

## **Analysis of Work Posture Measuring and Cutting Fabric Using RULA AND NERRPA Methods In INTAKO Cooperation**

### **[Analisa Postur Kerja Pengukuran dan Pemotongan Kain Menggunakan Metode RULA dan NERPA di Koperasi INTAKO]**

Iswahyudi<sup>1)</sup>, Boy Isma Putra<sup>\*,2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: [boy@umsida.ac.id](mailto:boy@umsida.ac.id)

**Abstract.** *The INTAKO Cooperation is one of the handicraft centers for making bags, shoes, belts, wallets and other crafts made of leather and non-leather. The INTAKO cooperation also works on Instrument Case orders, in the process of working on it is still carried out manually and in its production activities, fabric measurement and cutting operators experience complaints of musculoskeletal disorder, thus causing a decrease in production productivity, in 1 month production can produce 150 Instrument Case products in the next production period experiencing a decrease in productivity to 100 – 120 Instrument Case. The purpose of this study is to analyze the process of measuring and cutting fabrics, where workers often experience musculoskeletal disorders so that they are expected to be able to solve the problems experienced. This study uses the RULA and NERPA methods which are methods used in analyzing body posture when doing activities that cause the risk of musculoskeletal disorders In this study, it is hoped that it can analyze and provide input or suggestions for improvements to workers in the fabric measurement and cutting process at the INTAKO Cooperation so that the problems experienced can be solved or minimize the risk of developing musculoskeletal disorders*

**Keywords -** Ergonomic, RULA, NERPA.

**Abstrak.** *Koperasi INTAKO merupakan salah satu sentra kerajinan tangan pembuatan tas, sepatu, ikat pinggang, dompet dan kerajinan lainnya yang terbuat dari kulit maupun non kulit. koperasi INTAKO juga mengerjakan pesanan Instrumen Case, dalam proses pengerjaannya masih dilakukan secara manual dan dalam aktivitas produksinya, operator pengukuran dan pemotongan kain mengalami keluhan musculoskeletal disorder, sehingga menyebabkan menurunnya produktivitas produksi, dalam 1 bulan produksi bisa menghasilkan 150 produk Instrumen case pada periode produksi selanjutnya mengalami penurunan produktivitas menjadi 100 – 120 Instrumen case. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa proses pengukuran dan pemotongan kain, dimana pekerja sering mengalami gangguan muskuloskeletal sehingga diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami. Penelitian ini menggunakan metode RULA dan NERPA merupakan metode yang digunakan dalam menganalisa postur kerja tubuh pada saat melakukan aktivitas yang menyebabkan risiko terkena gangguan muskuloskeletal Pada penelitian ini diharapkan dapat menganalisa dan memberi masukan atau usulan perbaikan pada pekerja proses pengukuran dan pemotongan kain di Koperasi INTAKO sehingga masalah yang dialami dapat teratasi atau meminimalisir risiko terkena gangguan muskuloskeletal*

