

Analisis Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Menggunakan Metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada Pekerja Produksi

(Studi Kasus: CV. Samaraya)

Muhammad Aldy Ghifari¹, Elly Ismiyah²

1,2,3Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
Email : aldigifari9@gmail.com, ismi_elly@umg.ac.id

ABSTRAK

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan salah satu permasalahan kesehatan kerja yang sering terjadi pada pekerja industri akibat postur kerja yang tidak ergonomis dan aktivitas repetitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM), menganalisis tingkat risiko postur kerja menggunakan metode RULA, serta memberikan usulan perbaikan postur kerja pada pekerja produksi CV. Samaraya. Meskipun penelitian tentang MSDs di industri manufaktur telah berkembang, kajian yang secara khusus mengombinasikan pendekatan kuantitatif (RULA) dan subjektif (NBM) pada industri konveksi skala menengah masih sangat terbatas. Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut, dengan kontribusi berupa evaluasi risiko MSDs secara komprehensif menggunakan kedua metode sekaligus. Hasil pengukuran NBM menunjukkan adanya keluhan dominan pada bagian punggung, pinggang, bahu, dan pergelangan tangan. Hasil analisis RULA sebelum perbaikan menunjukkan skor 5–6 pada aktivitas pemotongan, penjahitan, dan quality control, yang termasuk dalam kategori risiko sedang hingga tinggi, sehingga memerlukan investigasi, perencanaan intervensi ergonomi, dan perbaikan segera. Setelah dilakukan perbaikan postur kerja dan penyesuaian tinggi meja kerja, skor RULA menurun menjadi 4 pada seluruh aktivitas, yang menunjukkan adanya penurunan tingkat risiko ergonomi. Meskipun terjadi penurunan risiko, kondisi kerja masih memerlukan evaluasi lanjutan. Keterbatasan penelitian ini mencakup ukuran sampel yang terbatas, observasi di satu lokasi, dan faktor subjektif pada kuesioner NBM. Perbaikan ergonomi secara berkelanjutan serta evaluasi jangka panjang sangat direkomendasikan guna menurunkan risiko MSDs lebih lanjut.

Kata kunci: *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), ergonomi, postur kerja

ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are one of the most common occupational health problems in industrial workers, mainly caused by non-ergonomic working postures and repetitive activities. Despite growing research on MSDs in manufacturing settings, studies specifically combining quantitative (RULA) and subjective (NBM) evaluation approaches in medium-scale garment industries remain limited. This study contributes by providing a comprehensive dual-method MSD risk assessment at the CV level. Samaraya addresses this research gap. The study aims to identify musculoskeletal complaints using the *Nordic Body Map* (NBM) method, analyze work posture risks using the *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) method, and propose ergonomic improvements for production workers. The NBM results indicate dominant complaints in the back, waist, shoulders, and wrists. The RULA analysis before improvement shows scores of 5–6, placing cutting, sewing, and quality control activities in the medium-to-high risk category, indicating the need for immediate corrective actions and ergonomic intervention planning. After implementing ergonomic improvements, including workstation height adjustment and posture correction, the RULA scores decreased to 4 across all activities. Although there is a reduction in risk, the working conditions still require further evaluation. This study is subject to limitations, including a small sample size, single-site observation, and the subjective nature of NBM responses. Continuous ergonomic improvements and longitudinal evaluations are recommended to further reduce MSD risk among workers.

Keywords: *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), ergonomics, working posture

Pendahuluan

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan salah satu permasalahan utama dalam kesehatan kerja yang sering terjadi pada pekerja di sektor industri, khususnya pada aktivitas produksi yang melibatkan beban fisik dan gerakan berulang[1]. MSDs mencakup berbagai keluhan pada sistem otot, sendi, ligamen, saraf, dan tulang belakang yang umumnya disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, beban kerja yang berlebihan, serta aktivitas kerja yang dilakukan secara repetitif . Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan pekerja, tetapi juga dapat menurunkan produktivitas kerja serta meningkatkan risiko cedera jangka panjang.[2]

Pada lingkungan industri konveksi seperti CV. Samaraya, aktivitas produksi meliputi proses pemotongan, penjahitan, dan quality control yang dilakukan secara manual dan berulang. Aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan risiko ergonomi yang tinggi, terutama karena pekerja sering bekerja dalam posisi membungkuk, menunduk, atau mempertahankan postur statis dalam waktu lama. Selain itu, kurangnya waktu istirahat serta keterbatasan fasilitas kerja ergonomis turut memperbesar risiko terjadinya MSDs pada pekerja .

