

# Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Assembling Dengan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) Dan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

R.M. Sugengriadi<sup>1</sup>, Muhamad Mirfak Arfan<sup>2</sup>, Haffied Fauzan Gaffar<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email : sugeng.riadi@stttxmaco.ac.id

*Received* 26 Februari 2025 | *Revised* 6 Maret 2025 | *Accepted* 18 Maret 2025

## ABSTRAK

Keluhan musculoskeletal di suatu industri kurang mendapat perhatian dari pengusaha atau pemilik. Masih banyak ditemui Perusahaan belum memahami faktor risiko keluhan musculoskeletal sehingga seringkali keluhan musculoskeletal tidak disadari. *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) adalah kuesioner pemetaan yang digunakan sebagai media ukur subjektif yang meninjau bagian tubuh yang dirasa mengalami ketidaknyamanan, nyeri, ataupun sakit dalam bekerja. RULA adalah metode yang efektif untuk menilai tingkat risiko aktivitas yang didominasi oleh pergerakan anggota tubuh. Dari hasil perhitungan CMDQ di atas didapatkan keluhan tertinggi terdapat pada bagian Leher yaitu 27%. *final score* sebesar 4 untuk aktivitas proses setting, *score* sebesar 3 untuk aktivitas proses pemasangan material dan pemasangan nameplate sehingga dapat diketahui bahwa operator dengan postur kerja tersebut perubahan diperlukan, sebelum dengan *final score* adanya usulan perbaikan pada *jigboard* dengan *final score* sebesar 6 yang masuk kategori tinggi, *final score* setelah perbaikan mengalami adanya penurunan resiko keluhan.

**Kata Kunci:** Ergonomi, MSDs, CMDQ, RULA, Operator.

## ABSTRACT

*Musculoskeletal complaints in an industry receive less attention from entrepreneurs or owners. There are still many companies that do not understand the risk factors for musculoskeletal complaints so that musculoskeletal complaints are often not realized. The Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ) is a mapping questionnaire used as a subjective measurement medium that reviews body parts that are felt to be uncomfortable, painful, or sore at work. RULA is an effective method for assessing the level of risk of activities dominated by body movement. From the results of the CMDQ calculation above, the highest complaint was found in the Neck, which was 27%. The final score was 4 for the setting process activity, a score of 3 for the material installation process activity and nameplate installation so that it can be seen that operators with this work posture need changes, before the final score there was a proposal for improvement on the jigboard with a final score of 6 which is in the high category, the final score after the improvement experienced a decrease in the risk of complaints.*

**Keywords:** Ergonomics, MSDs, CMDQ, RULA, Operator.

## 1. PENDAHULUAN

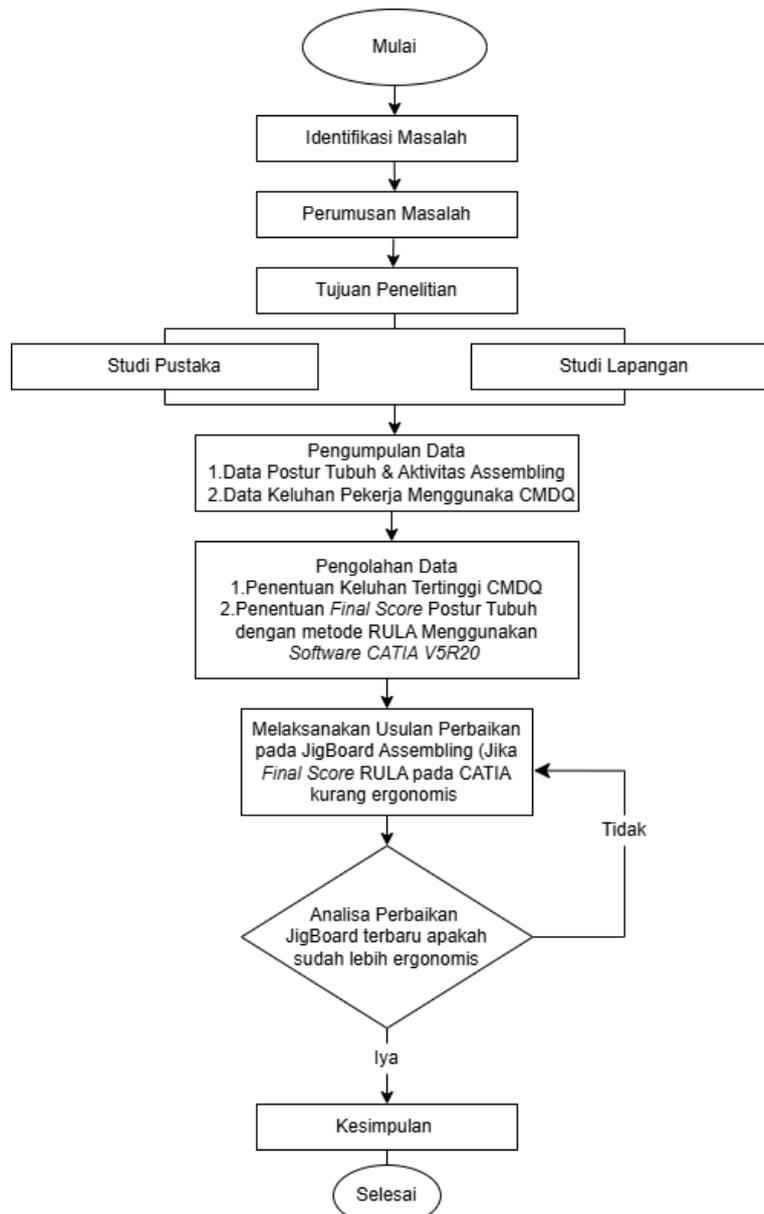
Keluhan muskuloskeletal di suatu industri kurang mendapat perhatian dari pengusaha atau pemilik. Masih banyak ditemui di Perusahaan pengusaha atau pemilik belum memahami faktor risiko keluhan muskuloskeletal sehingga seringkali keluhan muskuloskeletal tidak disadari.[1] Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungannya, dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem. Ergonomi melibatkan perancangan, penyesuaian, dan pengorganisasian lingkungan kerja agar sesuai dengan karakteristik fisik, psikologis, dan sosial manusia[2] *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) yaitu sebuah penyakit atau keluhan dirasakan oleh pekerja, karena pekerjaan terkadang membuat pekerja menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan, metode, mesin serta layout, sehingga pekerja merasa tidak nyaman. Saat melakukan aktivitas pekerjaan hendaknya sikap tubuh sealamiah mungkin agar dapat mengurangi risiko MSDs.[3]