**Kata Kunci –** Ergonomi, RULA, NERPA.

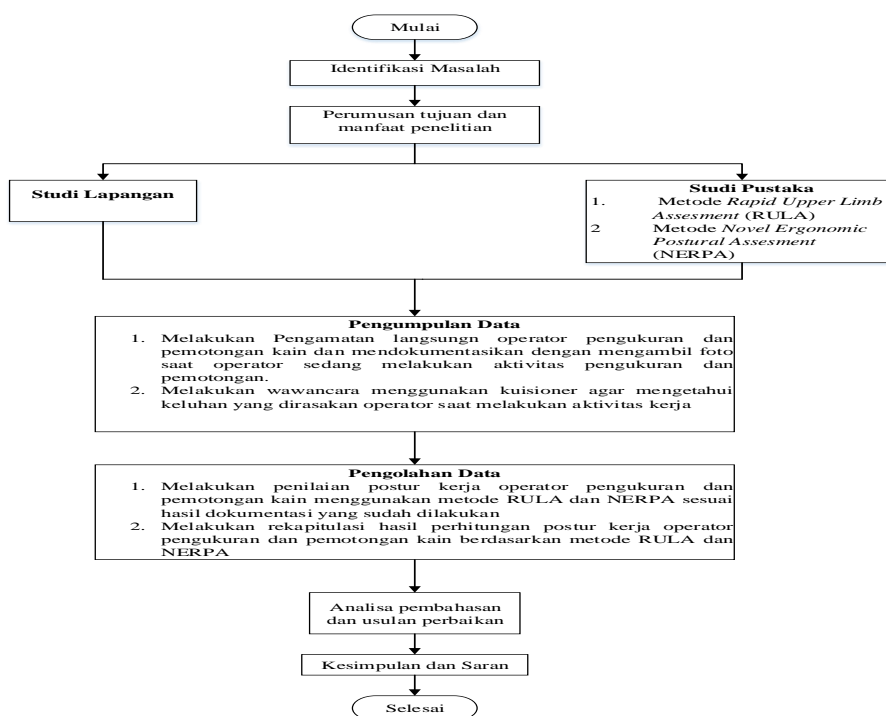
## I. PENDAHULUAN

Banyaknya industri manufaktur yang masih banyak menggunakan cara manual dalam proses pembuatannya dimana tenaga manusia menjadi dominan dalam melakukan aktivitas produksi. Di dalam industri kecil menengah, Pekerjaan secara manual memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas dan kualitas hasil pengerjaan yang lebih baik dari pada menggunakan mesin untuk beberapa proses produksi tertentu. Pengerjaan manual dengan keterlibatan tenaga manusia dapat menimbulkan risiko terkait kesehatan dan keselamatan kerja[1]. Pada kenyataannya di dunia industri masih banyak terjadi kecelakaan kerja pada pekerja melakukan pekerjaan karena kurang waspada akan bahaya yang menimbulkan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Salah satu yang menjadi aspek penelitian adalah *muscoskeletal disorder*. Pada proses produksi *instrumen case* di Koperasi INTAKO ini masih mengandalkan tenaga manusia secara manual dalam menjalankan proses produksi. Meskipun kebanyakan proses pengerjaan dilakukan secara manual, namun hasil yang dihasilkan dari proses lainnya

Di sisi lain, jika keluhan tidak segera dilakukan perbaikan dapat mengganggu konsentrasi dan mengakibatkan kelelahan pada pekerja yang berdampak pada produktivitas[2]. Pada pembuatan instrumen *case* ini, terdapat 1 operator pemotongan dan pengukuran kain. Setiap produksi instrumen *case*, posisi operator saat proses pengukuran kain dalam pengerjaannya duduk membungkuk di bawah dengan posisi kaki ditekuk. Dan posisi saat proses pemotongan dengan badan membungkuk kedepan dengan posisi kaki agak tegak sejajar. Oleh sebab itu, operator pengukuran dan pemotongan kain mengalami keluhan musculoskeletal disorder, sehingga menyebabkan menurunnya produktivitas produksi, dalam 1 bulan produksi bisa menghasilkan 150 produk *Instrumen case* pada periode produksi selanjutnya mengalami penurunan produktivitas menjadi 100 – 120 *Instrumen case*.

Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa proses pengukuran dan pemotongan kain, dimana pekerja sering mengalami gangguan *moskuloskeletal* sehingga diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami. Untuk menghadapi permasalahan yang dialami pekerja, perlu dilakukan sebuah metode pemecahan masalah. *RULA (Rapid Upper Limb Assesment)* dan *NERPA (Novel Ergonomic Postural Assesment)* dapat digunakan untuk menghitung faktor risiko ergonomi metode ini bisa memberikan penilaian pada *upper arm, lower arm, wrist, neck, trunk, legs* dengan mengelompokkan menjadi dua bagian yaitu bagian A dan bagian B[3].

