

Analisis Risiko Postur Kerja Operator Pemotongan Kain pada Industri Garmen Menggunakan Metode RULA dan REBA

Fajar Mudzakkir^{1)*}, Aziati Ridha Khairi²⁾, Kuni Masruroh³⁾, Dhiya Alfyyah Ansar⁴⁾

^{1,2,3,4} Politeknik Negeri Media Kreatif, Jakarta, Indonesia.

fajarmudzakkir@polimedia.ac.id*; aziatiridhakhairi@polimedia.ac.id; kunimasruroh@polimedia.ac.id; dhiyaalfyyah@polimedia.ac.id

ABSTRAK

Kajian ergonomi pada industri garmen umumnya masih banyak berfokus pada proses produksi massal, sedangkan analisis postur kerja pada proses pembuatan sampel garmen, khususnya aktivitas pemotongan kain, masih terbatas. Proses pembuatan sampel memiliki karakteristik berbeda karena melibatkan variasi pola, jenis kain, bentuk potongan, dan tuntutan ketelitian yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko postur kerja operator pemotongan kain dalam pembuatan sampel garmen di PT X menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Kombinasi kedua metode digunakan karena aktivitas pemotongan kain melibatkan anggota tubuh bagian atas sekaligus postur tubuh secara menyeluruh. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif observasional dengan pengamatan langsung terhadap 13 aktivitas kerja operator, terdiri atas 7 aktivitas dianalisis menggunakan RULA dan 6 aktivitas menggunakan REBA. Hasil penelitian menunjukkan skor RULA tertinggi sebesar 7 pada aktivitas pengambilan kain yang siap dipotong dan pemotongan bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa. Skor REBA tertinggi sebesar 8 terdapat pada aktivitas membuat sketsa kain dan penggunaan beban agar kain tetap rapi saat dipotong. Secara keseluruhan, 30,8% aktivitas berada pada prioritas intervensi segera, 53,8% pada tingkat risiko sedang, dan 15,4% pada tingkat risiko rendah. Penelitian ini berkontribusi dalam memperluas kajian ergonomi kerja pada industri garmen melalui pemetaan risiko postur kerja pada proses pembuatan sampel serta penyusunan prioritas perbaikan ergonomi berbasis aktivitas kerja.

Kata kunci: ergonomi, postur kerja, RULA, REBA, pemotongan kain

ABSTRACT

Ergonomic studies in the garment industry have mostly focused on mass production processes, while postural risk analysis in garment sample-making, particularly fabric cutting activities, remains limited. Sample-making has different ergonomic characteristics because it involves variations in patterns, fabric types, cutting shapes, and higher precision requirements. This study aims to analyze the postural risk of fabric cutting operators in the garment sample-making process at PT X using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) methods. The combination of these methods was applied because fabric cutting activities involve both upper limb movements and whole-body postures. This study employed a descriptive observational approach through direct observation of 13 operator work activities, consisting of 7 activities assessed using RULA and 6 activities assessed using REBA. The results showed that the highest RULA score was 7 in the activities of taking fabric ready for cutting and cutting the most difficult part of the marked fabric. The highest REBA score was 8 in the activities of marking the fabric and using weights to keep the fabric stable during cutting. Overall, 30.8% of the activities required immediate intervention, 53.8% were at a moderate risk level, and 15.4% were at a low risk level. This study contributes to work ergonomics by mapping postural risks in garment sample-making and providing activity-based priorities for ergonomic improvement.

Keywords: ergonomics, work posture, RULA, REBA, fabric cutting

PENDAHULUAN

Industri garmen merupakan salah satu sektor manufaktur yang masih banyak melibatkan pekerjaan manual, terutama pada aktivitas penyiapan bahan, pengukuran, pembuatan pola, pemberian tanda atau sketsa, pemotongan kain, pelipatan, dan pemindahan material. Aktivitas tersebut menuntut pekerja untuk melakukan gerakan berulang, mempertahankan posisi tubuh tertentu, menjangkau material di atas meja kerja, menggunakan alat potong, serta melakukan penanganan material secara manual. Apabila pekerjaan dilakukan dengan postur yang tidak alamiah, dalam waktu berulang, dan tanpa dukungan fasilitas kerja yang ergonomis, maka pekerja berpotensi mengalami gangguan otot dan rangka atau *musculoskeletal disorders* (MSDs). Risiko tersebut dapat muncul pada bagian leher, bahu, lengan, pergelangan tangan, punggung, pinggang, dan kaki akibat kombinasi postur membungkuk, posisi lengan tidak netral, tekanan statis, serta aktivitas repetitif.