*Cornell Muskuloskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) adalah kuesioner pemetaan yang digunakan sebagai media ukur subjektif yang meninjau bagian tubuh yang dirasa mengalami ketidaknyamanan, nyeri, ataupun sakit dalam bekerja[4]. RULA adalah metode yang efektif untuk menilai tingkat risiko aktivitas yang didominasi oleh pergerakan anggota tubuh bagian atas, seperti tangan, lengan, bahu, leher dan punggung.[5] Hal tersebut menunjukkan bahwa posisi kerja tersebut dapat beresiko terjadinya keluhan Muskuloskeletal Disorders.[6] Gangguan-gangguan muskuloskeletal dapat mengakibatkan jalannya produksi tidak maksimal Sehingga sangat penting untuk diperhatikan.[7] Gangguan muskuloskeletal sangat berkaitan dengan bahaya fisik yang ada di tempat kerja, seperti suhu ruangan yang ekstrim, getaran, postur statis, penggunaan tenaga berlebih, repetisi tinggi dan postur kerja tidak alamiah.[8] Tujuan utama penerapan ergonomi adalah untuk mempelajari batasan tubuh manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan kerjanya secara jasmani dan psikologis. Selain itu, ergonomi bertujuan untuk mengurangi kelelahan yang berlebihan dan membuat produk yang nyaman dan mengakomodasi kebutuhan fisik pemiliknya. Hal tersebut dapat terlaksana dengan merencanakan rangkaian terkait pekerjaan mulai dari gambaran tugas, peralatan penunjang, dan lingkungan kerja.[9] Perusahaan mungkin belum secara sistematis melakukan evaluasi risiko MSDs di area assembling, tanpa evaluasi yang tepat sulit untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berkontribusi pada terjadinya MSDs dan mengambil tindakan pencegahan yang efektif. CMDQ dan RULA adalah metode yang lebih objektif untuk menilai risiko MSDs. CMDQ mengukur tingkat ketidaknyamanan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja, sedangkan RULA menilai risiko berdasarkan pengamatan langsung terhadap postur kerja. Dari hasil perhitungan *Cornell Muskuloskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) di atas didapatkan keluhan tertinggi terdapat pada bagian Leher yaitu 27%.dilakukan usulan perbaikan pada bagian jigboard yang mempengaruhi 3 keluhan yaitu proses setting,pemasangan material,pemasangan nameplate pada postur tubuh yang mengalami final score 6 kategori tinggi dan menjadi fokus utama pada tindakan penanganan lebih lanjut dalam perbaikan. Berdasarkan hasil Analisa RULA menggunakan catia mendapatkan *final score* sebesar 4 dan termasuk dalam kategori sedang untuk aktivitas proses setting dan *final score* sebesar 3 termasuk kategori sedang untuk aktivitas proses pemasangan material dan pemasangan nameplate sehingga dapat diketahui bahwa operator dengan postur kerja tersebut perubahan diperlukan. sebelum dengan *final score* adanya usulan perbaikan pada jigboard dengan *final score* sebesar 6 yang masuk kategori tinggi, *final score* setelah perbaikan mengalami adanya penurunan resiko keluhan dan adanya peningkatan yang cukup signifikan dari aspek ergonomis pada jigboard assembling yang digunakan.