Di CV. Samaraya, ketiga aktivitas utama produksi—pemotongan bahan, penjahitan, dan quality control—dilakukan secara manual dan repetitif dalam posisi kerja yang cenderung membungkuk, menunduk, atau mempertahankan postur statis dalam durasi lama. Beban fisik semakin meningkat akibat aktivitas manual material handling (MMH) dan paparan getaran dari mesin jahit yang digunakan secara terus-menerus, yang turut memberikan tekanan biomekanik tambahan pada sistem otot dan saraf pekerja.

Keluhan yang sering dilaporkan meliputi nyeri pada bagian punggung, pinggang, bahu, serta pergelangan tangan, yang merupakan bagian tubuh dengan tingkat keluhan tertinggi berdasarkan hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) dengan 28 titik pengamatan. Data dikumpulkan melalui kombinasi tiga metode: (1) observasi langsung terhadap postur kerja pada setiap aktivitas produksi yang didokumentasikan secara fotografi untuk dianalisis menggunakan lembar kerja RULA, (2) wawancara terstruktur untuk memvalidasi temuan observasi dan memperoleh informasi kontekstual mengenai kondisi kerja, serta (3) pengisian kuesioner NBM oleh pekerja sebagai data subjektif. Triangulasi antara data observasi, wawancara, dan kuesioner dilakukan untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas data penelitian.

Dalam upaya mengidentifikasi dan menganalisis risiko ergonomi, metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) banyak digunakan sebagai alat evaluasi postur kerja, khususnya pada ekstremitas atas seperti lengan, bahu, dan pergelangan tangan[3]. Metode ini dinilai efektif dalam menilai tingkat risiko postur kerja yang tidak ergonomis serta memberikan dasar dalam menentukan kebutuhan intervensi perbaikan . Selain itu, penggunaan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) juga dapat membantu dalam mengidentifikasi sebaran keluhan *musculoskeletal* berdasarkan persepsi subjektif pekerja[4].

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi antara postur kerja yang tidak ergonomis, aktivitas repetitif, serta beban kerja fisik yang tinggi memiliki hubungan signifikan terhadap meningkatnya risiko MSDs. Namun, kajian terkait analisis risiko MSDs pada industri konveksi skala menengah, khususnya dengan pendekatan kombinasi metode NBM dan RULA, masih relatif terbatas[5]. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menggunakan satu metode penilaian, baik RULA maupun NBM secara terpisah, atau diterapkan pada sektor industri besar yang kondisi kerjanya berbeda secara signifikan dengan industri konveksi skala menengah. Kesenjangan ini menjadi dasar urgensi penelitian yang mengintegrasikan kedua metode tersebut secara bersamaan. Oleh karena itu, penelitian ini hadir sebagai kontribusi akademik dengan menggunakan pendekatan ganda: metode kuantitatif (RULA) untuk penilaian postur kerja secara objektif, dan metode subjektif (NBM) untuk identifikasi keluhan musculoskeletal berdasarkan persepsi pekerja, guna menghasilkan evaluasi risiko MSDs yang lebih komprehensif dan aplikatif pada konteks industri konveksi skala menengah seperti CV. Samaraya, dengan fokus pada postur kerja, beban fisik, dan paparan getaran mesin.

Aktivitas produksi di CV. Samaraya meliputi proses pemotongan bahan, penjahitan, dan quality control yang dilakukan secara manual, repetitif, serta dalam posisi kerja yang cenderung statis, berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara pada pekerja produksi di CV. Samaraya, ditemukan bahwa pekerja sering mengeluhkan sensasi nyeri dan ketidaknyamanan pada beberapa bagian tubuh, terutama pada leher, bahu, punggung bagian bawah, pinggang, lengan, serta pergelangan tangan. Keluhan ini timbul sebagai akibat dari aktivitas kerja yang repetitif, postur kerja yang tidak ergonomis (seperti membungkuk, menunduk, dan postur statis dalam waktu lama), serta minimnya interval istirahat selama shift kerja. Kondisi ini dapat menyebabkan cacat produk, ketidaksesuaian dengan standar, serta gangguan pada alur kerja secara keseluruhan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal* pada pekerja bagian produksi di CV. Samaraya menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM), menganalisis tingkat risiko postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), serta memberikan rekomendasi perbaikan ergonomi guna mengurangi risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja. Hasil pengisian kuesioner menggambarkan tingkat keluhan bagian tubuh pekerja, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengumpulan data yang diperoleh