## II. METODE



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

## Alat Musik

Alat musik adalah instrumen atau alat yang secara khusus dibuat dan di ubah agar dapat menghasilkan suara musik. Meskipun pada dasarnya segala sesuatu yang menghasilkan suara dengan irama tertentu yang bisa dimainkan oleh musisi dapat dikategorikan sebagai alat musik, namun secara khusus berupa alat yang di desain hanya untuk musik[4]

## Postur Kerja

Posisi ketika bekerja ataupun perilaku pekerjaan yang sesuai merupakan perilaku pekerjaan dimana membolehkan melakukan aktivitas kerja secara efisien serta dengan usaha otot yang sedikit. Ada prinsip bawah dalam menanggulangi perilaku badan sepanjang bekerja ialah tangkal inklinasi ke depan pada leher serta kepala. Tangkal inklinasi ke depan pada badan, tangkal pemakaian gerak anggota bagian atas dalam kondisi terangkat, tangkal pemutaran tubuh dalam perilaku asimetris, persendian diharapkan dalam rentang sepertiga dari gerakan maksimum serta bila memakai tenaga otot, diharapkan terletak dalam posisi yang menyebabkan kekuatan optimal[5]. postur kerja adalah posisi tubuh saat melaksanakan aktivitas kerja. Salah satu factor yang dapat menyebabkan risiko cedera (*musculoskeletal disorder*) yakni postur tubuh yang tidak tepat. Postur tubuh yang tidak tepat merupakan posisi tubuh ketika pekerja melakukan aktivitasnya dengan tidak normal dari biasanya[6]

## Musculoskeletal Disorder

*Musculoskeletal disorder* (MSDs) merupakan gejala rasa sakit ringan sampai berat yang terjadi pada area otot skeletal. Intensitas pekerjaan berat yang dialami oleh pekerja secara berkepanjangan dengan durasi yang lama mengakibatkan rasa sakit hingga kerusakan pada tendon dan ligamen[7]. *Musculoskeletal disorder* (MSDs) adalah kendala pada sistem musculoskeletal yang diakibatkan oleh pekerjaan serta performansi kerja pada pekerjaan semacam postur badan tidak alamiah, beban, durasi serta frekuensi dan aspek orang (umur, masa kerja, merokok, IMT, serta tipe kelamin). Gangguan *musculoskeletal* ialah gangguan yang terjadi pada area otot *skeletal* yang dialami pekerja dengan level keluhan rendah sampai tinggi[8]

## Ergonomi

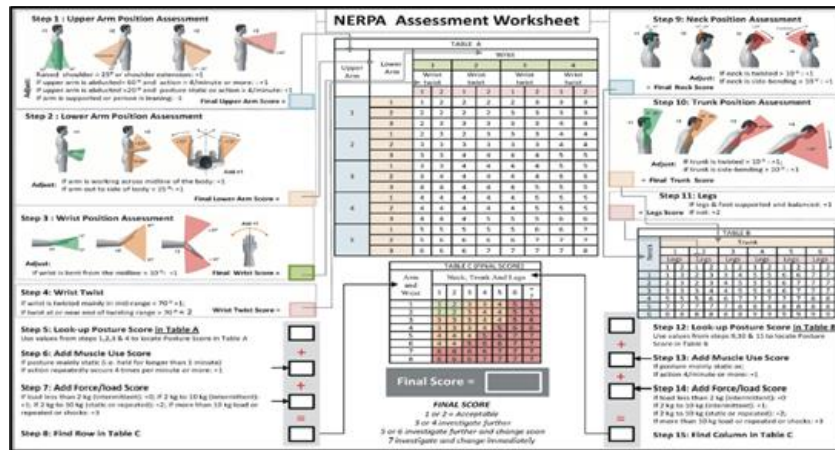
Asal usul ergonomi dari Greece memiliki 2 kata ialah “ergon” artinya kerja serta “nomos” artinya hukum atau peraturan. Ergonomi merupakan kaidah atau norma dalam sistem kerja[9]. Ergonomi merupakan ilmu yang sistematis dengan berbagai informasi tentang sifat, keterampilan seorang pekerja atau manusia dalam perancangan system kerja sehingga pekerja bisa melakukan pekerjaan dengan benar[10]. Konsep ergonomi akan menyesuaikan dan memperhatikan postur pekerja sehingga pekerja bisa melakukan pekerjaanya dengan aman[11]

