

Analisa Postur Kerja Pengukuran dan Pemotongan Kain Menggunakan Metode RULA dan NERPA di Koperasi INTAKO

Oleh:

Iswahyudi,

Boy Isma Putra

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2024

Pendahuluan

Banyaknya industry manufaktur yang masih menjalankan proses produksinya secara manual dengan tenaga manusia masih dominan dalam melakukan produksi. Di Koperasi INTAKO proses produksi masih dilakukan dengan cara manual dengan sedikit menggunakan mesin dalam menjalankan proses produksinya.

Pada produksi instrument case, proses pengukuran dan pemotongan kain merupakan proses atau tahap awal dari produksi instrument case. Namun dalam proses produksinya operator pengukuran dan pemotongan kain mengalami gangguan nyeri ketika bekerja sehingga menyebabkan menurunnya produktivitas.

Rumusan Masalah

- bagaimana cara melakukan perbaikan postur kerja dengan menggunakan metode *RULA* (Rapid Upper Limb Assessment) dan *NERPA* (*Novel Ergonomic Postur Assesment*) untuk meningkatkan efisiensi kinerja operator pemotongan kain.

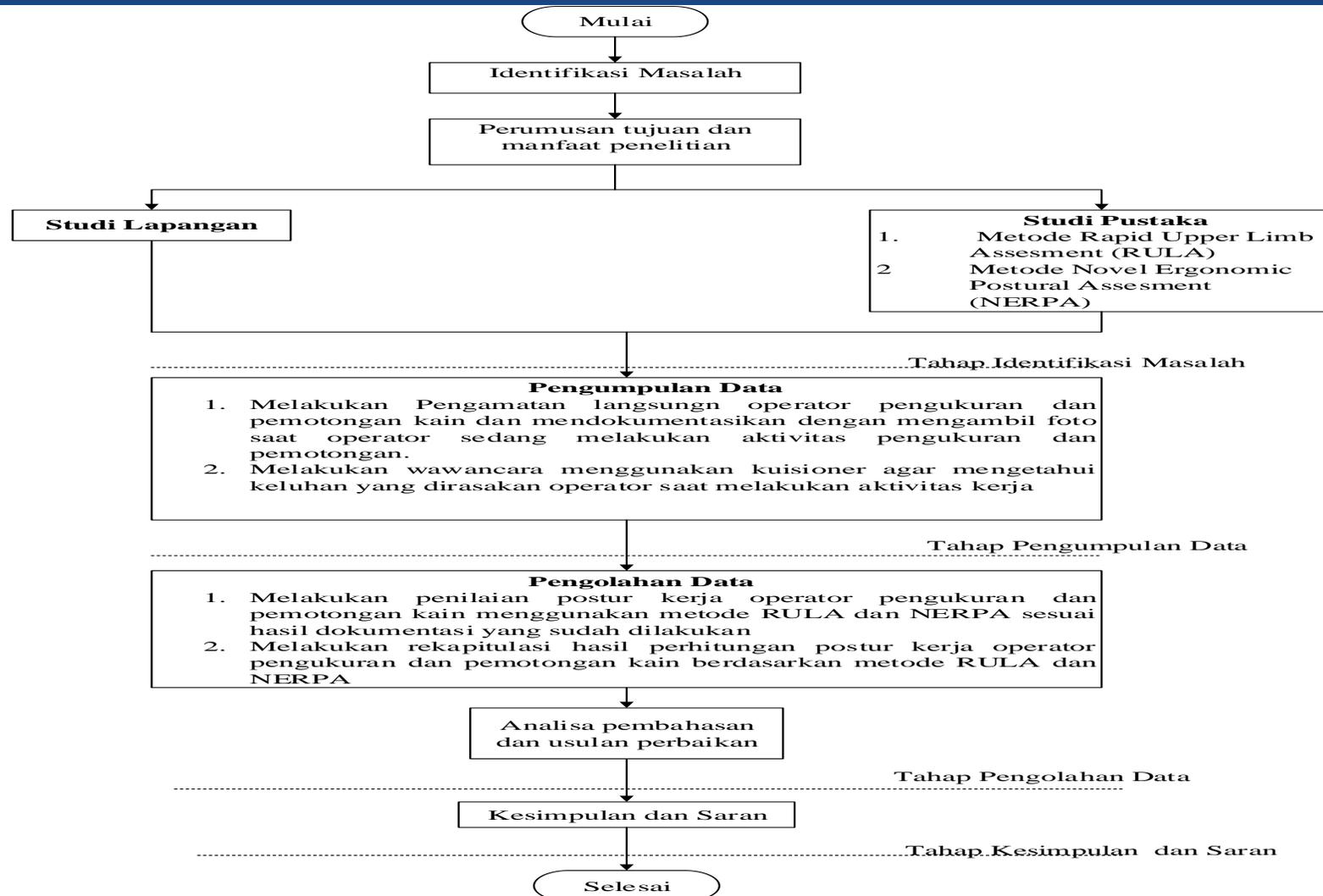
Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi postur kerja pada aktivitas proses pengukuran dan pemotongan kain dengan metode RULA dan NERPA.
2. Memberi rekomendasi perbaikan metode kerja dan usulan rancangan alat bantu untuk mempermudah pekerjaan.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu agar permasalahan yang dihadapi perusahaan khususnya karyawan bagian pemotongan kain tentang keluhan atau dampak dari aktivitas kerja yang dilakukan dapat teratasi dengan pemecahan masalah, solusi dan usulan rancangan alat bantu yang diberikan