No	Lokasi Keluhan	Responden			Skor Keluhan
		R1	R2	R3	
0	Leher atas	2	2	1	5
1	Leher bawah	2	3	2	7
2	Bahu kiri	3	2	3	8

3	Bahu kanan	3	3	2	9
4	Lengan atas kiri	2	2	2	7
5	Punggung	3	3	3	10
6	Lengan atas kanan	2	3	2	7
7	Pinggang	4	4	3	13
8	Bokong	2	2	3	7
9	Pantat	3	2	3	8
10	Siku kiri	1	2	1	4
11	Siku kanan	2	2	2	6
12	Lengan bawah kiri	2	3	2	7
13	Lengan bawah kanan	3	2	2	7
14	Pergelangan tangan kiri	3	3	2	9
15	Pergelangan tangan kanan	3	3	3	10
16	Tangan kiri	2	2	2	6
17	Tangan kanan	3	2	3	8
18	Paha kiri	3	3	2	9
19	Paha kanan	3	3	3	10
20	Lutut kiri	3	4	3	11
21	Lutut kanan	3	4	3	11
22	Betis kiri	2	2	3	7
23	Betis kanan	2	3	2	7
24	Pergelangan kaki kiri	2	2	2	6
25	Pergelangan kaki kanan	2	2	2	6
26	Kaki kiri	2	2	2	6
27	Kaki kanan	2	2	2	6

(Sumber: Hasil perhitungan penulis)

Keterangan tabel keluhan diatas yaitu;

- skor 1: tidak sakit
- skor 2: agak sakit
- skor 3: sakit
- skor 4: sangat sakit

Dari tabel keluhan di atas, menunjukkan bahwa pekerja pada proses produksi mengalami berbagai keluhan *musculoskeletal* yang mengindikasikan adanya risiko cedera *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian untuk mengurangi keluhan yang dialami pekerja pada proses produksi dengan menganalisis tingkat risiko MSDs[6]. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) digunakan sebagai alat analisis untuk menilai tingkat risiko postur kerja yang berkontribusi terhadap terjadinya cedera musculoskeletal.

Metode Penelitian

Nordic Body Map (NBM)

Metode *Nordic Body Map* (NBM) merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam penelitian ergonomi untuk mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal* pada pekerja melalui pendekatan survei[7]. Instrumen ini dirancang untuk mengukur tingkat ketidaknyamanan atau nyeri otot yang dirasakan pekerja selama atau setelah melakukan aktivitas kerja. Sebagai alat evaluasi awal[8]. NBM mampu memberikan gambaran mengenai distribusi keluhan pada berbagai bagian tubuh, sehingga dapat dijadikan dasar dalam menentukan langkah analisis lanjutan berdasarkan area dengan tingkat keluhan tertinggi[9].

Kuesioner NBM umumnya digunakan untuk mengetahui bagian tubuh mana saja yang mengalami gangguan akibat aktivitas kerja[10]. Instrumen ini berbentuk lembar ceklis yang dilengkapi dengan ilustrasi tubuh manusia tampak depan dan belakang, yang dibagi menjadi sejumlah segmen, biasanya sekitar 27 titik pengamatan[11]. Dengan adanya pembagian tersebut, responden dapat dengan mudah menunjukkan lokasi spesifik serta tingkat intensitas nyeri atau ketidaknyamanan yang dirasakan setelah bekerja[12].

Selain itu, NBM juga memuat informasi mengenai tingkat keparahan keluhan yang berfungsi sebagai indikator awal dalam mengidentifikasi bagian tubuh yang paling berisiko mengalami gangguan *musculoskeletal*[12]. Hasil dari pengukuran ini kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis ergonomi yang lebih mendalam, seperti menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)[13].

Berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa metode NBM relatif mudah diterapkan di berbagai sektor industri di Indonesia[14]. Instrumen ini sering dikombinasikan dengan metode observasi langsung untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi kerja[15]. Oleh karena itu, NBM banyak dimanfaatkan dalam perancangan

intervensi ergonomi, khususnya pada lingkungan kerja seperti gudang, industri manufaktur, maupun pekerjaan lapangan yang memiliki risiko tinggi terhadap terjadinya MSDs[16].

Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* merupakan salah satu pendekatan ergonomi yang digunakan untuk mengevaluasi postur kerja pada bagian tubuh atas, khususnya lengan, bahu, leher, dan punggung atas selama melakukan aktivitas kerja[17]. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat risiko gangguan *musculoskeletal (Musculoskeletal Disorders/MSDs)* yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis serta aktivitas yang bersifat repetitive[18].

Penerapan metode RULA dalam berbagai penelitian menunjukkan efektivitasnya dalam menilai risiko postur kerja pada operator industri[19]. Salah satu studi pada operator mesin ekstruder di stasiun kerja extruding menunjukkan bahwa hasil evaluasi menghasilkan skor akhir sebesar 7[20]. Nilai tersebut termasuk dalam kategori risiko tinggi, yang mengindikasikan bahwa postur kerja operator memerlukan evaluasi lebih lanjut serta tindakan perbaikan segera guna meminimalkan potensi terjadinya MSDs[21].

Secara umum, metode RULA menggunakan lembar kerja (*worksheets*) sebagai alat bantu dalam proses penilaian postur. Penilaian dilakukan dengan mengelompokkan bagian tubuh menjadi dua grup utama, yaitu grup A (lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan) serta grup B (leher, punggung, dan kaki), yang kemudian dikombinasikan dengan faktor penggunaan otot dan beban kerja[22]. Hasil akhir berupa skor RULA digunakan untuk menentukan tingkat risiko serta urgensi tindakan perbaikan ergonomi pada aktivitas kerja[23].

Tahapan penilaian menggunakan metode RULA dilakukan melalui perhitungan pada lembar kerja (*worksheets*) yang sistematis, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada pekerja tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas repetitif dan beban kerja yang tinggi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor fisik lainnya seperti paparan getaran mekanis dari peralatan kerja. Getaran yang dihasilkan oleh mesin atau alat kerja dapat memberikan tambahan beban biomekanik pada sistem otot, tendon, dan saraf, sehingga meningkatkan risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal*[24].

Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian pada pekerja di industri skala besar menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara postur kerja yang tidak ergonomis, paparan getaran, serta meningkatnya keluhan MSDs. Paparan getaran dalam jangka waktu tertentu terbukti dapat memperburuk kondisi fisik pekerja, yang berdampak pada menurunnya produktivitas kerja serta meningkatnya tingkat absensi[25].

Temuan tersebut menegaskan bahwa upaya pencegahan MSDs tidak hanya berfokus pada perbaikan postur kerja, tetapi juga perlu mempertimbangkan faktor lingkungan kerja, termasuk intensitas getaran yang diterima pekerja[26]. Oleh karena itu, intervensi ergonomi yang komprehensif sebaiknya mencakup pengendalian terhadap sumber getaran, baik melalui perbaikan desain alat kerja maupun penerapan kebijakan kerja yang bertujuan mengurangi paparan getaran secara berkelanjutan[27].

Perhitungan sebelum perbaikan

Tabel 2. Penilaian skor dan kategori risiko sebelum perbaikan

No	Aktivitas operator	Skor RULA	Kategori risiko (RULA)
1	Pemotong bahan baku	6	Further investigation, change soon
2	Menjahit bahan baku	5	Further investigation, change soon
3	Quality control	5	Further investigation, change soon



Gambar 1. Proses pemotongan



Gambar 2. Proses penjahitan



Gambar 3. Proses quality control

Perhitungan Gambar 1 Kegiatan Memotong menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 3, serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 5. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 6 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change soon*) perlu penyelidikan dan penerapan perubahan.

Perhitungan Gambar 2 Kegiatan Penjahitan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 4, serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 4. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 5 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change soon*) perlu penyelidikan dan penerapan perubahan.

Perhitungan Gambar 3 Kegiatan Penjahitan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 4, serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 4. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 5 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change soon*) perlu penyelidikan dan penerapan perubahan.