Penerapan ergonomi dalam sistem kerja diperlukan untuk menyesuaikan pekerjaan, alat, fasilitas, dan lingkungan kerja dengan kemampuan serta keterbatasan manusia. Dalam konteks pekerjaan manual di industri garmen, ergonomi tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan kenyamanan pekerja, tetapi juga mendukung keselamatan, efisiensi gerakan, ketelitian kerja, dan produktivitas. Analisis postur kerja menjadi salah satu langkah awal yang penting untuk mengidentifikasi aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi sehingga dapat ditentukan prioritas tindakan perbaikan. Dua metode yang banyak digunakan dalam evaluasi postur kerja adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). RULA digunakan untuk menilai risiko postur yang dominan melibatkan anggota tubuh bagian atas, seperti lengan, pergelangan tangan, leher, dan batang tubuh. Sementara itu, REBA digunakan untuk menilai risiko postur tubuh secara lebih menyeluruh, termasuk leher, batang tubuh, kaki, lengan, beban kerja, kualitas pegangan, dan aktivitas kerja.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas risiko ergonomi pada berbagai aktivitas kerja manual. Ahmad et al. (2021) meneliti kondisi ergonomi operator mesin jahit dan mesin potong pada industri pakaian dan menunjukkan bahwa pekerja berpotensi mengalami risiko postur akibat posisi kerja statis dan gerakan berulang. Cremasco et al. (2019) membandingkan metode RULA dan REBA pada pekerjaan manual di sektor kehutanan dan menunjukkan bahwa kedua metode dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko gangguan otot dan rangka. Utami dan Nugroho (2023) menggunakan metode REBA dan RULA pada aktivitas pekerja usaha mikro, kecil, dan menengah, sedangkan Wibowo dan Mawadati (2021) juga menerapkan kedua metode tersebut untuk menganalisis postur kerja karyawan. Selain itu, Fiih et al. (2024) menggunakan RULA dan REBA pada proses pengelasan untuk menentukan tingkat risiko postur kerja. Hasil berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa RULA dan REBA efektif sebagai metode skrining awal dalam mengidentifikasi risiko ergonomi pada pekerjaan manual.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada aktivitas produksi umum, pekerjaan manufaktur, pengelasan, pekerjaan kehutanan, usaha kecil, atau aktivitas garmen yang bersifat produksi berulang. Kajian yang secara khusus membahas proses pemotongan kain pada tahap pembuatan sampel garmen masih terbatas. Padahal, proses pembuatan sampel memiliki karakteristik ergonomi yang berbeda dibandingkan proses produksi massal. Pada produksi massal, aktivitas kerja cenderung lebih stabil, pola kerja lebih berulang, ukuran produk relatif seragam, dan alur kerja lebih terstandar. Sebaliknya, pada proses pembuatan sampel, pekerja sering menghadapi variasi desain, ukuran, pola, jenis kain, serta perubahan bentuk potongan sesuai kebutuhan pengembangan produk. Kondisi tersebut menyebabkan operator harus lebih sering menyesuaikan posisi tubuh, menjangkau area kerja yang berbeda, mempertahankan

ketelitian visual, serta melakukan pemotongan pada bagian kain yang lebih kompleks. Dengan demikian, risiko ergonomi pada proses pembuatan sampel tidak selalu sama dengan risiko pada proses produksi massal.

Selain keterbatasan objek kajian, penelitian sebelumnya juga belum banyak memberikan rekomendasi perbaikan yang spesifik pada aktivitas pemotongan kain di industri garmen lokal. Beberapa kajian lebih menekankan pada hasil skor risiko, tetapi belum secara rinci mengaitkan aktivitas kerja tertentu dengan prioritas intervensi ergonomi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya mengukur skor postur kerja, tetapi juga membandingkan tingkat risiko antaraktivitas, mengidentifikasi aktivitas dengan risiko tertinggi dan terendah, serta merumuskan rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan pemotongan kain pada proses pembuatan sampel.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko postur kerja operator pemotongan kain pada proses pembuatan sampel garmen di PT X menggunakan metode RULA dan REBA. Kombinasi kedua metode digunakan karena aktivitas pemotongan kain melibatkan dua karakteristik postur kerja, yaitu aktivitas yang dominan menggunakan anggota tubuh bagian atas dan aktivitas yang melibatkan postur tubuh secara lebih menyeluruh. Penelitian ini berfokus pada 13 aktivitas kerja operator, yang terdiri atas 7 aktivitas dianalisis menggunakan RULA dan 6 aktivitas dianalisis menggunakan REBA. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat risiko postur kerja pada setiap aktivitas, menentukan aktivitas dengan skor risiko tertinggi dan terendah, serta menyusun rekomendasi perbaikan ergonomi yang dapat diterapkan pada aktivitas pemotongan kain di industri garmen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam menentukan prioritas intervensi ergonomi untuk meningkatkan keselamatan, kenyamanan, dan efektivitas kerja operator.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif observasional dengan objek penelitian berupa aktivitas kerja operator pada stasiun pemotongan kain dalam proses pembuatan sampel garmen di PT X, Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Unit analisis penelitian adalah aktivitas kerja operator, bukan karakteristik individu pekerja, sehingga fokus penelitian diarahkan pada penilaian risiko postur kerja dari setiap aktivitas pemotongan kain.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap rangkaian pekerjaan operator, mulai dari persiapan kain, pengaturan alat, pembuatan sketsa, pemotongan, hingga pemindahan hasil potongan. Berdasarkan hasil observasi, terdapat 13 aktivitas kerja yang dianalisis, yaitu pengambilan kain yang siap dipotong, membuka gulungan kain sesuai kebutuhan sampel, memotong kain sesuai kebutuhan sampel, membuat sketsa kain, menggunakan beban agar kain tetap rapi saat dipotong, mengatur alat pemotongan, memulai pemotongan kain, memotong bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa, memotong bagian utama sampel, membawa hasil pemotongan kain, melipat dan mengikat kain hasil potongan, merapikan dan mengikat pola, serta membawa pola dan kain ke tahap selanjutnya.

Pemilihan aktivitas dilakukan dengan pendekatan *total activity observation*, yaitu seluruh aktivitas utama dalam rangkaian kerja operator diamati dan dinilai. Aktivitas tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan karakteristik postur kerja. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) digunakan pada aktivitas yang dominan melibatkan anggota tubuh bagian atas, sedangkan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan pada aktivitas yang melibatkan postur tubuh secara lebih menyeluruh. Berdasarkan pengelompokan tersebut, 7 aktivitas dianalisis menggunakan RULA dan 6 aktivitas dianalisis menggunakan REBA.

