artikel.

Tabel 3. Ringkasan Karakteristik Studi Terpilih

No	Penulis & Tahun	Lokasi Penelitian	Metode	Sampel	Permasalahan Penelitian
1	Mirnayani, Noor Aulady, & Novianto (2026)	Bandung, Jawa Barat	RULA, REBA, NBM	20 pekerja konstruksi	Tingginya risiko gangguan muskuloskeletal (MSDs) akibat postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, dan penanganan material secara manual pada sektor konstruksi.

2	Wijayani, Saraswati, Adnyani, & Antari (2023)	Ubud, Bali	RULA, IPAQ, NRS	31 pengrajin ukir kayu	Risiko tinggi nyeri leher akibat postur statis, gerakan berulang, dan aktivitas fisik selama bekerja.
3	Iqbal, Hasanuddin, Aleyzia, Safitriyawi, & Hassan (2023)	Banda Aceh	RULA, CMDQ, perangkat lunak Ergofellow	Operator pabrik tahu	Keluhan pada anggota tubuh bagian atas akibat postur kerja yang tidak ergonomis selama proses produksi.
4	Adiyanto, Effendi, Jaafar, Mulaicin, & Mohamad (2022)	Industri manufaktur skala UKM, Indonesia	NBM, RULA	Operator UKM manufaktur	Risiko gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan (<i>Work-Related Musculoskeletal Disorders/WMSDs</i>) akibat postur kerja yang tidak ergonomis.
5	Aisyah, Abbas, Hasibuan, Friyadie, & Fudholi (2022)	Bandara Kuala Namu, Deli Serdang	RULA	30 Petugas Pengatur Lalu Lintas Udara (<i>Air Traffic Controller/ATC</i>)	Kelelahan kerja dan risiko gangguan muskuloskeletal akibat kondisi kerja ATC yang kurang ergonomis.
6	Ramdan & Candra (2021)	Samarinda, Kalimantan Timur	RULA, NBM	40 penenun kain sarung tradisional	Tingginya risiko WMSDs akibat penggunaan alat tenun tradisional dan postur kerja yang tidak ergonomis.
7	Hakim, Hardianto, Fuhaid, & Hermawan (2021)	Tulungagung, Jawa Timur	RULA, AHP	8 responden (operator UKM)	Keluhan nyeri pada lengan dan lengan bawah akibat penggunaan mesin press manual yang berat dan tidak ergonomis.

3.5 Tren Publikasi

Berdasarkan tujuh artikel yang dianalisis, penelitian mengenai penerapan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) di Indonesia dipublikasikan pada rentang tahun 2021–2026. Pada tahun 2021, 2022, 2023, dan 2026 masing-masing terdapat dua artikel yang dipublikasikan.

Hal ini menunjukkan bahwa penelitian terkait RULA di Indonesia dilakukan secara berkelanjutan, meskipun jumlah publikasinya masih relatif terbatas.

Secara umum, publikasi penelitian belum menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Jumlah artikel yang relatif sedikit mengindikasikan bahwa penelitian mengenai penerapan RULA di Indonesia masih memiliki peluang yang luas untuk dikembangkan, baik pada berbagai sektor industri maupun kelompok pekerjaan yang belum banyak diteliti.

3.6 Penggunaan Metode dan Instrumen Ergonomi

Seluruh artikel yang dianalisis menggunakan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) sebagai metode utama dalam penilaian postur kerja. Namun, sebagian besar penelitian tidak hanya menggunakan RULA, melainkan mengombinasikannya dengan instrumen lain sesuai dengan tujuan penelitian.

Instrumen yang paling sering digunakan bersama RULA adalah Nordic Body Map (NBM), yang terdapat pada tiga penelitian [2], [9], [10]. Dominannya penggunaan NBM bersama RULA menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian di Indonesia masih mengombinasikan penilaian observasional dengan instrumen subjektif untuk memperoleh gambaran risiko yang lebih komprehensif. Selain itu, Rapid Entire Body Assessment (REBA) digunakan pada dua penelitian [2], [3]. Instrumen lainnya hanya digunakan pada satu penelitian, yaitu Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) dan perangkat lunak Ergofellow [4], International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) dan Numeric Rating Scale (NRS) [5], Analytic Hierarchy Process (AHP) [11], serta sistem berbasis OpenPose dan TEBA [3].