## Produktivitas Kerja

Produktivitas kerja merupakan kemampuan pekerja dalam melakukan produktivitas produksi yang berbanding dengan input yang digunakan, pekerja dikatakan produktif jika bisa membuat barang atau jasa sesuai dengan standar yang ditetapkan secara efisien[12]. produktivitas pekerja menjadi hal yang sangat penting penting dalam mempengaruhi kesuksesan dalam usaha. Produktivitas yang maksimal sangat penting untuk perusahaan maupun bagi karyawan dan kesejahteraannya. Produktivitas juga bagian dari kerja keras pekerja dalam melaksanakan tugas dan kewajiban. Oleh karena itu, pengusaha dan pekerja yang ikut berusaha dalam meningkatkan daya produksinya, melalui segala upaya untuk meningkatkan produktivitas[13]

## Novel Ergonomic Postur Assesment (NERPA)

Novel Ergonomic Postur Assesment (NERPA) umumnya diterapkan di industri perancangan otomotif. Ini adalah versi pengembangan atau modifikasi dari metode RULA. Novel ergonomic postur assesment merupakan langkah ergonomis yang penggunaannya untuk mengidentifikasi serta menilai postur tubuh bagian atas. Metode novel ergonomic postur assesment mengubah beberapa penilaian pada tubuh yang dianalisa oleh metode RULA. Metode novel ergonomic postur assesment memberikan perubahan pada lengan, leher, punggung dan pergelangan tangan dari metode RULA. Metode novel ergonomic postur assesment masih mempertahankan tabel A, B, C dari metode RULA, ini juga menetapkan tiga rentang skor di lengan atas mengikuti standar ISO 11226:200 [14]

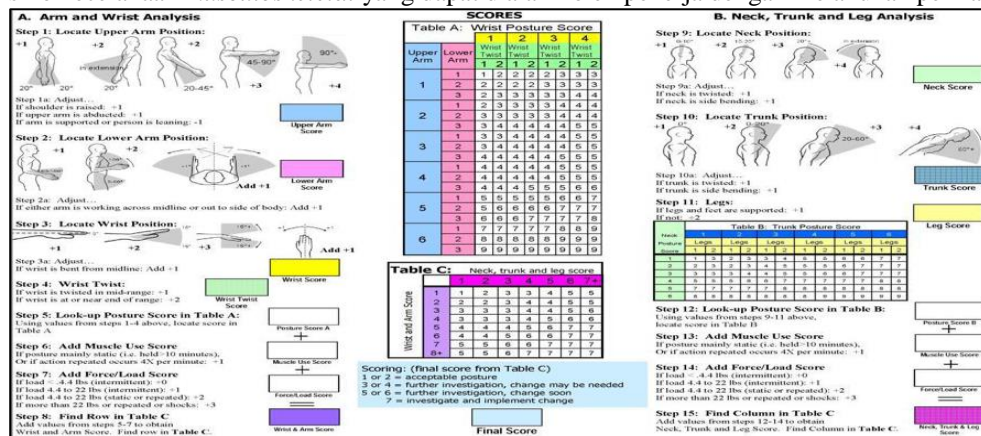


Gambar 2 Nerpa Work Sheet Assesment [15]

Pada tingkat pertama metode nerpa sama dengan metode RULA, tingkat kedua lebih dari 20°-60° flexion dengan skor 2, dan tingkat ketiga lebih dari 60° flexion dengan skor tiga. Pada bagian pergelangan tangan, untuk posisi pergelangan tangan pertama sebesar 0°-15° dengan skor +1, posisi pergelangan tangan kedua sebesar 0°-45° dengan skor +2, dan untuk posisi pergelangan tangan ketiga sebesar lebih dari 45°. Pada bagian postur leher untuk metode NERPA sama dengan metode RULA tetapi jika leher berputar >10° maka skornya +1, dan jika leher menukuk >10° maka skornya +1. Untuk bagian punggung, untuk pergerakan punggung pertama sebesar 0°-20°, pergerakan punggung kedua sebesar 20°-40°, pergerakan punggung ketiga sebesar 40°-60°, dan pergerakan punggung keempat >60°. Dengan keterangan bagian punggung, apabila leher berputar >10° maka skornya +1, dan apabila leher dalam keadaan ditekuk >10° maka skornya +1 [15]