Data primer diperoleh dari hasil observasi postur kerja operator pada setiap aktivitas. Aspek yang diamati meliputi posisi lengan, pergelangan tangan, leher, batang tubuh, kaki, penggunaan otot, beban kerja, kualitas pegangan, dan karakteristik aktivitas. Data sekunder diperoleh dari buku, artikel ilmiah, dan pedoman metode RULA serta REBA sebagai dasar interpretasi skor risiko. Penilaian dilakukan menggunakan *worksheet* RULA dan REBA, kemudian skor akhir setiap aktivitas dibandingkan dengan kategori tingkat risiko untuk menentukan prioritas tindakan perbaikan.

Pada metode RULA, komponen penilaian meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, putaran pergelangan tangan, penggunaan otot, beban kerja, leher, batang tubuh, dan kaki. Pada metode REBA, komponen penilaian meliputi leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, beban kerja, kualitas pegangan, dan skor aktivitas. Pada RULA, skor yang lebih tinggi menunjukkan kebutuhan tindakan yang semakin mendesak. Pada REBA, skor 1 dikategorikan diabaikan, skor 2–3 rendah, skor 4–7 sedang, skor 8–10 tinggi, dan skor 11–15 sangat tinggi.

Penelitian ini tidak menggunakan survei persepsi atau kuesioner individu, tetapi menggunakan observasi aktivitas kerja sebagai dasar analisis. Oleh karena itu, hasil penelitian ditujukan untuk menggambarkan risiko ergonomi pada aktivitas kerja operator, bukan untuk membandingkan karakteristik antar individu pekerja. Pengujian reliabilitas antarpemilai secara statistik belum dilakukan, sehingga hasil penelitian ini diposisikan sebagai skrining awal risiko postur kerja dan dasar penentuan prioritas intervensi ergonomi. Penelitian lanjutan disarankan melibatkan lebih dari satu penilai dan melakukan pengujian reliabilitas antarpemilai, misalnya menggunakan *Cohen's Kappa* atau *Intraclass Correlation Coefficient*, agar konsistensi penilaian postur dapat dievaluasi secara lebih kuat. Hasil akhir penelitian disajikan dalam bentuk tabel ringkasan, grafik skor, dan pembahasan prioritas intervensi.

Tabel 1. Kegiatan Operator Pemotongan Kain yang Diamati

No	Kegiatan operator	Metode
1	Pengambilan kain yang siap untuk dipotong	RULA
2	Membuka gulungan kain sesuai konsumsi sampel yang dibutuhkan	RULA
3	Memotong kain sesuai konsumsi sampel yang dibutuhkan	REBA
4	Membuat sketsa kain agar lebih mudah saat dipotong	REBA
5	Menggunakan beban terhadap kain agar tetap rapi saat dipotong	REBA
6	Mengatur alat pemotongan	RULA
7	Memulai pemotongan kain	RULA
8	Memotong bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa	RULA
9	Memotong bagian utama pada sampel	REBA
10	Membawa hasil pemotongan kain kemudian dikumpulkan dengan bagian lain	REBA
11	Melipat dan mengikat kain yang telah dipotong untuk diproses ke tahap selanjutnya	REBA
12	Merapikan dan mengikat pola	RULA
13	Membawa pola dan kain yang telah dipola ke tahap selanjutnya	RULA

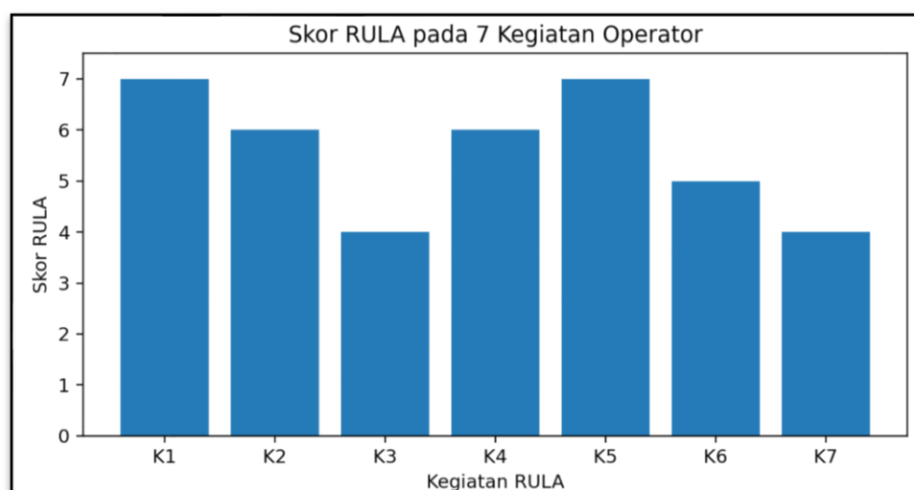
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penilaian RULA

Penilaian RULA dilakukan pada tujuh aktivitas pemotongan kain yang dominan melibatkan anggota tubuh bagian atas, seperti lengan, pergelangan tangan, leher, dan batang tubuh. Hasil penilaian menunjukkan skor RULA berada pada rentang 4–7. Skor tertinggi sebesar 7 terdapat pada aktivitas pengambilan kain yang siap dipotong dan pemotongan bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa, sehingga termasuk risiko sangat tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Skor terendah sebesar 4 terdapat pada aktivitas pengaturan alat pemotongan serta membawa pola dan kain ke tahap selanjutnya.