Perhitungan setelah perbaikan

Tabel 3. Penilaian skor dan kategori risiko setelah perbaikan

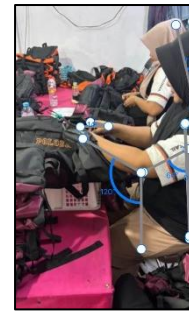
No	Aktivitas operator	Skor RULA	Kategori risiko (RULA)
1	Pemotong bahan baku	4	Further investigation, change may be needed
2	Menjahit bahan baku	4	Further investigation, change may be needed
3	Quality control	4	Further investigation, change may be needed



Gambar 4. Proses pemotongan



Gambar 5. Proses penjahitan



Gambar 6. Proses quality control

Perbaikan postur kerja dilakukan dengan menerapkan prinsip ergonomi guna mengurangi beban biomekanik pada tubuh pekerja. Usulan perbaikan meliputi penyesuaian posisi tubuh agar lebih tegak, pengurangan sudut fleksi pada leher, serta pengaturan posisi lengan dan pergelangan tangan agar mendekati posisi netral. Selain itu, dilakukan penyesuaian tinggi meja kerja dan area kerja untuk mengurangi kebutuhan pekerja dalam posisi membungkuk maupun menjangkau secara berlebihan. Perbaikan ini bertujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang lebih nyaman, aman, dan efisien serta menurunkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal*.

Perhitungan Gambar 4 Kegiatan Memotong menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 2,serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 4. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 4 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change be needed*) perlu penyelidikan dan perubahan perlu diperlukan.

Perhitungan Gambar 5 Kegiatan Penjahitan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 3, serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 4. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 4 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change soon*) perlu penyelidikan dan perubahan perlu diperlukan.

Perhitungan Gambar 6 Kegiatan Penjahitan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dilakukan dengan menentukan skor pada Grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan) dengan skor 5, serta Grup B (leher, punggung, dan kaki) berdasarkan tabel penilaian dengan skor 3. Masing-masing skor kemudian ditambahkan dengan faktor aktivitas otot dan beban/gaya untuk memperoleh skor akhir tiap grup. Selanjutnya, skor Grup A dan Grup B dikombinasikan menggunakan tabel RULA untuk menghasilkan skor akhir yaitu 4 (*grand score*) yang menunjukkan (*Further Investigation, Change soon*) perlu penyelidikan dan perubahan perlu diperlukan.

Tabel 4. Data Keluhan Musculoskeletal Setelah Perbaikan (NBM)

No	Lokasi Keluhan	Responden			Skor Keluhan
		R1	R2	R3	
0	Leher atas	1	1	2	4
1	Leher bawah	1	2	1	4
2	Bahu kiri	2	1	2	5
3	Bahu kanan	1	1	2	4
4	Lengan atas kiri	1	2	1	4
5	Punggung	1	2	1	4
6	Lengan atas kanan	1	2	1	4
7	Pinggang	2	1	3	6
8	Bokong	1	2	1	4
9	Pantat	1	2	1	4
10	Siku kiri	1	2	1	4
11	Siku kanan	2	1	2	5
12	Lengan bawah kiri	1	2	2	5
13	Lengan bawah kanan	2	1	1	4
14	Pergelangan tangan kiri	2	1	2	5
15	Pergelangan tangan kanan	1	2	2	5
16	Tangan kiri	1	2	1	4
17	Tangan kanan	2	1	2	5
18	Paha kiri	1	2	1	4
19	Paha kanan	2	1	2	5
20	Lutut kiri	2	2	1	5
21	Lutut kanan	2	2	1	5
22	Betis kiri	1	1	2	4
23	Betis kanan	1	3	1	5
24	Pergelangan kaki kiri	1	2	2	5
25	Pergelangan kaki kanan	1	2	1	4
26	Kaki kiri	2	2	2	6
27	Kaki kanan	2	2	2	6

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) setelah dilakukan perbaikan postur kerja, diketahui bahwa tingkat keluhan *musculoskeletal* pada pekerja mengalami penurunan dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya skor keluhan pada beberapa bagian tubuh yang sebelumnya memiliki tingkat keluhan tinggi.

Penurunan skor keluhan terutama terjadi pada bagian punggung, pinggang, dan pergelangan tangan, yang sebelumnya menjadi area dengan tingkat keluhan paling dominan. Setelah dilakukan perbaikan, keluhan pada bagian tersebut cenderung menurun menjadi kategori sedang hingga rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan postur kerja, seperti menjaga posisi tubuh tetap tegak, mengurangi posisi membungkuk, serta menyesuaikan posisi lengan dan pergelangan tangan ke arah yang lebih netral, memberikan dampak positif terhadap kondisi fisik pekerja.