## 2. METODE

### 2.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian digunakan untuk mengarahkan serta mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisis hasil pengolahan melalui manajemen penelitian yang baik. Kerangka penelitian digunakan dalam penelitian usulan perbaikan ini dapat dilaksanakan untuk menurunkan risiko MSDs pada assembling dengan CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUISTIONNAIRE (CMDQ) DAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)



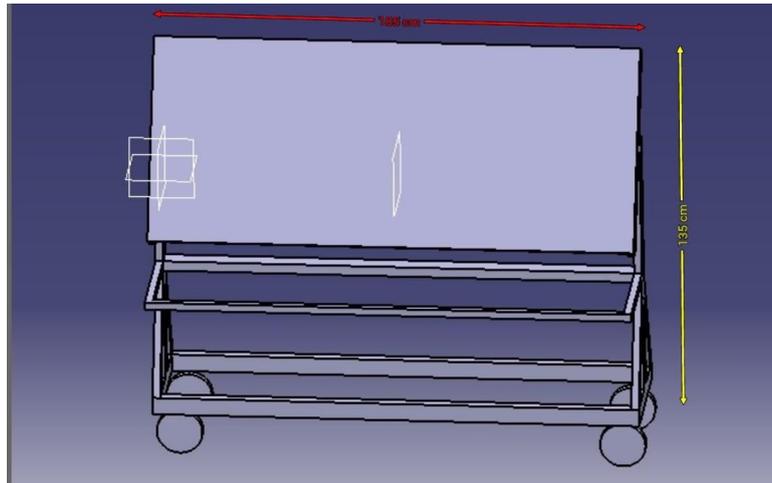
**Gambar 1. Kerangka Penelitian**

Dalam rangkaian kegiatan yang dilaksanakan dari awal kegiatan sampai dengan akhir kegiatan, metodologi penelitian digunakan untuk mengarahkan serta mempermudah proses pemecahan masalah dan menganalisis hasil pengolahan melalui manajemen penelitian yang baik. Kerangka penelitian di atas digunakan dalam penelitian mengenai usulan perbaikan untuk mengurangi keluhan msds pada assembling dengan Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaire (CMDQ) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) apakah bisa dilaksanakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

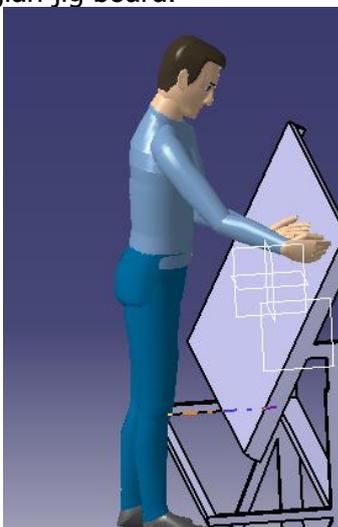
#### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ukuran jigboard assembling pada perakitan wiring harness pada line 5 di TF STT Texmaco pada pengambilan data ini dipastikan bahwa yang diambil merupakan data yang objektif hasil dari pengukuran secara langsung di lapangan/tempat kerja. Adapun untuk ukuran lebih jelasnya ada pada gambar berikut:

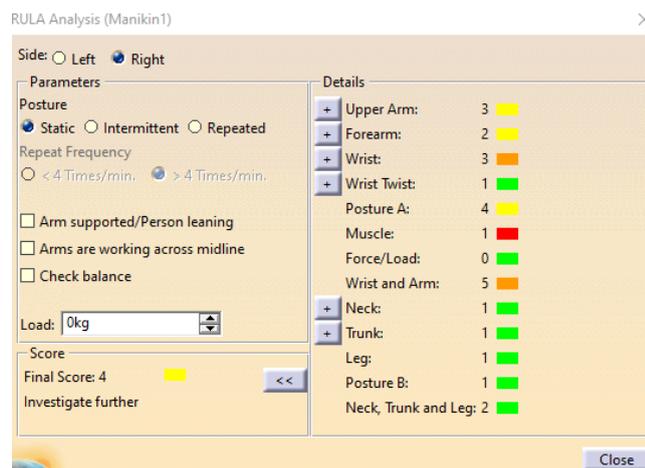


Gambar 2. Data JigBoard

Ukuran Jigboard ini sesuai dengan jigboard yang biasa digunakan pada proses perakitan *wiring harness* pada job station Assembling, untuk pengukurannya meliputi lebar dan tinggi dari bagian jig board.