Hasil tersebut menunjukkan bahwa RULA lebih sering digunakan sebagai metode utama untuk mengevaluasi postur kerja, sedangkan instrumen lain berperan sebagai pelengkap dalam mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal, tingkat aktivitas fisik, tingkat nyeri, maupun dalam mendukung penyusunan rekomendasi perbaikan ergonomi.

3.7 Distribusi Sektor Industri dan Kelompok Pekerjaan

Berdasarkan tujuh artikel yang dianalisis, penerapan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) di Indonesia mencakup berbagai sektor industri dan kelompok pekerjaan. Penelitian pada sektor konstruksi berfokus pada aktivitas penanganan material secara manual dan pekerjaan fisik yang berat [2]. Pada sektor manufaktur, penelitian banyak dilakukan pada operator lini perakitan dan pekerja industri skala kecil yang melakukan pekerjaan berulang dengan posisi berdiri [3], [9].

Selain itu, RULA juga diterapkan pada sektor kerajinan tradisional, seperti pengrajin ukir kayu dan penenun kain sarung tradisional, yang umumnya menghadapi risiko ergonomi akibat postur kerja statis dan gerakan berulang [5], [10]. Pada sektor pengolahan pangan, penelitian dilakukan pada operator pabrik tahu dan operator mesin press keripik singkong yang melakukan pekerjaan secara manual [4], [11]. Sementara itu, sektor jasa diwakili oleh penelitian pada petugas Air Traffic Controller (ATC) yang bekerja pada lingkungan dengan tuntutan keselamatan tinggi [12].

Temuan tersebut menunjukkan bahwa penelitian RULA di Indonesia masih didominasi oleh pekerjaan yang melibatkan aktivitas fisik dan penanganan material secara manual. Sebaliknya, penerapan RULA pada pekerjaan yang lebih banyak melibatkan aktivitas duduk, beban kerja kognitif, maupun penggunaan teknologi modern masih relatif terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa fokus penelitian RULA di Indonesia masih berorientasi pada sektor dengan paparan risiko fisik yang tinggi. Hal ini menunjukkan adanya peluang penelitian lebih lanjut pada berbagai sektor pekerjaan yang belum banyak dieksplorasi.

3.8 Perbandingan Hasil Antarpenelitian

Tabel 4 menyajikan perbandingan hasil penelitian berdasarkan desain penelitian, skor Rapid Upper Limb Assessment (RULA) yang dilaporkan, serta keberadaan evaluasi terhadap intervensi ergonomi pada tujuh artikel yang dianalisis.

Tabel 4. Ringkasan Karakteristik Studi Terpilih

No	Penelitian	Desain Penelitian	Skor RULA yang Dilaporkan	Evaluasi Intervensi
1	Mirnayani et al. (2026)	Observasional <i>cross-sectional</i>	> 8 (risiko sangat tinggi) pada aktivitas pencampuran semen secara manual; risiko sedang–tinggi pada aktivitas lainnya	Tidak (hanya memberikan rekomendasi)
2	Wijayani et al. (2023)	<i>Cross-sectional</i> korelasional	Frekuensi tingkat risiko ergonomis yang dianalisis menggunakan metode RULA mencakup tingkat sedang pada 5 responden (16,1%), tingkat tinggi pada 18 responden (58,1%), dan tingkat sangat tinggi pada 8 responden (25,8%).	Tidak
3	Iqbal et al. (2023)	Observasional <i>cross-sectional</i>	Skor pada berbagai aktivitas berkisar antara 3, 5, 6, dan 7 (tingkat tindakan 2–4)	Tidak (hanya memberikan rekomendasi)

4	Adiyanto et al. (2022)	Intervensi sebelum–sesudah (<i>pre-post</i>)	6 (sebelum intervensi) → 3 (setelah intervensi)	Ya
5	Aisyah et al. (2022)	Observasional <i>cross-sectional</i>	Grand Score RULA 3–4 (Action Level 2), sehingga diperlukan evaluasi dan perbaikan postur kerja.	Tidak (hanya memberikan rekomendasi)
6	Ramdan & Candra (2021)	Kuasi-eksperimen dengan pengukuran berulang (3 dan 6 bulan)	7 (sebelum intervensi) → 3 (3 bulan) → 2 (6 bulan)	Ya
7	Hakim et al. (2021)	Observasional <i>cross-sectional</i> dengan AHP	6	Tidak (hanya memberikan rekomendasi)