Selain itu, penyesuaian tinggi meja kerja dan area kerja juga berkontribusi dalam mengurangi beban kerja statis yang sebelumnya dialami pekerja. Dengan berkurangnya kebutuhan untuk membungkuk dan menjangkau secara berlebihan, tekanan pada otot dan sendi dapat diminimalkan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan ergonomi yang diberikan mampu meningkatkan kenyamanan kerja serta menurunkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal* pada pekerja.

Berdasarkan hasil perbandingan skor keluhan *musculoskeletal* sebelum dan sesudah perbaikan menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM), diketahui bahwa terjadi penurunan tingkat keluhan pada hampir seluruh bagian tubuh pekerja. Pada kondisi sebelum perbaikan, beberapa bagian tubuh seperti pinggang, punggung, dan pergelangan tangan memiliki skor keluhan yang relatif tinggi. Namun, setelah dilakukan perbaikan postur kerja, skor keluhan pada bagian-bagian tersebut mengalami penurunan yang cukup signifikan.

Penurunan skor ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan yang diberikan, seperti penyesuaian posisi kerja menjadi lebih ergonomis dan pengaturan tinggi area kerja, mampu mengurangi beban kerja statis pada tubuh pekerja. Selain itu, perbaikan tersebut juga membantu mengurangi ketegangan otot akibat posisi kerja yang tidak netral dalam waktu lama. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perbaikan postur kerja memberikan dampak positif dalam menurunkan tingkat keluhan *musculoskeletal* serta meningkatkan kenyamanan dan keamanan kerja pekerja.

Analisis Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA), diketahui bahwa kondisi awal postur kerja pada aktivitas pemotongan, penjahitan, dan *quality control* berada pada tingkat risiko sedang hingga tinggi dengan skor 5–6. Kondisi ini disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, seperti posisi punggung

membungkuk, leher menunduk, serta posisi lengan dan pergelangan tangan yang tidak berada pada posisi netral dalam durasi kerja yang cukup lama. Postur tersebut menyebabkan peningkatan beban statis pada otot, khususnya pada bagian punggung, bahu, dan pergelangan tangan, sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan serta gangguan musculoskeletal. Dari perspektif manajemen risiko ergonomi, skor RULA 5–6 mengindikasikan bahwa intervensi tidak dapat ditunda—manajemen perlu segera merumuskan program perbaikan postur kerja, memprioritaskan stasiun kerja dengan skor tertinggi (pemotongan, skor 6), serta menjadwalkan pelatihan ergonomi bagi pekerja. Selain itu, skor ini juga menjadi baseline kuantitatif untuk mengukur efektivitas intervensi secara berkala. *musculoskeletal*.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan usulan perbaikan berupa penyesuaian postur kerja menjadi lebih ergonomis, yaitu dengan menjaga posisi punggung tetap tegak, mengurangi sudut fleksi pada leher, serta menyesuaikan posisi lengan dan pergelangan tangan agar berada pada posisi netral. Selain itu, dilakukan juga penyesuaian terhadap tinggi meja atau area kerja untuk mengurangi kebutuhan pekerja dalam posisi membungkuk maupun menjangkau secara berlebihan.