Gambar 3. manikin analisa Rula



Gambar 4. Hasil Analisa Rula Dengan Catia

Dari hasil analisa menggunakan catia di atas Postur kerja yang disimulasikan berdasarkan dengan tinggi responden 168 cm dan tinggi JigBoard 135 cm kemudian dilakukan analisis *RULA* mendapatkan hasil *Final Score* yang didapat berdasarkan analisis *RULA* menggunakan *software CATIA V5R20* sebesar 6 dan berwarna orange, sehingga diberitahukan bahwa operator dengan postur kerja tersebut masih perlu penanganan lebih lanjut. Dalam penelitian ini menilai kuesioner kepada tiga belas responden pekerja assembling yang ada di line 5 dalam

Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Assembling Dengan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) Dan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

proses pembungkusan dan perakitan *wiringharness*, berikut contoh pengisian kuesioner CMDQ:

Nama : M. Fajar . A  
 Umur : 19 Tahun  
 Departemen : Produksi (Assembling)

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week, how often did you experience ache, pain, discomfort in:					If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?		
	Never last week	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Modestly uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Right)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Shoulder (Left)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Back	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Right)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upper Arm (Left)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Back	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Right)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forearm (Left)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wrist (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hip/Buttocks	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thigh (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Right)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Knee (Left)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Right)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lower Leg (Left)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 5. Kuesioner CMDQ

Dari hasil pengisian kuesioner yaitu pengisian dilakukan oleh responden dengan mengisi setiap kolom dengan pertanyaan mengenai keluhan dan jangka waktu pada setiap kolom, berikut hasil dari pengumpulan data kuesioner CMDQ ini :

**Tabel 1. Data kuesioner 13 Responden**

Anggota tubuh	Seberapa sering merasakan nyeri atau tidak nyaman pada bagian tubuh berikut selama minggu terakhir kerja					Jika anda merasakan sakit atau ketidaknyamanan, seberapa tidak nyamannya itu			Jika mengalami pegal,nyeri,tidak nyaman,apakah mengganggu proses kerja		
	Tidak pernah	1-2 kali seminggu	2-4 kali seminggu	Sekali dalam sehari	Beberapa kali dalam sehari	Sedikit tidak nyaman	Cukup tidak nyaman	Sangat tidak nyaman	Sama sekali tidak mengganggu	Sedikit mengganggu	Sangat mengganggu
Leher	0	0	0	13	0	0	11	2	0	13	0
Bahu kanan	0	10	3	0	0	13	0	0	13	0	0
Bahu kiri	0	10	3	0	0	13	0	0	13	0	0
Punggung atas	0	7	3	3	0	8	5	0	13	0	0
Lengan atas kanan	0	6	0	7	0	10	3	0	9	4	0
Lengan atas kiri	3	4	3	3	0	13	0	0	10	3	0
Punggung bawah	6	4	1	2	0	13	0	0	0	13	0
Lengan bawah kanan	3	4	3	3	0	13	0	0	13	0	0
Lengan bawah kiri	3	8	2	0	0	13	0	0	3	10	0
Pergelangan tangan kanan	10	3	0	0	0	8	5	0	4	9	0
Pergelangan tangan kiri	10	3	0	0	0	13	0	0	2	11	0

Dari data tabel 1 di atas yaitu untuk dapat mengetahui lebih detail mengenai tingkat resiko gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang di alami oleh responden pekerja assembling

### 3.2 Pengolahan Data

Dari pengumpulan data *kuesioner Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* akan diolah dalam bentuk presentase untuk melihat hasil keluhan terbesar yang di alami oleh pekerja. Hasil pengolahan *kuesioner* dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2. Total Presentase Keluhan berdasarkan Kuesioner CMDQ**

Anggota tubuh	frekuensi	kenyamanan	gangguan	total	Presentase(%)
Leher	65	28	26	47320	27
Bahu kanan	25.5	13	13	4309.5	2
Bahu kiri	25.5	13	13	4309.5	2
Punggung atas	36	18	13	8424	5
Lengan atas kanan	44	16	17	11968	7
Lengan atas kiri	31.5	13	16	6552	4
Punggung bawah	19.5	13	26	6591	4
Lengan bawah kanan	31.5	13	13	5323.5	3
Lengan bawah kiri	19	13	23	5681	3
Pergelangan tangan kanan	4.5	18	22	1782	1
Pergelangan tangan kiri	4.5	13	24	1404	1
Pinggul/bokong	0	13	13	0	0
Paha kanan	0	16	13	0	0
Paha kiri	0	14	13	0	0
Lutut kanan	53.5	26	26	36166	20
Lutut kiri	53.5	26	26	36166	20

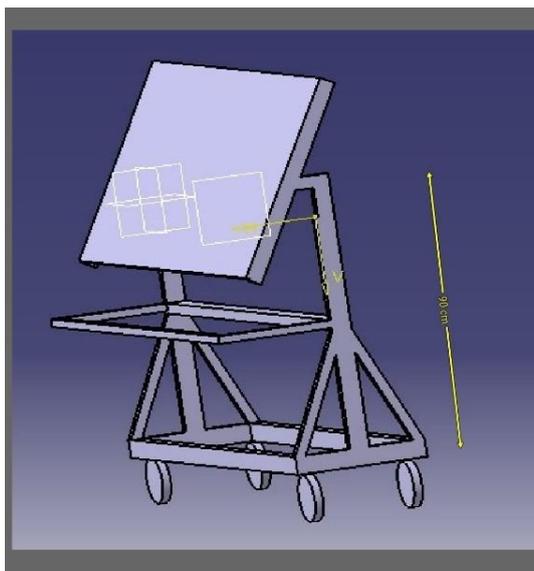
Anggota tubuh	frekuensi	kenyamanan	gangguan	total	Presentase(%)
Tungkai bawah kanan	7.5	13	13	1267.5	1
Tungkai bawah kiri	3	13	13	507	0