Metode



Metode

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Merupakan metode penilaian postur tubuh untuk mengidentifikasi cedera musculoskeletal disorder pada bagian atas dengan mengetahui nilai postur tubuh pekerja dengan mengambil sampel dari suatu postur pekerjaan (L. Susanti, H. Zadry, and B. Yuliandra., 2015)

Metode

NERPA (Novel Ergonomic Postur Assesment)

Metode Nerpa merupakan metode pengembangan atau mofifikasi dari metode Rula Dimana penggunaannya untuk mengidentifikasi serta menilai postur tubuh bagian atas. Metode Nerpa memodifikasi beberapa penilai bagian tubuh yang diamati metode Rula seperti perubahan pada lengan, leher, punggung dan pergelangan tangan metode rula dan masih mempertahankan tabel A, B, C dari metode Rula. (D. P. Restuputri, R. U. Achmad., 2021)

Pengumpulan Data

Posisi Pengukuran Kain

Postur tubuh grup A		
No	Posisi Tubuh	Sudut
1	Lengan atas	80°
2	Lengan bawah	30°
3	Pergelangan tangan	20°
4	Perputaran pergelangan tangan	

Postur tubuh grup B		
No	Posisi Tubuh	Sudut
1	Leher	20°
2	Batang tubuh	55°
3	Kaki	