**RULA (Rapid Upper Limb Assesment)**

RULA merupakan metode untuk penilaian postur tubuh untuk mengidentifikasi cedera musculoskeletal terutama pada bagian atas yang di desain oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett (1993). Metode ini juga berguna untuk mengetahui nilai postur tubuh pekerja dengan cara mengambil sampel dari suatu postur pekerjaan yang dianggap memiliki risiko kecelakaan musculoskeletal yang dapat dialami oleh pekerja dengan melakukan penilaian [16]



Gambar 3 Rapid Upper Limb Assesment [17]

a. Skor upper arm

Table 1 Skor Upper Arm[18]

Score	Pergerakan
1	Tangan bagian atas bentuk 20°
2	Tangan bagian atas bentuk 21° sampai 45°
3	Tangan bagian atas bentuk 46° sampai 90°
4	Tangan bagian atas bentuk >90°

apabila bahu mengangkat kemudian tangan bagian bawah memperoleh tekanan, nilai + 1, dan apabila postur pekerja tertopang kebelakang dan tangan tertopang alhasil nilai berkurang 1

b. Skor *lower arm***Table 2** Skor *Lower Arm*[18]

Score	Pergerakan
1	Tangan bagian bawah bentuk 60° sampai 100°
2	Tangan bagian bawah bentuk > 60° atau < 100°

Apabila tangan bagian bawah operator menyilang didepan tubuh atau berada di sisi tubuh, nilai +1

c. Skor *wrist***Table 3** Skor *Wrist*[18]

Score	Pergerakan
1	Pergelangan tangan atau <i>wrist</i> pada posisi 0
2	Posisi pergelangan tangan tertekuk membentuk sudut 0°-15°
3	Pergelangan tangan menekuk > 15°

Jika pergelangan tangan mengalami tekukan pada deviasi ulnar dan radial, maka skor +1

d. Skor *wrist twist***Table 4** Skor *Wrist Twist*[18]

Score	Pergerakan
1	Apabila pergelangan tangan menekuk di keadaan seimbang atau tengah-tengah
2	Jika pergelangan tangan menekuk di sekitar atau terakhir ketika berputar

e. Skor *neck***Table 5** Skor *neck*[18]

Score	Pergerakan
1	posisi leher 0°-10°
2	posisi leher 10°-20°
3	posisi leher > 20°
4	posisi leher mengarah ke bagian bawah dan bagian atas

Apabila leher pekerja sering mengarah dan menekuk ke sisi sebelah kanan atau kiri, nilai+1

f. Skor *trunk***Table 6** Skor *Trunk*[18]

Score	Pergerakan
1	Jika posisi punggung tegak sejajar
2	Posisi batang tubuh 0°-20°
3	Batang tubuh 20°-60°
4	Apabila batang tubuh > 60°

g. Skor *legs***Table 7** Skor *Legs*[18]

Score	Pergerakan
1	Jika posisi kaki disanggah sempurna ketika posisi duduk kemudian postur mengalami posisi sejajar atau berimbang
2	Posisi tubuh berdiri kita beban badan di alirkan tidak rata tidak seimbang

h. Skor *force/load***Table 8** skor *force/load*[18]

Score	Pergerakan
0	Beban < 2 kilogram
1	Beban 2 kilogram sampai 10 kilogram
2	Beban 2 kilogram sampai 10 kilogram (Statis atau pengulangan)
3	Beban > 10 kilogram dan pengulangan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengukuran Dan Pengolahan Data Posisi Pengukuran Kain RULA.