Hasil perbandingan antarpelitian menunjukkan bahwa skor RULA sebelum intervensi pada berbagai tempat kerja di Indonesia umumnya berada pada Action Level 3–4 (skor 5–8). Kondisi ini mengindikasikan bahwa postur kerja di berbagai sektor, seperti konstruksi, pengolahan pangan, dan tenun tradisional, memiliki tingkat risiko ergonomi yang memerlukan investigasi lebih lanjut serta tindakan perbaikan. Dari seluruh penelitian yang ditinjau, hanya dua penelitian, yaitu Adiyanto dkk. [9] dan Ramdan & Candra [10], yang mengevaluasi efektivitas intervensi secara kuantitatif menggunakan skor RULA sebelum dan sesudah perbaikan, dan keduanya menunjukkan adanya penurunan skor RULA setelah intervensi.

Meskipun demikian, tingkat keberhasilan kedua intervensi tersebut berbeda. Penelitian Ramdan & Candra [10] berhasil menurunkan skor hingga Action Level 1 (skor 2) setelah menerapkan intervensi secara berkelanjutan dan melakukan evaluasi ulang selama enam bulan. Sebaliknya, penelitian Adiyanto dkk. [9] hanya menurunkan skor hingga Action Level 2 (skor 3) setelah satu siklus perancangan ulang stasiun kerja, sehingga perbaikan lanjutan masih diperlukan. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas intervensi ergonomi tidak hanya dipengaruhi oleh adanya perbaikan, tetapi juga oleh keberlanjutan dan cakupan penerapannya.

3.9 Arah penelitian selanjutnya

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, penelitian selanjutnya perlu lebih banyak menerapkan desain longitudinal atau kuasi-eksperimental dengan pengukuran sebelum dan sesudah intervensi untuk mengevaluasi efektivitas perbaikan ergonomi dalam menurunkan

skor RULA secara berkelanjutan. Selain itu, penelitian juga perlu melibatkan ukuran sampel yang lebih memadai agar hasil penilaian risiko ergonomi dapat memiliki tingkat generalisasi yang lebih baik.

Penelitian mendatang juga perlu mengembangkan dan memvalidasi penerapan penilaian RULA berbasis teknologi, seperti computer vision, dengan membandingkannya terhadap penilaian manual oleh ahli. Di samping itu, penggunaan instrumen penilaian yang terstandarisasi serta kombinasi RULA dengan metode ergonomi atau pengukuran objektif lainnya diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan validitas penilaian risiko postur kerja.

4. Kesimpulan

Systematic Literature Review (SLR) ini disusun berdasarkan pedoman PRISMA untuk mengkaji penerapan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada berbagai sektor pekerjaan di Indonesia. Berdasarkan proses seleksi literatur, sebanyak tujuh artikel terindeks Scopus memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam kajian ini. Hasil sintesis menunjukkan bahwa RULA telah diterapkan pada berbagai sektor, terutama konstruksi, manufaktur skala kecil dan menengah, kerajinan tradisional, serta industri pengolahan pangan. Penelitian yang dikaji didominasi oleh desain cross-sectional, sedangkan Nordic Body Map (NBM) menjadi instrumen yang paling sering digunakan bersama RULA. Secara umum, hasil penilaian menunjukkan adanya risiko ergonomi pada tingkat sedang hingga tinggi, sementara penelitian yang mengevaluasi efektivitas intervensi ergonomi secara langsung masih terbatas.

Temuan dari studi yang melakukan evaluasi sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan adanya penurunan skor RULA setelah perbaikan ergonomi. Salah satu penelitian yang melakukan pengukuran berulang selama enam bulan juga menunjukkan penurunan skor yang lebih besar dibandingkan intervensi yang hanya dievaluasi dalam satu periode. Namun, karena bukti mengenai efektivitas intervensi masih terbatas pada sedikit penelitian, temuan tersebut belum dapat digeneralisasikan dan masih memerlukan pengujian melalui penelitian dengan desain longitudinal atau kuasi-eksperimental. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian selanjutnya perlu memperkuat evaluasi intervensi ergonomi dalam jangka panjang, mengembangkan dan memvalidasi penilaian RULA berbasis teknologi, serta memperluas penelitian pada sektor dan kelompok pekerjaan yang belum banyak diteliti di Indonesia..