Setelah dilakukan perbaikan, hasil penilaian RULA menunjukkan adanya penurunan skor menjadi 4 pada seluruh aktivitas kerja. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat risiko ergonomi mengalami penurunan menjadi kategori yang lebih rendah, meskipun masih memerlukan investigasi lanjutan. Perbaikan postur kerja tersebut terbukti mampu mengurangi beban biomekanik pada tubuh, meningkatkan kenyamanan kerja, serta menurunkan potensi terjadinya kelelahan dan cedera pada pekerja dalam jangka panjang. Namun demikian, durabilitas intervensi ergonomi perlu mendapat perhatian serius. Temuan serupa pada industri garmen di negara berkembang menunjukkan bahwa perbaikan postur kerja yang tidak disertai dengan pemantauan berkala dan penguatan budaya K3 cenderung mengalami kemunduran dalam 3–6 bulan pasca-intervensi. Oleh karena itu, disarankan agar manajemen CV. Samaraya melakukan evaluasi ulang skor RULA minimal setiap enam bulan untuk memastikan keberlanjutan perbaikan. Selain intervensi postur, literatur internasional tentang pencegahan MSDs di industri konveksi juga merekomendasikan pengaturan jadwal istirahat aktif (microbreaks) setiap 45–60 menit, serta pengendalian paparan getaran mesin melalui pemasangan peredam getaran pada meja mesin jahit atau penggunaan sarung tangan anti-getaran, mengingat paparan getaran mekanis yang terus-menerus terbukti memperburuk kondisi musculoskeletal pada pekerja industri.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Nordic Body Map (NBM), dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan perbaikan, seluruh aktivitas kerja pada proses produksi berada pada tingkat risiko sedang hingga tinggi (skor 5–6), yang menunjukkan bahwa postur kerja belum ergonomis dan berpotensi menimbulkan gangguan musculoskeletal. Setelah dilakukan perbaikan postur kerja dan penyesuaian tinggi meja kerja, terjadi penurunan skor RULA menjadi 4 pada seluruh aktivitas, yang menandakan adanya perbaikan kondisi kerja dan penurunan tingkat risiko ergonomi. Hasil NBM juga menunjukkan penurunan keluhan dominan pada punggung, pinggang, dan pergelangan tangan pasca-perbaikan. Meskipun demikian, tingkat risiko masih berada pada kategori yang memerlukan investigasi lanjutan, sehingga diperlukan upaya perbaikan tambahan untuk mencapai kondisi kerja yang lebih aman dan ergonomis. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui: (1) ukuran sampel terbatas (3 responden) sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati; (2) observasi dilakukan hanya di satu lokasi (CV. Samaraya), yang membatasi representativitas hasil untuk industri konveksi secara umum; (3) kuesioner NBM bersifat subjektif sehingga rentan terhadap bias persepsi individu; (4) variabilitas individu seperti usia, masa kerja, dan kondisi kesehatan bawaan tidak dikendalikan sepenuhnya; serta (5) pengaruh durasi shift kerja dan intensitas paparan getaran mesin belum diukur secara kuantitatif. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan ukuran sampel yang lebih besar, melibatkan beberapa lokasi industri konveksi, serta menambahkan pengukuran biomekanik seperti elektromyografi (EMG) atau akselerometer untuk mengukur paparan getaran secara objektif guna menghasilkan rekomendasi intervensi ergonomi yang lebih komprehensif dan terukur.

Daftar Pustaka

- [1] S. Rahmah and C. Kharin Herbawani, “Faktor Resiko Penyebab Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–14, 2022.
- [2] B. Aprianto, A. F. Hidayatulloh, F. N. Zuchri, I. Seviana, and R. Amalia, “FAKTOR RISIKO PENYEBAB MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA: A SYSTEMATIC REVIEW,” *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 2, no. 2, pp. 16–25, 2021, doi: 10.31004/jkt.v2i2.1767.
- [3] C. T. D. Anggraini, D. Herwanto, and E. R. Nugroho, “Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA,” *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 147–155, 2022.
- [4] Achmad Isya Nyoman, Abdul Hakim Zakiy Fasya, British Shimahero, and Reza Maulana Nur Hidayat, “Gambaran Resiko Ergonomi Menggunakan Metode (NBM) pada Karyawan Kantor PT.PLN (Persero) Surabaya Selatan,” *Sehat Rakyat J. Kesehat. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 203–211, 2023, doi: 10.54259/sehatrakyat.v2i2.1655.