Penilaian dilakukan langsung pada operator saat melakukan aktivitas pengukuran kain akan dilakukan penilaian untuk Grup A, Grup B dan Grup C yang kemudian akan diketahui skor akhir dari postur tubuh pekerja proses pengukuran kain



**Gambar 4** Aktivitas Pengukuran kain RULA

#### 1. Postur Tubuh Grup A

Tabel skor grup A sebagai berikut:

**Table 9** Penilaian Grup A Proses Pengukuran Kain

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

Berputarnya pergelangan tangan diposisi garis tengah, maka diberi nilai 1

**Table 10** Score Tabel A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan		
		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	4	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
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Dari tabel di atas akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup A sebagai berikut:

**Table 11** Total skor Grup A

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Satu atau lebih postur badan statis atau diam
2	Beban < 2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup A</b>		<b>5</b>	<b>Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban</b>

Berdasarkan tabel di atas, total skor grup A yaitu 5 di dapat dari hasil penjumlahan skor tabel grup A, skor aktivitas statik dan skor beban kerja

2. Postur Tubuh Grup B

Penilaian postur tubuh Grup B sebagai berikut:

**Table 12** Penilaian Grup B Proses Pengukuran Kain

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	20°	2
2	Punggung	55°	3
3	Kaki	-	1

Pada bagian kaki pekerja dengan posisi kaki tertopang dan dalam keadaan bobot tersebar merata diberi skor 1

**Table 13** Skor Tabel B

Leher	Batang Tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	
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

Dari tabel diatas, akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup B sebagai berikut:

**Table 14** Total Skor Grup B

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Satu atau lebih postur badan statis atau diam
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup B</b>		<b>5</b>	<b>Skor tabel Grup B (4) + Aktivitas Statik + Beban</b>

Setelah di dapatkan hasil total skor Grup A = 5 dan Grup B = 5, maka langkah selanjutnya yaitu rekapitulasi skor akhir dari kedua skor tersebut menggunakan final skor tabel C sebagai berikut:

**Table 3.7** Final Score Tabel C

Score Grup A	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	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

## B. Hasil Pengukuran Dan Pengolahan Data Posisi Pemotongan Kain RULA

Pada penilaian dan pengolahan data pada posisi pemotongan kain ini dilakukan untuk mencari skor pada Grup A, Grup B dan Grup C yang kemudian akan diketahui skor akhir dari postur tubuh pekerja proses pengukuran kain sebagai berikut:



**Gambar 5** Aktivitas Pemotongan Kain RULA

### 1. Postur Tubuh Grup A

Penilaian postur tubuh Grup A sebagai berikut:

**Table 3.8** Penilaian Grup A Proses Pemotongan Kain

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

Perputaran pergelangan tangan berada pada rentang garis menengah, maka diberi skor sama dengan 1 Tabel skor Grup A sebagai berikut:

**Table 3.9** Skor Tabel A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan
		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
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Dari tabel 3.9 di atas akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup A sebagai berikut:

**Table 10** Total Skor Grup A

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Satu atau lebih postur badan statis atau diam
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup A</b>		<b>5</b>	<b>Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban</b>



Berdasarkan tabel di atas, total skor Grup A yaitu 5 di dapat dari hasil penjumlahan skor tabel grup A, skor aktivitas statik dan skor beban kerja

## 2. Postur Tubuh Grup B

Postur tubuh Grup B sebagai berikut:

**Table 11** Penilaian Grup B Proses Pemotongan Kain

No	Posisi Tubuh	Sudut	Skor
1	Leher	25°	3
2	Punggung	103°	4
3	Kaki	-	1

Pada bagian kaki pekerja dengan posisi kaki seimbang atau tertopang dan dalam keadaan bobot tersebar merata diberi skor = 1

**Table 12** Skor Tabel B

Leher	Batang Tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	
	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

Dari tabel 12 diatas, akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup B sebagai berikut:

**Table 13** Total Skor Grup B

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Satu atau lebih postur badan statis atau diam
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup B</b>		<b>6</b>	<b>Skor tabel Grup B (5) + Aktivitas Statik + Beban</b>

Setelah didapatkan hasil skor Grup A dan Grup B, maka langkah selanjutnya yaitu rekapitulasi skor akhir dari kedua skor tersebut. Skor akhir tersebut dapat ditentukan menggunakan tabel untuk menghitung skor akhir. Kemudian skor akhir dari Grup A dan Grup B bisa dilihat pada tabel berikut:

**Table 14** Final Skor Tabel C

Skor Grup A	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	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Dari tabel 14 final skor Grup C diatas dapat disimpulkan untuk skor akhir pada proses pemotongan adalah 7. Dari *score* itu kegiatan atau pekerjaan proses pengukuran berada pada level tinggi dengan diperlukan tindakan sekarang juga