Tabel 2. Resume Hasil Penilaian RULA

No	Kegiatan	Skor RULA	Level Risiko	Tindakan
1	Pengambilan kain yang siap untuk dipotong	7	Sangat tinggi	Perubahan diperlukan segera
2	Membuka gulungan kain sesuai konsumsi sampel yang dibutuhkan	6	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut
3	Mengatur alat pemotongan	4	Rendah	Perubahan dibutuhkan
4	Memulai pemotongan kain	6	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut
5	Memotong bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa	7	Sangat tinggi	Perubahan diperlukan segera
6	Merapikan dan mengikat pola	5	Sedang	Perlu Penanganan lebih lanjut
7	Membawa pola dan kain yang telah dipola ke tahap selanjutnya	4	Rendah	Perubahan dibutuhkan



Gambar 1. Grafik Skor RULA pada 7 Kegiatan Operator

Secara statistik deskriptif, skor RULA memiliki rata-rata 5,57, median 6, skor minimum 4, skor maksimum 7, dan standar deviasi 1,27. Dari tujuh aktivitas yang dianalisis, dua aktivitas atau 28,6% berada pada risiko sangat tinggi, tiga aktivitas atau 42,9% berada pada risiko sedang, dan dua aktivitas atau 28,6% berada pada risiko rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa risiko postur kerja tidak hanya muncul pada aktivitas pemotongan, tetapi juga pada persiapan material dan pemindahan pola.

Aktivitas pengambilan kain yang siap dipotong memperoleh skor RULA tertinggi karena operator berpotensi menjangkau, menarik, atau mengangkat kain dari posisi yang tidak sejajar dengan tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan lengan terangkat, batang tubuh condong ke depan, dan pergelangan tangan menyimpang dari posisi netral. Jika dilakukan berulang, aktivitas ini dapat meningkatkan kelelahan pada bahu, lengan, punggung, dan pergelangan tangan.

Aktivitas pemotongan bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa juga memperoleh skor tertinggi karena membutuhkan ketelitian tinggi dan stabilitas gerakan alat potong. Pada aktivitas ini, leher cenderung menunduk, batang tubuh condong ke arah meja, lengan berada pada posisi tidak netral, dan pergelangan tangan berpotensi mengalami deviasi. Kombinasi postur statis, gerakan presisi, dan penggunaan alat potong menjadikan aktivitas ini memiliki risiko ergonomi lebih tinggi dibandingkan aktivitas lainnya.

Temuan ini sesuai dengan karakteristik metode RULA yang sensitif terhadap perubahan postur anggota tubuh bagian atas. McAtamney dan Corlett (1993) menjelaskan bahwa RULA digunakan untuk menilai risiko gangguan anggota tubuh bagian atas akibat

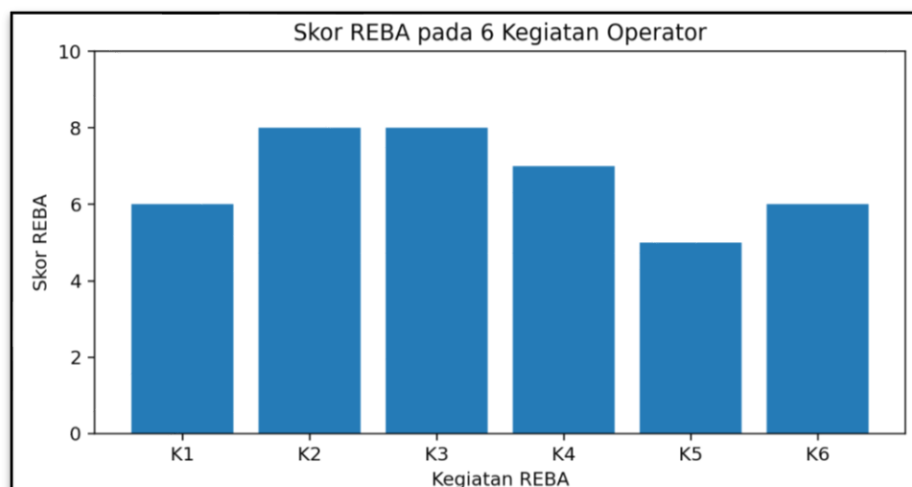
postur kerja, penggunaan otot, dan beban eksternal. Hasil ini juga sejalan dengan Ahmad et al. (2021), yang menunjukkan bahwa operator industri pakaian berisiko mengalami gangguan ergonomi akibat postur statis, gerakan berulang, dan penggunaan anggota tubuh bagian atas secara terus-menerus. Namun, penelitian ini lebih spesifik pada proses pembuatan sampel garmen, yang aktivitas pemotongannya tidak selalu seragam karena dipengaruhi variasi pola, jenis kain, dan kebutuhan desain sampel.

2. Hasil Penilaian REBA

Penilaian REBA dilakukan terhadap enam aktivitas kerja yang melibatkan postur tubuh secara lebih menyeluruh, termasuk leher, batang tubuh, kaki, lengan, beban kerja, kualitas pegangan, dan skor aktivitas. Hasil penilaian menunjukkan bahwa skor REBA berada pada rentang 5 sampai 8. Skor tertinggi sebesar 8 ditemukan pada aktivitas membuat sketsa kain agar lebih mudah saat dipotong dan aktivitas menggunakan beban terhadap kain agar tetap rapi saat dipotong. Kedua aktivitas tersebut termasuk dalam kategori risiko tinggi sehingga membutuhkan tindakan perbaikan segera. Skor terendah sebesar 5 ditemukan pada aktivitas membawa hasil pemotongan kain kemudian dikumpulkan dengan bagian lain.