- [5] Ahmad Afandy and Asep Endih Nurhidayat, "Pengukuran risiko musculoskeletal disorders pada kegiatan manual material handling menggunakan metode SOFI dan OWAS di PT. XYZ," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 90–102, 2022, doi: 10.37373/jenius.v3i2.306.
- [6] M. Asrul fole, "JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation," *JIEI J. Ind. Eng. Innov.*, vol. 01, no. 01, pp. 10–17, 2023.
- [7] M. Rosyidi, A. P. Sutarto, and N. Izzah, "Addressing Ergonomics in Paddy Milling: Insights from RULA, Nordic Body Map, and Anthropometry," *Qomaruna*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.62048/qjms.v1i1.4.
- [8] P. E. Ariyantono, "Analisa Faktor Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map untuk Pekerja," *J. Ilmu Kesehat.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–36, 2021, [Online]. Available: <https://arteri.sinergis.org/arteri/article/view/207/88>
- [9] S. F. Zahra and H. Prastawa, "Analisis keluhan muskuloskeletal menggunakan metode Nordic Body Map (Studi kasus: Pekerja area muat PT Charoen Pokphand Indonesia Semarang)," *ndustrial Eng. Online J.*, vol. 12, no. 2, pp. 1–10, 2023.
- [10] B. B. Kundimang *et al.*, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Nelayan di Pulau Beeng Kabupaten Kepulauan Sangehe," vol. 4, no. 2, pp. 47–51, 2025.
- [11] S. G. Wisnuwardana, "Analisis Keluhan Muskuloskeletal Disorder Dengan Metode Nordic Body Map Pada Pt. Aimfood Manufacturing Indonesia," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 11, no. 4, pp. 1–4, 2022.
- [12] W. D. Nurhidayat, "Analisis Risiko Ergonomis Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Nordic Body Map (NBM) pada Kelompok Kerja Painting Frame Gp (Studi Kasus: Pt. Yamaha Indonesia)," pp. 1–60, 2024.
- [13] N. Nelfiyanti, D. Almanda, H. Ahyadi, M. Itsbat Robbani, and A. Setiawan, "Penerapan Metode REBA dan RULA dalam Mengetahui Kategori Resiko MSD Pekerja Pengukuran Mebel," *Pros. Semin. Nas. Penelitian LPPM UMJ*, pp. 1–9, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/19787#>
- [14] M. Metode *et al.*, "Perancangan Meja Kerja pada Proses Produksi Valve di PT VM," 2026.
- [15] R. Siregar, A. Putri, and L. Handayani, "Hubungan postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja industri manufaktur," *J. Kesehat. Kerja Indones.*, vol. 11, no. 2, p. 8592, 2022.
- [16] Nanta Sigit and Hermanus Alfonsus Ngara, "Pendekatan Metode Nordic Body Map Dalam Identifikasi Risiko Ergonomi (Studi: Kasus Perawat Poli Rs X)," *J. Ekon. Bisnis dan Kewirausahaan*, vol. 3, no. 1, pp. 26–36, 2025, doi: 10.69714/8b976d43.
- [17] P. D. Cahyanti and M. Imron Rosyidi, "Pencegahan Keluhan Muskuloskeletal Disorders Pada Pekerja Dengan Metode Rula Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja (Literature Review)," *Borobudur Eng. Rev.*, vol. 2, no. 2, pp. 74–86, 2023, doi: 10.31603/benr.6295.
- [18] U. N. Harahap, Y. M. Hasibuan, and F. G. Arjuna, "Analisis Postur Kerja Analisis Laboratorium dengan Metode RULA untuk Mengurangi Risiko MSDs," *IRA J. Tek. Mesin dan Apl.*, vol. 4, no. 3, pp. 55–67, 2025, doi: 10.56862/irajtma.v4i3.312.
- [19] A. Winoto and N. Marikena, "Evaluasi Postur Kerja Operator Mesin Menggunakan Metode RULA pada CV. Adi Jaya Teknik," *J. JTTI (Jurnal Tek. Dan Ind.)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2023.
- [20] Y. Mauluddin, D. Rahmawati, and I. Faturachman, "Perancangan Alat Bantu Ergonomis Pada Proses Produksi Agar-Agar," *J. Kalibr.*, vol. 21, no. 2, pp. 143–154, 2023, doi: 10.33364/kalibrasi/v.21-2.1394.
- [21] C. Nisa Fanegi, "Risiko Ergonomi pada Postur Tubuh Operator Produksi Pengemasan Aluminium Sulfat Padat," *J. Penelit. Kesehat. Suara Forikes*, vol. 16, no. 1, pp. 132–138, 2025, [Online]. Available: <http://forikes-ejournal.com/index.php/SF>
- [22] S. Kasus and C. V. Sumber, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Reba Dan Rula Untuk Mengurangi Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bengkel Bubut," vol. 4, no. 4, pp. 2069–2075, 2025.
- [23] L. B. Perubahan, T. Belakang, F. A. Davis, S. Cobb, V. T. Xii, and S. Disease, "BAB I PENDAHULUAN," 2022.
- [24] R. Hitman, H. K. Hengky, F. Umar, and Haniarti, "2942-14428-1-Pb," *J. Sulolipu Media Komun. Sivitas Akad. dan Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 127–138, 2023.
- [25] Taqwanur and Mega Bilqis Suryawantiningtyas, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 295–305, 2022.
- [26] M. A. Basit and E. Ismiyah, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," vol. 9, no. 2, pp. 882–890, 2025.
- [27] G. A. Nasser, M. A. Utomo, and W. Trijayanthi, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Gangguan Muskuloskeletal (MSDs) pada Petani Tebu di Indonesia: Tinjauan Pustaka," *Med. Prof. J. Lampung*, vol. 15, no. 3, pp. 593–598, 2025.