Berdasarkan Tabel di Atas Terdapat tingkat keluhan tertinggi yang yang di temukan dalam hasil analisis ini yaitu keluhan pada bagian anggota tubuh Leher dengan presentase mencapai 27% dengan perhitungan skor keluhan (Leher) sebagai berikut:

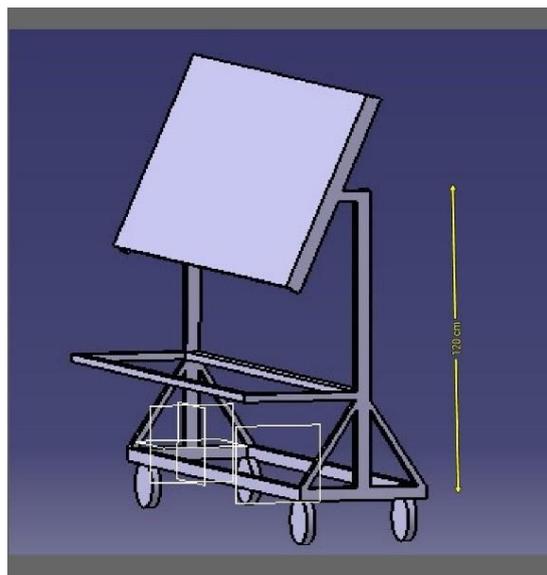
- Frekuensi :  $(0) (0) + (0) (1,5) + (0) (3,5) + (13) (5) + (0) (10) = 65$
- Kenyamanan :  $(0) (1) + (11) (2) + (2) (3) = 28$
- Gangguan :  $(0) (1) + (13) (2) + (0) (3) = 26$
- Total :  $(65) (28) (26) = 47.320$
- Presentase :  $(47.320/177.771) (100\%) = 27 \%$

Dari hasil perhitungan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) di atas didapatkan keluhan tertinggi terdapat pada bagian Leher yaitu 27%.

Jadi fokus peneliti untuk melakukan perbaikan yaitu pada keluhan leher karena memiliki risiko paling tinggi dengan fokus perbaikan pada bagian tubuh leher . Adapun penyebab dari keluhan ini disebabkan karena desain jigboard yang kurang ergonomis. Bagian jigboard assembling yang terlalu pendek sehingga menyebabkan leher terlalu membungkuk dan menoleh kebawah. Adapun untuk tampilan jigboard assembling yang digunakan perusahaan saat ini dapat dilihat pada hasil pengolahan data ukuran jigboard dengan CATIA V5R20. Adapun perbandingan jigboard assembling sebelum dan setelah dilakukan perbaikan pada bagian tinggi jigboard yang mempengaruhi postur kerja dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Data Jigboard sebelum



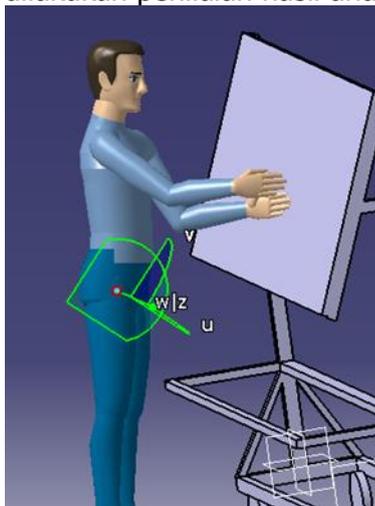
Gambar 7. Data Jigbord sesudah

Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Assembling Dengan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaire* (CMDQ) Dan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

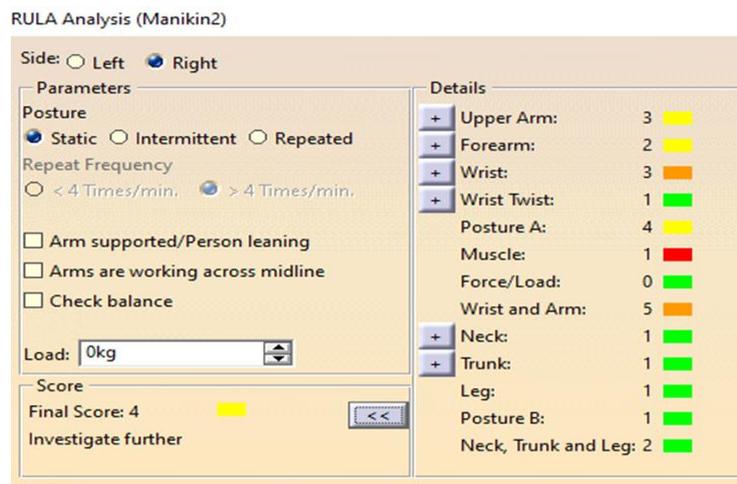
**Tabel 3. perbandingan Jigboard sebelum dan sesudah perbaikan**