### C. Hasil Pengukuran Dan Pengolahan Data Posisi Pengukuran Kain NERPA

Penilaian dilaksanakan langsung pada pekerja ketika melakukan pekerjaan pengukuran kain untuk dilakukan penilaian pada Grup A, Grup B dan Grup C yang kemudian akan diketahui hasil akhir dari postur tubuh pekerja proses pengukuran kain sebagai berikut:



**Gambar 6** Aktivitas Pengukuran Kain NERPA

#### 1. Postur Tubuh Grup A

Penilaian postur tubuh Grup A sebagai berikut:

**Table 15** Penilaian Grup A Proses Pengukuran Kain

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

Perputaran pergelangan pada tangan diposisi garis tengah, jadi nilai 1

Tabel skor grup A sebagai berikut:

**Table 16** Skor Tabel A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan
		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

Dari tabel 16 di atas akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup A sebagai berikut:

**Table 17** Total Skor Grup A

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Aktivitas pekerjaan operator pengukuran kain dilakukan berulang ulang 4 kali/menit
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup A</b>		<b>5</b>	<b>Skor tabel Grup A (4) + Aktivitas Statik + Beban</b>

Berdasarkan tabel di atas, total skor grup A yaitu 5 di dapat dari hasil penjumlahan skor tabel grup A, skor aktivitas statik dan skor beban kerja

## 2. Postur Tubuh Grup B

Penilaian postur tubuh Grup B sebagai berikut:

**Table 18** Penilaian Grup B Proses Pengukuran Kain

No	Posisi Tubuh	Sudut	Score
1	Leher	30°	3
2	Punggung	55°	3
3	Kaki	-	1

Pada bagian kaki tertopang seimbang dengan posisi menekuk, diberi skor 1

**Table 19** Skor Tabel B

Leher	Batang Tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	Kaki	
	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

Dari tabel 19 diatas, akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup B sebagai berikut

**Table 20** Total Skor Grup B

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Aktivitas pekerjaan operator pengukuran kain dilakukan berulang ulang 4 kali/menit
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup B</b>		<b>5</b>	<b>Skor tabel Grup B (4) + Aktivitas Statik + Beban</b>

Setelah didapatkan hasil skor Grup A dan Grup B, maka langkah selanjutnya yaitu rekapitulasi skor akhir dari kedua skor tersebut. Skor akhir tersebut dapat ditentukan menggunakan tabel untuk menghitung skor akhir. Kemudian skor akhir dari Grup A dan Grup B bisa dilihat pada tabel berikut:

**Table 21** Final Skor Tabel C

Lengan dan Pergelangan Tangan	Leher, Batang Tubuh dan Kaki						
	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

Berdasarkan tabel 21 diatas maka dapat diketahui penilaian tubuh pada aktivitas pengukuran adalah

6. Nilai ini menandakan bahwa aktivitas pengukuran kain dilakukan perbaikan dalam waktu dekat.

**D. Hasil Pengukuran Dan Pengolahan Data Posisi Pemotongan Kain NERPA**

Penilaian dilaksanakan langsung pada pekerja ketika melakukan pekerjaan pengukuran kain untuk dilakukan penilaian pada Grup A, Grup B dan Grup C yang kemudian akan diketahui hasil akhir dari postur tubuh pekerja proses pengukuran kain sebagai berikut:



**Gambar 7** Aktivitas Pemotongan Kain NERPA

1. Postur Tubuh Grup A

Penilaian postur tubuh Grup A sebagai berikut:

**Table 22** Penilaian Grup A Proses Pemotongan Kain

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

Perputaran pergelangan pada tangan diposisi garis tengah, jadi nilai 1

**Table 23** Skor Tabel A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan	Perputaran pergelangan Tangan
		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
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	4	5	5
	1	4	4	4	4	4	4	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

Dari tabel 23 di atas akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup A sebagai berikut:

**Table 24** Total Skor Grup A

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Aktivitas pekerjaan operator pengukuran kain dilakukan berulang ulang 4 kali/menit
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup A</b>		<b>4</b>	<b>Skor tabel Grup A (3) + Aktivitas Statik + Beban</b>