Tabel 3. Resume Hasil Penilaian REBA

No	Kegiatan	Skor REBA	Level risiko	Tindakan
1	Memotong kain sesuai konsumsi sampel yang dibutuhkan	6	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut
2	Membuat sketsa kain agar lebih mudah saat dipotong	8	Tinggi	Perubahan diperlukan segera
3	Menggunakan beban terhadap kain agar tetap rapi saat dipotong	8	Tinggi	Perubahan diperlukan segera
4	Memotong bagian utama pada sampel	7	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut
5	Membawa hasil pemotongan kain kemudian dikumpulkan dengan bagian lain	5	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut
6	Melipat dan mengikat kain yang telah dipotong untuk diproses ke tahap selanjutnya	6	Sedang	Perlu penanganan lebih lanjut



Gambar 2. Grafik Skor REBA pada 6 Kegiatan Operator

Secara statistik deskriptif, skor REBA memiliki rata-rata 6,67, median 6,5, skor minimum 5, skor maksimum 8, dan standar deviasi 1,21. Dari enam aktivitas yang dianalisis, dua aktivitas atau 33,3% berada pada level risiko tinggi, sedangkan empat aktivitas atau

66,7% berada pada level risiko sedang. Tidak terdapat aktivitas yang termasuk kategori rendah atau dapat diabaikan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh aktivitas yang dinilai dengan REBA tetap memerlukan perhatian ergonomi karena melibatkan kombinasi postur tubuh yang berpotensi menimbulkan beban fisik.

Aktivitas membuat sketsa kain memperoleh skor REBA tinggi karena operator harus mempertahankan fokus visual pada bidang kerja. Kondisi ini menyebabkan leher cenderung menunduk, batang tubuh condong ke depan, dan tangan bergerak mengikuti area sketsa. Pada proses pembuatan sampel, bentuk pola dan garis sketsa dapat berubah sesuai desain produk, sehingga operator perlu menyesuaikan posisi tubuh secara berulang. Berbeda dengan produksi massal yang lebih stabil, proses pembuatan sampel menuntut fleksibilitas dan ketelitian lebih tinggi sehingga operator lebih sering mempertahankan postur tidak netral.

Aktivitas penggunaan beban agar kain tetap rapi saat dipotong juga memperoleh skor REBA tinggi karena melibatkan pengendalian material secara manual. Jika alat bantu penahan kain tidak tersedia atau kurang optimal, operator cenderung menggunakan tekanan manual, postur tubuh condong, atau jangkauan tambahan. Kondisi ini meningkatkan risiko pada batang tubuh, bahu, lengan, dan kaki karena tubuh harus menjaga keseimbangan sekaligus mengendalikan posisi kain. Dengan demikian, risiko utama pada aktivitas ini berasal dari kombinasi postur tidak netral, beban kerja, aktivitas statis, dan kebutuhan presisi.

Hasil ini sejalan dengan Hignett dan McAtamney (2000), yang menyatakan bahwa REBA sesuai digunakan untuk menilai pekerjaan dengan perubahan postur tubuh, aktivitas dinamis, dan keterlibatan beberapa segmen tubuh. Temuan ini juga mendukung Cremasco et al. (2019), bahwa RULA dan REBA dapat memberikan gambaran risiko ergonomi pada pekerjaan manual dengan sensitivitas yang berbeda. RULA lebih menekankan anggota tubuh bagian atas, sedangkan REBA menilai keterlibatan tubuh secara lebih menyeluruh. Oleh karena itu, kombinasi RULA dan REBA relevan digunakan karena aktivitas pemotongan kain tidak hanya melibatkan tangan dan lengan, tetapi juga leher, batang tubuh, kaki, dan penanganan material.

3. Rekapitulasi Prioritas Risiko Ergonomi

Rekapitulasi hasil penilaian menunjukkan bahwa dari 13 aktivitas kerja operator, sebanyak 4 aktivitas atau 30,8% termasuk prioritas intervensi segera, 7 aktivitas atau 53,8% berada pada risiko sedang, dan 2 aktivitas atau 15,4% berada pada risiko rendah. Secara keseluruhan, gabungan skor RULA dan REBA menghasilkan rata-rata 6,08 dengan median 6. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pemotongan kain secara umum memiliki kecenderungan risiko ergonomi sedang hingga tinggi.

Tabel 4. Rekapitulasi Level Risiko Kegiatan Operator

Metode	Jumlah kegiatan	Prioritas intervensi segera	Risiko sedang	Risiko rendah
RULA	7	2 kegiatan (28,6%)	3 kegiatan (42,9%)	2 kegiatan (28,6%)
REBA	6	2 kegiatan (33,3%)	4 kegiatan (66,7%)	0 kegiatan (0,0%)
Total	13	4 kegiatan (30,8%)	7 kegiatan (53,8%)	2 kegiatan (15,4%)

Tabel 5. Statistik Deskriptif Skor RULA dan REBA

Metode	Jumlah aktivitas	Rata-rata	Median	Minimum	Maksimum	Standar deviasi
RULA	7	5,57	6,00	4	7	1,27
REBA	6	6,67	6,50	5	8	1,21
Gabungan	13	6,08	6,00	4	8	1,32

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif karena unit analisis adalah aktivitas kerja, bukan kelompok responden. Statistik inferensial tidak dilakukan karena jumlah aktivitas terbatas, metode RULA dan REBA memiliki sistem skor

dan kategori interpretasi yang berbeda, serta penelitian ini tidak bertujuan membandingkan dua kelompok pekerja. Meskipun demikian, statistik deskriptif tetap memberikan gambaran mengenai kecenderungan risiko, sebaran skor, dan prioritas aktivitas yang memerlukan intervensi ergonomi.

4. Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu, tetapi memiliki perbedaan konteks. Ahmad et al. (2021) menunjukkan bahwa pekerja industri pakaian berisiko mengalami gangguan ergonomi akibat postur statis dan aktivitas berulang. Temuan tersebut sesuai dengan penelitian ini, terutama pada aktivitas pemotongan dan pembuatan sketsa kain yang menuntut ketelitian serta penggunaan anggota tubuh bagian atas secara terus-menerus. Namun, penelitian Ahmad et al. lebih menekankan kondisi kerja operator mesin jahit dan pemotongan secara umum, sedangkan penelitian ini berfokus pada proses pemotongan kain dalam pembuatan sampel garmen.

Utami dan Nugroho (2023) serta Wibowo dan Mawadati (2021) juga menemukan bahwa aktivitas manual dengan postur tidak netral cenderung menghasilkan risiko sedang hingga tinggi berdasarkan metode RULA dan REBA. Hasil tersebut mendukung temuan penelitian ini, tetapi penelitian ini menambahkan konteks khusus pekerjaan sample making yang memiliki variasi pola, kebutuhan presisi, dan perubahan posisi kerja lebih dinamis dibandingkan produksi massal.

Fiih et al. (2024) menunjukkan bahwa aktivitas dengan tuntutan ketelitian, postur tubuh condong, dan penggunaan anggota tubuh bagian atas dapat meningkatkan risiko ergonomi. Hal ini sejalan dengan temuan pada aktivitas pemotongan kain. Namun, pada konteks pemotongan kain, risiko tidak hanya dipengaruhi oleh postur kerja, tetapi juga oleh pengendalian material yang fleksibel, penggunaan alat potong, kebutuhan menjaga kain tetap rapi, jangkauan kerja, dan durasi postur tidak netral.

Dibandingkan dengan Cremasco et al. (2019), penelitian ini menegaskan bahwa RULA dan REBA dapat saling melengkapi. RULA lebih sesuai untuk aktivitas yang dominan melibatkan anggota tubuh bagian atas, sedangkan REBA lebih sesuai untuk aktivitas yang melibatkan postur tubuh secara menyeluruh dan pengendalian material. Dengan demikian, kombinasi kedua metode menjadi kontribusi penting karena mampu memetakan risiko postur kerja secara lebih rinci pada proses pemotongan kain.

5. Rekomendasi Perbaikan Ergonomi Yang Terukur

Berdasarkan hasil penilaian, rekomendasi perbaikan difokuskan pada aktivitas dengan skor RULA 7 dan REBA 8 karena termasuk prioritas intervensi segera. Perbaikan diarahkan pada penyesuaian fasilitas kerja, penataan area kerja, penggunaan alat bantu, dan pengendalian metode kerja. Tinggi meja pemotongan perlu disesuaikan dengan postur kerja berdiri operator, yaitu mendekati tinggi siku berdiri atau sedikit lebih rendah. Penyesuaian ini bertujuan agar bahu tidak terangkat, batang tubuh tidak terlalu membungkuk, serta posisi leher, lengan, dan pergelangan tangan tetap lebih netral selama proses pemotongan dan pembuatan sketsa.

Area kerja juga perlu dibatasi pada zona jangkauan normal. Kain, pola, alat potong, pemberat, dan perlengkapan lain sebaiknya ditempatkan pada posisi yang mudah dijangkau tanpa membuat operator membungkuk atau menjangkau terlalu jauh. Penataan material di sisi meja atau rak bantu diperlukan untuk mengurangi gerakan menarik dan mengangkat dari posisi yang tidak ergonomis. Aktivitas penggunaan beban terhadap kain sebaiknya dibantu dengan alat penahan kain yang lebih ergonomis, seperti penjepit kain, pemberat dengan pegangan, rel penahan, atau sistem penahan sederhana pada meja. Alat bantu ini bertujuan

mengurangi tekanan manual, jangkauan berlebih, dan menjaga kestabilan kain selama pemotongan.

Pada aktivitas pemotongan bagian tersulit kain, perlu dilakukan pengaturan ulang posisi alat potong dan arah kerja. Operator sebaiknya dapat memutar atau menggeser kain tanpa harus memutar batang tubuh secara berlebihan, sehingga posisi lengan dan pergelangan tangan tetap lebih terkendali saat mengikuti bentuk pola yang kompleks. Selain itu, diperlukan jeda mikro pada aktivitas yang bersifat statis dan repetitif. Jeda dapat berupa peregangan singkat, perubahan posisi berdiri, atau pergantian aktivitas ringan setelah pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi. Langkah ini penting untuk mengurangi akumulasi kelelahan otot pada leher, bahu, punggung, dan pergelangan tangan.