No	Bagian yang diperbaiki	sebelum	sesudah	Tujuan diperbaiki
1	Besi pada penempatan Jigboard	135 cm	165 cm	Memperkecil keluhan leher yang terlalu membungkuk/condong ke depan

Dari gambar dan tabel di atas merupakan hasil dalam melakukan perbaikan pada jig- Board dimana Sebelumnya Tinggi besi penyimpanan 135 cm dan menjadi 165 cm. Dengan ini dilakukan penilaian hasil analisa kembali pada gambar di bawah ini:



**Gambar 8 Simulasi setelah Perbaikan**



**Gambar 9 hasil RULA Setelah Perbaikan**

**Tabel 4. Rekapitulasi *Final Score* RULA setelah perbaikan**

No	Aktivitas	<i>Final Score</i>	Kategori Risiko	Deskripsi
1	Setting	4	Sedang	Perubahan diperlukan
2	Pemasangan material	3	Sedang	Perubahan diperlukan
3	Pemasangan nameplate	3	Sedang	Perubahan diperlukan

Dari hasil Rekapitulasi diatas menyebutkan bahwa dari hasil analisa RULA menggunakan CATIA setelah perbaikan Jigboard tingkat risiko menjadi menurun.

### 3.2.1 Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaire (CMDQ)

Skala frekuensi, keparahan, dan gangguan kerja dapat digunakan dalam perhitungan sebagai persentase atau dapat diberikan bobot. Pada skala frekuensi, frekuensi mengalami MSD pada minggu kerja sebelumnya dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Tidak pernah', '1-2 kali minggu lalu', '3-4 kali minggu lalu', 'Sekali setiap hari' dan 'Beberapa kali setiap hari' dengan bobot masing-masing 0, 1,5, 3,5, 5, dan 10. Pada skala keparahan, keparahan MSD yang dialami dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Sedikit tidak nyaman', 'Cukup tidak nyaman', dan 'Sangat tidak nyaman' dengan bobot masing-masing 1, 2, dan 3. Pada skala gangguan kerja, gangguan

MSD yang dialami terhadap kemampuan untuk bekerja dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Tidak sama sekali', 'Sedikit terganggu', dan 'Terganggu secara substansial' dengan bobot masing-masing 1, 2, dan 3[10]

Skala frekuensi, keparahan, dan gangguan kerja dapat digunakan dalam perhitungan sebagai persentase atau dapat diberikan bobot. Pada skala frekuensi, frekuensi mengalami MSD pada minggu kerja sebelumnya dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Tidak pernah', '1-2 kali minggu lalu', '3-4 kali minggu lalu', 'Sekali setiap hari' dan 'Beberapa kali setiap hari' dengan bobot masing-masing 0, 1,5, 3,5, 5, dan 10. Pada skala keparahan, keparahan MSD yang dialami dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Sedikit tidak nyaman', 'Cukup tidak nyaman', dan 'Sangat tidak nyaman' dengan bobot masing-masing 1, 2, dan 3. Pada skala gangguan kerja, gangguan MSD yang dialami terhadap kemampuan untuk bekerja dinilai berdasarkan acuan berikut: 'Tidak sama sekali', 'Sedikit terganggu', dan 'Terganggu secara substansial' dengan bobot masing-masing 1, 2, dan 3. Berdasarkan pengumpulan data CMDQ[11]

[12] Berdasarkan **Tabel 4.2** di Atas Terdapat tingkat keluhan tertinggi yang yang di temukan dalam hasil analisis ini yaitu keluhan pada bagian anggota tubuh Leher dengan presentase mencapai 27% dengan perhitungan skor keluhan (Leher) sebagai berikut:

- a. Frekuensi :  $(0)(0) + (0)(1,5) + (0)(3,5) + (13)(5) + (0)(10) = 65$
- b. Kenyamanan :  $(0)(1) + (11)(2) + (2)(3) = 28$
- c. Gangguan :  $(0)(1) + (13)(2) + (0)(3) = 26$
- d. Total :  $(65)(28)(26) = 47.320$
- e. Presentase :  $(47.320/177.771)(100\%) = 27\%$

Dari hasil perhitungan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Quistionnaire* (CMDQ) di atas didapatkan keluhan tertinggi terdapat pada bagian Leher yaitu 27%. Kemudian dilakukan analisis RULA pada postur kerja assembling diproses setting, pemasangan material, dan pemasangan nameplate setelah dilakukan perbaikan pada jigboard hasil dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5. Rekapitulasi *Final Score* RULA setelah perbaikan**