Daftar Pustaka

- [1] C. Gregg *dkk.*, “Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *J. Clin. Med.*, vol. 13, no. 13, hlm. 3964, Jul 2024, doi: 10.3390/jcm13133964.
- [2] M. Mirnayani, M. F. Noor Aulady, dan R. H. Novianto, “Ergonomic Risk Assessment of Construction Workers Using RULA, REBA, and NBM Methods: A Case Study in Bandung, Indonesia,” *Lean Construction Journal*, hlm. 249–262, Apr 2026, doi: 10.60164/cft04ppwoy.
- [3] E. P. Yuliatin dan R. Oktarina, “AI-Powered Ergonomic Innovation to Improve Workplace Wellbeing and Productivity,” 2026, hlm. 191–202. doi: 10.1007/978-981-95-6304-3_17.
- [4] M. Iqbal, I. Hasanuddin, R. Aleyzia, R. Safitriyawi, dan A. Hassan, “Analysis of Working Posture on Tofu Factory Operator Activities Using RULA Method and Virtual Engineering Software,” 2023, hlm. 299–309. doi: 10.1007/978-981-19-3629-6_31.
- [5] N. N. R. Wijayani, N. L. P. G. K. Saraswati, N. L. N. Adnyani, dan N. K. A. J. Antari, “The relationship between analysis of upper limb function, physical activity, and neck pain in wood carvers,” *Physical Therapy Journal of Indonesia*, vol. 4, no. 2, hlm. 189–194, Agu 2023, doi: 10.51559/ptji.v4i2.132.
- [6] M. Caeiro-Rodríguez, F. A. Mikic-Fonte, A. Lugilde-López, M. Llamas-Nistal, dan A. Rodríguez-D’Jesús, “Using inertial sensors for the generation of REBA and RULA reports in functional colonoscopy simulations,” *Ergonomics*, hlm. 1–11, Mei 2026, doi: 10.1080/00140139.2026.2664839.
- [7] M. Alghadier, A. Alsubaie, A. Alrabie, dan K. Alquraini, “Work-related musculoskeletal risk factors in medical laboratory students: A cross-sectional insights from a RULA-based assessment with lifestyle correlates,” *Sci. Rep.*, vol. 16, no. 1, hlm. 11249, Feb 2026, doi: 10.1038/s41598-026-41498-z.
- [8] N. Saaludin, A. Saad, C. Mason, dan N. Zakaria, “A Systematic Literature Review on the Importance of Anthropometric Data Toward the Malaysian Population Productivity and Quality of Life,” *Studies of Applied Economics*, vol. 39, no. 10, Okt 2021, doi: 10.25115/eea.v39i10.5345.
- [9] O. Adiyanto *dkk.*, “Integrated self-report and observational risk assessment for work-related musculoskeletal disorder in small and medium enterprises,” *Engineering and Applied Science Research*, vol. 49, no. 1, hlm. 73–80, Agu 2022, doi: 10.14456/easr.2022.8.
- [10] I. M. Ramdan dan K. P. Candra, “Evaluation and analysis of new design traditional handloom performance in reducing work musculoskeletal disorders among Sarong Samarinda female weavers,” *Int. J. Crit. Illn. Inj. Sci.*, vol. 11, no. 4, hlm. 215–222, Okt 2021, doi: 10.4103/ijciis.ijciis_22_21.

- [11] S. Hakim, A. Hardianto, F. Fuhaid, dan D. Hermawan, “Ergonomic risk assessment of the press machine for casava chips in SMEs-Karya Lestari Jaya: A case study,” *Journal of Applied Engineering Science*, vol. 19, no. 2, hlm. 399–406, 2021, doi: 10.5937/jaes0-29097.
- [12] S. Aisyah, A. Abbas, A. Hasibuan, D. Masri, Frieiyadie, dan A. Fudholi, “Ergonomic Working Design Model in Reducing Fatigue due to Air Traffic Control (ATC) at Kuala Namu Airport, Indonesia,” *International Journal of Safety and Security Engineering*, vol. 12, no. 4, hlm. 475–480, Agu 2022, doi: 10.18280/ijssse.120408.