Tabel 6. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Aktivitas Prioritas

Aktivitas prioritas	Masalah ergonomi utama	Rekomendasi perbaikan	Target perbaikan
Pengambilan kain yang siap dipotong	Jangkauan berlebih, lengan terangkat, batang tubuh condong	Menempatkan kain pada rak atau sisi meja dalam zona jangkauan normal	Mengurangi postur membungkuk dan menjangkau
Memotong bagian tersulit kain	Leher menunduk, pergelangan tangan tidak netral, postur statis	Menyesuaikan tinggi meja, memperbaiki arah kerja, menyediakan bidang kerja yang mudah diakses	Menjaga lengan dan pergelangan tangan lebih netral
Membuat sketsa kain	Leher menunduk, batang tubuh condong, ketelitian visual tinggi	Menyesuaikan tinggi meja, memperbaiki pencahayaan, mengatur posisi kain agar tidak terlalu jauh	Mengurangi fleksi leher dan punggung
Menggunakan beban terhadap kain	Tekanan manual, pengendalian material, coupling kurang baik	Menggunakan penjepit atau pemberat kain dengan pegangan ergonomis	Mengurangi tekanan manual dan postur tidak stabil

Simulasi perbaikan dalam penelitian ini bersifat konseptual dengan mengacu pada penurunan faktor risiko postur. Target evaluasi ulang adalah menurunkan aktivitas prioritas dari kategori sangat tinggi atau tinggi menjadi minimal kategori sedang. Pada aktivitas dengan skor RULA 7, perbaikan diarahkan untuk mengurangi postur ekstrem pada lengan, pergelangan tangan, leher, dan batang tubuh. Sementara itu, pada aktivitas dengan skor REBA 8, perbaikan difokuskan pada pengurangan fleksi batang tubuh, fleksi leher, beban manual, dan aktivitas statis. Keberhasilan intervensi dapat dievaluasi melalui pengukuran ulang skor RULA dan REBA setelah perbaikan diterapkan.

6. Dampak terhadap produktivitas dan kualitas kerja

Risiko postur kerja yang tinggi tidak hanya berdampak pada kesehatan pekerja, tetapi juga berpotensi memengaruhi produktivitas dan kualitas kerja. Pada proses pembuatan sampel garmen, ketelitian pemotongan sangat penting karena hasil potongan menjadi acuan untuk proses berikutnya. Postur kerja yang tidak nyaman dapat mempercepat kelelahan, memperpanjang waktu kerja, menurunkan konsentrasi, serta meningkatkan risiko kesalahan pemotongan, ketidaksesuaian pola, perbaikan ulang, dan pemborosan material.

Aktivitas dengan skor RULA dan REBA tinggi menunjukkan adanya potensi hambatan terhadap kelancaran kerja. Pada pemotongan bagian tersulit kain, postur membungkuk dan posisi pergelangan tangan yang tidak netral dapat menurunkan stabilitas gerakan alat potong, sehingga memengaruhi kerapian garis potong dan konsistensi hasil sampel. Demikian pula pada aktivitas membuat sketsa kain, postur leher dan batang tubuh yang tidak ergonomis dapat menyebabkan kelelahan visual dan fisik serta menurunkan akurasi tanda atau sketsa.

Perbaikan ergonomi pada aktivitas prioritas diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja. Penyesuaian tinggi meja, pengurangan jangkauan berlebih,

dan penggunaan alat bantu penahan kain dapat membuat gerakan lebih efisien, mengurangi waktu pengaturan ulang posisi kain, serta meningkatkan kestabilan proses pemotongan. Selain itu, pengendalian postur kerja dapat mengurangi kelelahan sehingga operator mampu mempertahankan ketelitian kerja lebih lama.

Secara keseluruhan, aktivitas pemotongan kain pada proses pembuatan sampel garmen memiliki risiko ergonomi yang perlu dikendalikan. Risiko tertinggi dipengaruhi oleh kombinasi postur membungkuk, jangkauan berlebih, posisi lengan dan pergelangan tangan yang tidak netral, kebutuhan presisi, penanganan material, serta aktivitas statis dan berulang. Oleh karena itu, perbaikan perlu difokuskan pada redesain fasilitas kerja, pengaturan ulang alur kerja, penggunaan alat bantu, dan evaluasi ulang skor postur setelah intervensi diterapkan.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas pemotongan kain pada proses pembuatan sampel garmen memiliki risiko ergonomi yang perlu dikendalikan, terutama pada aktivitas dengan postur membungkuk, penggunaan lengan dan pergelangan tangan secara berulang, jangkauan kerja tidak netral, serta penanganan material secara manual. Berdasarkan penilaian RULA, skor tertinggi sebesar 7 ditemukan pada aktivitas pengambilan kain yang siap dipotong dan pemotongan bagian tersulit kain yang telah diberi sketsa, sehingga keduanya termasuk risiko sangat tinggi dan memerlukan perbaikan segera. Skor RULA terendah sebesar 4 ditemukan pada aktivitas pengaturan alat pemotongan serta membawa pola dan kain ke tahap selanjutnya. Pada penilaian REBA, skor tertinggi sebesar 8 ditemukan pada aktivitas membuat sketsa kain dan penggunaan beban agar kain tetap rapi saat dipotong, sedangkan skor terendah sebesar 5 ditemukan pada aktivitas membawa hasil pemotongan kain.

Secara keseluruhan, 30,8% aktivitas berada pada prioritas intervensi segera, 53,8% pada tingkat risiko sedang, dan 15,4% pada tingkat risiko rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas kerja operator masih memerlukan pengendalian ergonomi. Kontribusi penelitian ini terletak pada pemetaan risiko postur kerja secara spesifik pada proses pembuatan sampel garmen yang berbeda dari produksi massal karena adanya variasi pola, bentuk potongan, jenis kain, dan tuntutan ketelitian kerja. Penggunaan kombinasi RULA dan REBA juga memberikan gambaran risiko yang lebih menyeluruh, baik pada anggota tubuh bagian atas maupun postur tubuh secara keseluruhan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan metode observasional yang bergantung pada pengamatan postur saat aktivitas berlangsung. Penelitian ini juga belum mencakup pengujian reliabilitas antarpenilai, durasi paparan kerja, keluhan subjektif pekerja, serta pengukuran produktivitas sebelum dan sesudah intervensi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diposisikan sebagai skrining awal risiko ergonomi dan dasar penentuan prioritas perbaikan kerja.