2. Postur Tubuh Grup B

Penilaian postur tubuh Grup B sebagai berikut:

**Table 25** Penilaian Grup B Proses Pemotongan Kain

No	Posisi Tubuh	Sudut	Score
1	Leher	25°	3
2	Punggung	103°	4
3	Kaki	-	1

Pada bagian kaki tertopang seimbang dengan posisi menekuk, diberi skor 1

Table 26 Skor Tabel B

Leher	Batang Tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	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

Dari tabel 26 diatas, akan dilakukan penilaian aktivitas, beban dan skor akhir Grup B sebagai berikut:

Table 27 Total Skor Grup B

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	Aktivitas statis	1	Aktivitas pekerjaan operator pengukuran kain dilakukan berulang ulang 4 kali/menit
2	Beban <2Kg	0	Beban yang ada dalam proses pemotongan < 2Kg
<b>Total Skor Grup B</b>		<b>6</b>	Skor tabel Grup B (5) + Aktivitas Statik + Beban

Setelah didapatkan hasil skor Grup A dan Grup B, maka langkah selanjutnya yaitu rekapitulasi skor akhir dari kedua skor tersebut. Skor akhir tersebut dapat ditentukan menggunakan tabel untuk menghitung skor akhir. Kemudian skor akhir dari Grup A dan Grup B bisa dilihat pada tabel berikut:

Table 28 Final Skor Tabel C

Lengan dan Pergelangan Tangan	Leher, Batang Tubuh dan Kaki						
	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

Berdasarkan tabel 28 diatas maka dapat diketahui penilaian tubuh pada aktivitas pengukuran adalah 6. Nilai ini menandakan bahwa aktivitas pengukuran kain harus dilakukan perbaikan dalam waktu dekat.

#### E. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil Analisa yang didapatkan dari penilaian dan pengamatan pada operator pengukuran dan pemotongan kain, dimana aktivitas banyak dilakukan di lantai atau bawah dan ketika saat pekerja melakukan aktivitas pengukuran dapat dilihat pekerja melakukan aktivitas pengukuran dengan posisi tubuh jongkok dengan kaki ditekuk dengan tangan mengarah kedepan, sedangkan posisi saat pekerja melakukan aktivitas pemotongan bagian kaki lurus sejajar tetapi posisi punggung membungkuk kedepan dengan baian tangan menggantung saat memegang gunting.



**Gambar 8** Desain Meja Pemotongan

Dari gambar 8 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.

#### IV. SIMPULAN

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 dengan level risiko sedang dan harus dilakukan tindakan dalam waktu dekat. Sedangkan pada posisi pemotongan mendapatkan skor 7 dengan level risiko tinggi 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 dengan level risiko sedang dan harus dilakukan tindakan dalam waktu dekat

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih yang teramat besar ditujukan kepada ketua dan personalia serta pekerja pada bagian proses pengukuran dan pemotongan di Koperasi INTAKO yang bersedia menjadi tempat dan objek penelitian, meskipun penelitian ini masih jauh dari kata sempurna tetapi semoga dengan hasil penelitian ini dapat memberikan ilmu dan referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

#### REFERENSI

- [1] N. Khairani, "Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Angkat Angkut Di Cv. Amanah Transport," *PREPOTIF J. Kesehatan. 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 Handlingbagian 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, pp. 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.
- [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.
- [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] 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.
- [16] L. Susanti, H. Zadry, and B. Yuliandra, *Pengantar Ergonomi Industri*. 2015.
- [17] I. S. A. Wijaya and A. Muhsin, "Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Oparator Mesin Extruder Di Stasiun Kerja Extruding Pada Pt Xyz," *Opsi*, vol. 11, no. 1, p. 49, 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i1.2200.
- [18] Siswiyanti and Rusnoto, "Analisa Postur Kerja Pada Pewarnaan Batik Tulis (Celup Tradisional) Dan (Celup Mesin) Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula)," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Pap. Unisbank Ke-3*, pp. 263–272, 2017.

**Conflict of Interest Statement:**

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.