No	Aktivitas	<i>Final Score</i>	Kategori Risiko	Deskripsi
1	Setting	4	Sedang	Perubahan diperlukan
2	Pemasangan material	3	Sedang	Perubahan diperlukan
3	Pemasangan nameplate	3	Sedang	Perubahan diperlukan

Dari tabel di atas dapat dilihat *final score* sebesar 4 dan termasuk dalam kategori sedang untuk aktivitas proses setting dan *final score* sebesar 3 termasuk kategori sedang untuk aktivitas proses pemasangan material dan pemasangan nameplate sehingga dapat diketahui bahwa operator dengan postur kerja tersebut perubahan diperlukan. sebelum dengan *final score* adanya usulan perbaikan pada jigboard dengan *final score* sebesar 6 yang masuk kategori tinggi, *final score* setelah perbaikan mengalami adanya penurunan resiko keluhan dan adanya peningkatan yang cukup signifikan dari aspek ergonomis pada jigboard assembling yang digunakan.

### 3.2.3 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA dengan cara mengevaluasi postur tubuh operator, kekuatan yang dibutuhkan, dan gerakan otot operator saat melakukan pekerjaan fisik.[13]

### 3.2.4 Tujuan RULA

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menurunkan tingkat risiko cedera dan meningkatkan motivasi dalam bekerja serta sekaligus meningkatkan produktivitas dari aktivitas pekerjaan dalam suatu stasiun kerja.[14]

### 3.2.5 Hasil RULA

Metode ini melibatkan penilaian postur kerja menggunakan skala penilaian dan panduan evaluasi untuk menentukan tingkat risiko ergonomi[15]

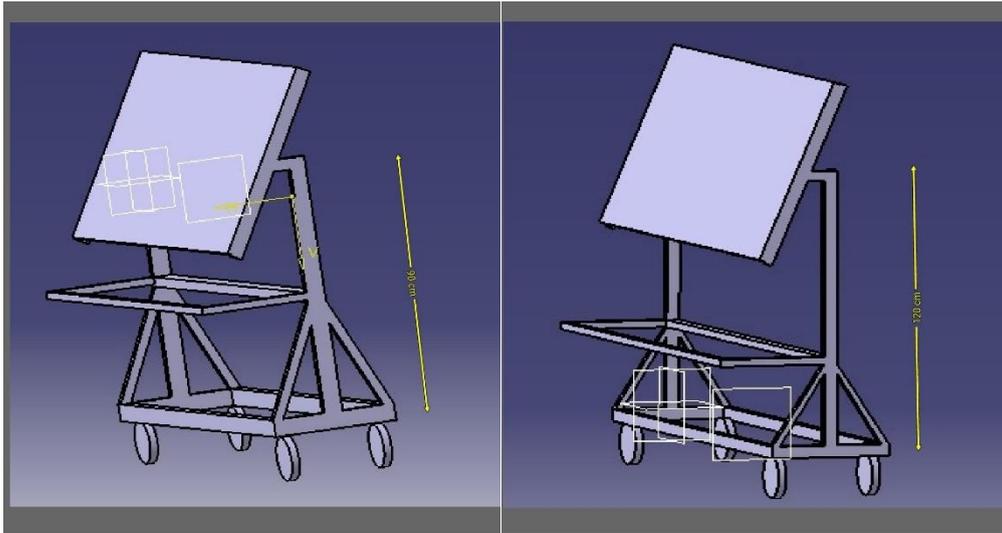
**Tabel 6. Rekapitulasi *Final Score* RULA setelah perbaikan**

No	Aktivitas	<i>Final Score</i>	Kategori Risiko	Deskripsi
1	Setting	4	Sedang	Perubahan diperlukan
2	Pemasangan material	3	Sedang	Perubahan diperlukan
3	Pemasangan nameplate	3	Sedang	Perubahan diperlukan

Dari hasil perbaikan JigBoard yang dilakukan mendapatkan ketiga postur diatas yaitu postur tubuh proses setting, pemasangan material, dan pemasangan nameplate yang sebelumnya memperoleh level risiko kategori tinggi beresiko terkena MSDs dapat diturunkan menjadi level tingkat risiko Sedang yang dalam deskripsi mendapatkan jawaban perubahan diperlukan yang dimaksud yaitu adanya perubahan postur lebih lanjut, penyesuaian peralatan,, atau pengelolaan waktu dan lingkungan kerja yang lebih baik untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kenyamanan kerja.