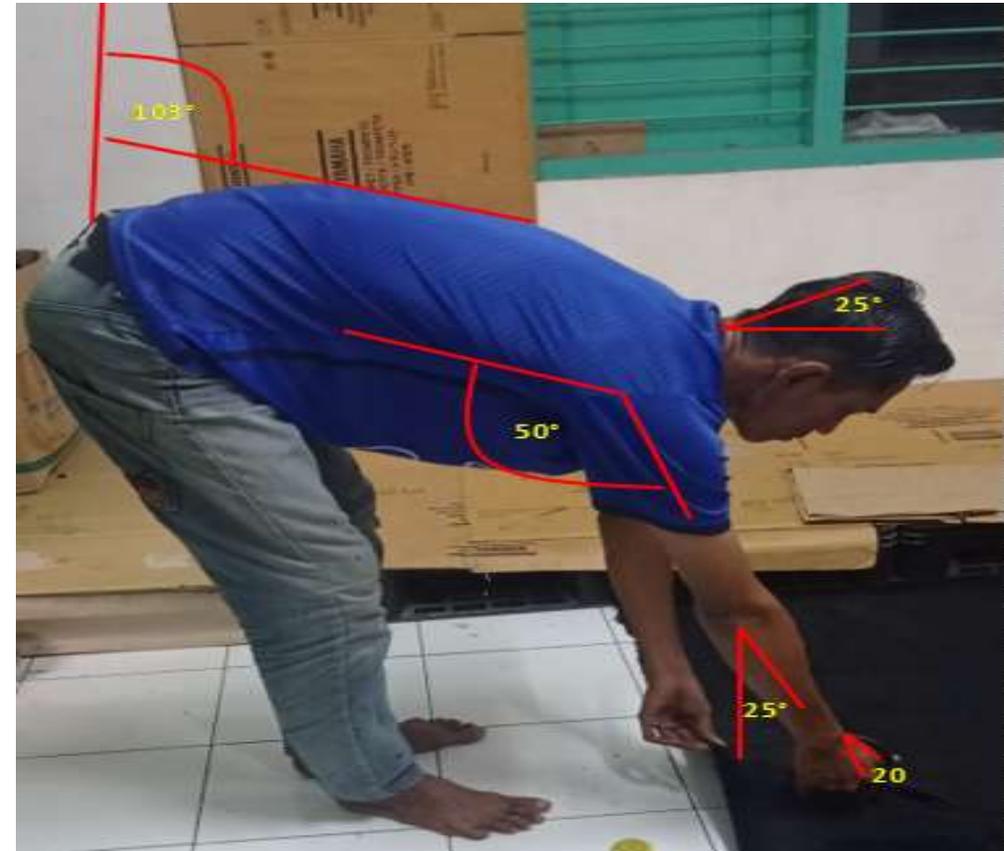


Pengumpulan Data

Posisi Pemotongan Kain

Postur tubuh grup A		
No	Posisi Tubuh	Sudut
1	Lengan atas	50°
2	Lengan bawah	25°
3	Pergelangan tangan	20°
4	Perputaran pergelangan tangan	

Postur tubuh grup B		
No	Posisi Tubuh	Sudut
1	Leher	25°
2	Batang tubuh	103°
3	Kaki	



Hasil Analisa RULA

1. Posisi Pengukuran Kain

Postur tubuh grup A

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Lengan atas	80°	3
2	Lengan bawah	30°	2
3	Pergelangan tangan	20°	3
4	Perputaran pergelangan tangan		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup A		5	Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Hasil Analisa RULA

Posisi Pengukuran Kain

Postur tubuh grup B			
No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	20°	2
2	Batang tubuh	55°	3
3	Kaki		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup B		5	Skor tabel Grup B (4) + Aktivitas Statik + Beban

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Hasil Analisa RULA

Hasil Posisi Pengukuran Kain

Setelah didapatkan hasil skor grup A dan grup B, maka dilakukan rekapitulasi skor akhir pada tabel grup C sebagai berikut:

	Grup B						
Skor Grup A	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Dari tabel skor Grup C diatas dapat disimpulkan untuk skor akhir pada proses pengukuran adalah **6**. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan proses pengukuran berada pada level sedang dengan diperlukan Tindakan dalam waktu dekat.

Hasil Analisa RULA

2. Posisi Pemotongan Kain

Postur tubuh grup A

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Lengan atas	50°	3
2	Lengan bawah	25°	2
3	Pergelangan tangan	20°	3
4	Perputaran pergelangan tangan		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup A		5	Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Hasil Analisa RULA

Posisi Pemotongan Kain

Postur tubuh grup B			
No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	25°	3
2	Batang tubuh	103°	4
3	Kaki		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statik
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup B		6	Skor tabel Grup B (5) + Aktivitas Statik + Beban

Neck	Trunk Posture Skor											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Hasil Analisa RULA

Hasil Posisi Pemotongan Kain

Setelah didapatkan hasil skor grup A dan grup B, maka dilakukan rekapitulasi skor akhir pada tabel grup C sebagai berikut:

Score Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	6	6	6	7	7	7
8	5	6	6	7	7	7	7