Rekomendasi implementasi desain kerja ergonomis difokuskan pada penyesuaian tinggi dan tata letak meja pemotongan, pengurangan jangkauan berlebih, penempatan kain dan alat potong dalam zona jangkauan normal, penggunaan alat bantu penahan kain, perbaikan pencahayaan, serta penerapan jeda mikro pada aktivitas statis dan berulang. Evaluasi ulang menggunakan RULA dan REBA setelah perbaikan diterapkan perlu dilakukan untuk memastikan penurunan risiko postur kerja, peningkatan kenyamanan operator, serta dukungan terhadap produktivitas dan kualitas hasil pemotongan kain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agostinelli, T., Generosi, A., Ceccacci, S., & Mengoni, M. (2024). Validation of computer vision-based ergonomic risk assessment tools for real manufacturing environments. *Scientific Reports*, 14, 27785. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79373-4>
- Ahmad, A., Ahmad, A., Javed, I., Jaffri, N. R., Abrar, U., & Hussain, A. (2021). Investigation of ergonomic working conditions of sewing and cutting machine operators of clothing industry. *Industria Textila*, 72(3), 309–314. <https://doi.org/10.35530/IT.072.03.1723>
- Anggraini, D. T. C., & Bati, N. C. (2022). Analisis postur kerja karyawan menggunakan metode RULA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 20(1), 147–155.
- Crevasco, M. M., Giustetto, A., Caffaro, F., Colantoni, A., Cavallo, E., & Grigolato, S. (2019). Risk assessment for musculoskeletal disorders in forestry: A comparison between RULA and REBA in the manual feeding of a wood-chipper. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 793. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050793>
- Das, S., Krishna Moorthy, M., & Shanmugaraja, K. (2023). Analysis of musculoskeletal disorder risk in cotton garment industry workers. *Journal of Natural Fibers*, 20(1), 2162182. <https://doi.org/10.1080/15440478.2022.2162182>
- Fiih, A. L., Jufriyanto, M., Hidayat, H., & Muhammad, K. (2024). Analisis postur pekerja menggunakan metode REBA dan RULA pada proses pengelasan di PT. Ravana Jaya. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 4(4), 123–128. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.443>
- Gebrye, T., Mbada, C., Apeagyei, P., & Fatoye, F. (2025). Prevalence of musculoskeletal disorders among garment workers: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 15(1), e085123. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-085123>
- Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, Á. J., Pérez-Alonso, J., Díaz-Pérez, M., & Carrillo-Castrillo, J. A. (2020). Musculoskeletal risks: RULA bibliometric review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4354. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124354>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Jeong, S. O., & Kook, J. (2023). CREBAS: Computer-based REBA evaluation system for wood manufacturers using MediaPipe. *Applied Sciences*, 13(2), 938. <https://doi.org/10.3390/app13020938>
- Joshi, M., & Deshpande, V. (2022). Study of association between OWAS, REBA and RULA with perceived exertion rating for establishing applicability. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 23(3), 313–332. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2021.1958951>
- Kee, D. (2021). Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, 103140. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103140>
- 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>
- Kee, D. (2022). Comparison of LEBA and RULA based on postural load criteria and epidemiological data on musculoskeletal disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3967. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073967>
- Kee, D., Na, S., & Chung, M. K. (2020). Comparison of the Ovako Working Posture Analysis System, Rapid Upper Limb Assessment, and Rapid Entire Body Assessment

- based on the maximum holding times. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77, 102943. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102943>
- Lin, P. C., Chen, Y. J., Chen, W. S., & Lee, Y. J. (2022). Automatic real-time occupational posture evaluation and select corresponding ergonomic assessments. *Scientific Reports*, 12, 2139. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05812-9>
- Massiris Fernández, M., Fernández, J. Á., Bajo, J. M., & Delrieux, C. A. (2020). Ergonomic risk assessment based on computer vision and machine learning. *Computers & Industrial Engineering*, 149, 106816. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106816>
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Nayak, G. K., & Kim, E. (2021). Development of a fully automated RULA assessment system based on computer vision. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 86, 103218. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103218>
- Okareh, O. T., Solomon, O. E., & Olawoyin, R. (2021). Prevalence of ergonomic hazards and persistent work-related musculoskeletal pain among textile sewing machine operators. *Safety Science*, 136, 105159. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105159>
- Seo, J., & Lee, S. (2021). Automated postural ergonomic risk assessment using vision-based posture classification. *Automation in Construction*, 128, 103725. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103725>
- Su, J. M., Chang, J. H., Indrayani, N. L. D., & Wang, C. J. (2023). Machine learning approach to determine the decision rules in ergonomic assessment of working posture in sewing machine operators. *Journal of Safety Research*, 87, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.08.008>
- Utami, Y. B., & Nugroho, A. J. (2023). Analisis postur kerja menggunakan metode REBA dan RULA pada aktivitas pekerja: Studi kasus pada UMKM Ketela Mas. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(7), 2809–2827. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i7.1221>
- Wibowo, A. H., & Mawadati, A. (2021). The analysis of employees' work posture by using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 704, 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/704/1/012022>
- Yahya, M. D., Saptadi, S., & Pujotomo, D. (2024). Analisis perbaikan sistem kerja menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment untuk meminimalkan risiko musculoskeletal disorders. *Industrial Engineering Online Journal*, 13(2), 1–10.