Dari tabel skor Grup C diatas dapat disimpulkan untuk skor akhir pada proses pengukuran adalah **7**. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan proses pengukuran berada pada level tinggi dengan diperlukan Tindakan segera

Hasil Analisa NERPA

1. Posisi Pengukuran Kain

Postur tubuh grup A

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Lengan atas	80°	3
2	Lengan bawah	30°	2
3	Pergelangan tangan	20°	2
4	Perputaran pergelangan tangan		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup A		5	Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban

Upperr Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

Hasil Analisa NERPA

Posisi Pengukuran Kain

Postur tubuh grup B			
No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	30°	3
2	Batang tubuh	55°	3
3	Kaki		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup B		5	Skor tabel Grup B (4) + Aktivitas Statik + Beban

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Hasil Analisa NERPA

Hasil Posisi Pengukuran Kain

Setelah didapatkan hasil skor grup A dan grup B, maka dilakukan rekapitulasi skor akhir pada tabel grup C sebagai berikut:

Arm and Wrist	Neck, Trunk and Legs						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	6	6	6	6	7	7	7
8	6	6	6	7	7	7	7

Dari tabel skor Grup C diatas dapat disimpulkan untuk skor akhir pada proses pengukuran adalah **6**. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan proses pengukuran kain diperlukan tindakan dalam waktu dekat

Hasil Analisa NERPA

2. Posisi Pemotongan Kain

Postur tubuh grup A

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Lengan atas	50°	2
2	Lengan bawah	25°	2
3	Pergelangan tangan	20°	2
4	Perputaran pergelangan tangan		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup A		4	Skor tabel Grup A (3) + Aktivitas Statik + Beban

Upperr Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

Hasil Analisa NERPA

Posisi Pemotongan Kain

Postur tubuh grup B			
No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	25°	3
2	Batang tubuh	103°	4
3	Kaki		1

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statik	1	satu satau lebih bagian tubuh diam/statis
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
Total Skor Grup B		6	Skor tabel Grup B (5) + Aktivitas Statik + Beban

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Hasil Analisa NERPA

Hasil Posisi Pemotongan Kain

Setelah didapatkan hasil skor grup A dan grup B, maka dilakukan rekapitulasi skor akhir pada tabel grup C sebagai berikut:

Arm and Wrist	Neck, Trunk and Legs						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	6	6	6	6	7	7	7
8	6	6	6	7	7	7	7

Dari tabel skor Grup C diatas dapat disimpulkan untuk skor akhir pada proses pengukuran adalah **6**. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan proses pengukuran kain diperlukan tindakan dalam waktu dekat

Kesimpulan

Berdasarkan Analisa dan penilaian menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assesment) pada operator pengukuran dan pemotongan kain memiliki hasil yang berbeda, di dapatkan bahwa pada posisi pengukuran mendapatkan skor 6 dan harus dilakukan tindakan dalam waktu dekat. Sedangkan pada posisi pemotongan mendapatkan skor 7 dan harus dilakukan Tindakan segera.

Kemudian untuk Analisa dan penilaian menggunakan metode NERPA (Novel Ergonomic Postur Assesment) pada pengukuran dan pemotongan kain mendapatkan hasil skor yang sama yakni 6 dan harus dilakukan Tindakan dalam waktu dekat

Usulan Perbaikan

Desain meja pemotongan dirancang sebagai alat bantu pekerja operator pengukuran dan pemotongan kain agar lebih ergonomis dan bisa meminimalisir risiko *musculoskeletal*. Desain meja tersebut memiliki ketinggian 1 Meter dengan lebar 1,5 Meter menyesuaikan dengan lebar kain yang akan dipotong, untuk Panjang meja berukuran 2,5 Meter menyesuaikan dengan tempat bekerja yang terbatas. Kemudian untuk bagian kiri pada desain meja terdapat besi lonjor dengan Panjang menyesuaikan lebar kain dengan fungsi sebagai tempat menaruh atau menggelar kain di bagian atas meja dengan maksud untuk memudahkan operator pengukuran dan pemotongan kain.



Referensi

- [1] N. Khairani, “Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Angkat Angkut Di Cv. Amanah Transport,” *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 969–974, 2021, doi: 10.31004/prepotif.v5i2.2383.
- [2] N. Evadarianto, “Postur Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Manual Handling bagian Rolling Mill,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 6, no. 1, p. 97, 2017, doi: 10.20473/ijosh.v6i1.2017.97-106.
- [3] F. Salimi, M. J. Sheikhmozafari, S. Tayebisani, and O. Ahmadi, “Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders Prevalence in Female Hairdressers using RULA and NERPA Techniques,” *Int. J. Musculoskelet. Pain Prev.*, vol. 6, no. 3, p. 545–553, 2021, doi: 10.52547/ijmpp.6.3.545.
- [4] Zulfan and Baihaqi, “Pengembangan Materi Dan Kegiatan Pembelajarannya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bidang Seni Musik,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018.
- [5] T. I. Oesman, E. Irawan, and P. Wisnubroto, “Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional,” *J. Ergon. Indones. (The Indones. J. Ergon.)*, vol. 5, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.24843/jei.2019.v05.i01.p06.
- [6] H. Tannady, S. M. Sari, and E. Gunawan, “Analisis Postur Kerja Pembuat Gula Srikaya dengan Metode Quick Exposure Checklist,” *Pros. SNATIF*, pp. 759–762, 2017.
- [7] B. P. Nino, B. Widjasena, and Ekawati, “Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi Dan Beban Angkut Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pabrik Pemotongan Kayu X Mranggen, Demak,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 3, pp. 248–253, 2019.

Referensi

- [8] B. N. A. Djuarsah and Herlina, “Pengaruh Kondisi Kerja Tidak Ergonomi terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Finishing di PT Wika Gedung Depok,” *J. Persada Husada Indones.*, vol. 5, no. 19, pp. 51–61, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.stikesphi.ac.id/index.php/kesehatan>
- [9] Tarwaka and S. H. A. Bakri, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. 2016. [Online]. Available: <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- [10] S. Ashary Aznam, D. Mardi Safitri, and R. Dwi Anggraini, “Ergonomi Partisipatif Untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Work-Related Musculoskeletal Disorders,” *J. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 94–104, 2017, doi: 10.25105/jti.v7i2.2213.
- [11] S. Wachidatul Bahiyah and B. Isma Putra, “Analisa Postur Kerja untuk Mengukur Risiko Cedera Dengan Metode Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires, Rapid Upper Limb Assessment dan Rapid Entire Body Assessment,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 111–123, 2024, doi: 10.30737/jatiunik.v7i2.5408.
- [12] S. Sinaga, “Pengaruh Motivasi Dan Pengalaman Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Trikarya Cemerlang Medan,” *J. Ilm. METADATA*, vol. 2, no. 2, pp. 159–169, 2020, doi: 10.47652/metadata.v2i2.28.
- [13] R. Z. Pitriyani P, Halimi A, “Pengaruh Sikap Kerja Dan Keterampilan Kerja,” *E-Journal Bisma*, vol. 1, no. 2, pp. 58–64, 2019.

Referensi

- [14] A. G. Azwar, “Analisis Postur Kerja Dan Beban Kerja Dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan Nasa-Tlx Pada Karyawan Ukm Ucong Taylor Bandung,” *Techno-Socio Ekon.*, vol. 13, no. 2, p. 90, 2020, doi: 10.32897/techno.2020.13.2.424.
- [15] D. P. Restuputri, R. U. Achmad, M. Lukman, and I. Masudin, “Analysis of Work Posture Using the Muscle Fatigue Assessment (MFA) and Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA),” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 9–20, 2021, doi: 10.23917/jiti.v20i1.13222.
- [16] A. Sanchez-Lite, M. Garcia, R. Domingo, and M. Angel Sebastian, “Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) Using Product-Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design,” *PLoS One*, vol. 8, no. 8, pp. 1–12, 2013, doi: 10.1371/journal.pone.0072703.
- [17] L. Susanti, H. Zadry, and B. Yuliandra, *Pengantar Ergonomi Industri*. 2015.