## 4. KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) di atas didapatkan keluhan tertinggi terdapat pada bagian Leher yaitu 27%.
2. Dilakukan usulan perbaikan pada bagian jigboard yang mempengaruhi 3 keluhan yaitu proses setting, pemasangan material, pemasangan nameplate pada postur tubuh yang mengalami final score 6 kategori tinggi dan menjadi fokus utama pada tindakan penanganan lebih lanjut dalam perbaikan. Sedangkan untuk postur tubuh pada proses penyepotan tidak dilakukan perbaikan karena hanya memperoleh *final score* 3 dengan Tingkat cederanya masih pada level sedang.
3. Adapun perbandingan jigboard assembling sebelum dan setelah dilakukan perbaikan pada bagian tinggi jigboard yang mempengaruhi postur kerja dapat dilihat pada gambar 4.30 dibawah ini:



**Gambar 10. perbandingan jigboard sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) perbaikan**  
**Tabel 7. perbandingan Jigboard sebelum dan sesudah perbaikan**

No	Bagian yang diperbaiki	sebelum	sesudah	Tujuan diperbaiki
1	Besi pada penempatan Jigboard	135 cm	165 cm	Memperkecil keluhan leher yang terlalu membungkuk/condong ke depan

Dari Tabel 7 di atas dapat dilihat dengan ukuran pada jigboard yang ada yaitu tingginya berubah dari yang sebelumnya total tinggi dari gambar dikiri yaitu 135 cm dan tinggi dari gambar dikanan yaitu 165 cm, yaitu adanya perbaikan pada besi dengan menaikkan tinggi jigboard 30 cm dari sebelumnya, tujuan adanya perbaikan ini yaitu untuk memperkecil keluhan pada leher yang terlalu membungkuk/mencondong ke depan.

## 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] N. Sholeha and M. Sunaryo, "Gambaran Keluhan Muskuloskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja Ud.X Tahun 2021," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 10, no. 1, pp. 70–74, 2022, doi: 10.14710/jkm.v10i1.31801.
- [2] M. Yusuf, "Konsep Ergonomi Dalam Manajemen Perkantoran Pendidikan Islam: Menjaga Kesejahteraan Dan Produktivitas Karyawan," *J. Manaj. Pnedidikan Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 14–33, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.stainumalang.ac.id/index.php/annahdliyah/article/view/99>
- [3] R. M. S. Riadi, D. A. Taufik, and A. Aryanto, "Analisis Penerapan Konsep Ergonomi terhadap Karyawan Bagian Assembly Proses Tapping menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment ( REBA ) untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders ( MSDS ) di PT . Piranti," vol. 3, no. 1, pp. 125–136, 2024.

Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Assembling Dengan *Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire* (CMDQ) Dan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

- [4] J. O. Marpaung and M. Mahachandra, "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires and Rapid Entire Body Assessment pada Pekerja Penimbang Vitamin di PT Indojjaya Agrinusa Tanjung Morawa," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 13, no. 1, 2024.
- [5] J. E. S. Casym and D. N. Oktiera, "Analisis Postur Tubuh Pekerja Home Industry Pastel Menggunakan Analisis Rapid Upper Limb Assesment (RULA) - PDF Free Download," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains 2020*, pp. 631–635, 2020.
- [6] I. T. Dwilago, M. T. Anggraini, and M. R. Setiawan, "Hubungan Gerakan Berulang dan Posisi Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Fillet Ikan di Kota Tegal Relationship between Repetitive Movements and Work Position with Complaints of Musculoskeletal Disorders in Fish Fillet Workers in T," vol. 4, no. 2, pp. 90–97, 2022.
- [7] E. Megawati, W. S. Saputra, Y. Attaqwa, and S. Fauzi, "Musculoskeletal Disorders (MSDs) dini, pada penjahit keliling di Ngaliyan Semarang dengan cara observasi , pelatihan praktis ," *J. BUDIMAS*, vol. 03, no. 02, pp. 450–456, 2021.
- [8] O. Z. Abdillah, "Analisis Hubungan Beban Kerja terhadap Gangguan Muskuloskeletal pada Pekerja PT Kerta Rajasa Raya Sidoarjo," *J. Surya*, vol. 11, no. 02, pp. 62–67, 2019, doi: 10.38040/js.v11i02.40.
- [9] M. D. A.-G. Daffa Alya Radhwa T, "Meningkatkan Kenyamanan Dan Kesejahteraan Di Tempat Kerja: Peran Ergonomi Dalam Meningkatkan Produktivitas Karyawan," *J. Ekon. Manaj. dan Akunt.*, vol. 1192, pp. 304–317, 2024.
- [10] O. Erdinc, K. Hot, and M. Ozkaya, "Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural adaptation and validation," *Work*, vol. 39, no. 3, pp. 251–260, 2011, doi: 10.3233/WOR-2011-1173.
- [11] K. F. Salleh, S. M. Fadzil, and M. Y. M. Daud, "Cmdq, a Tool for Pain Sensation Solution for Ergonomic Postural Assessment During Practical Laboratory Work," *J. Teknol.*, vol. 84, no. 6–2, pp. 105–111, 2022, doi: 10.11113/jurnalteknologi.v84.19357.
- [12] 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. 1–9, 2024, doi: 10.30737/jatiunik.v7i2.5408.
- [13] P. Aji Samudra, "Analisis Keamanan Aktivitas Penyablonan Pada Morfo Industries Dengan Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Dan REBA (Rapid Entire Body Assessment)," *J. PASTI*, vol. XII, no. 2, pp. 235–248, 2017.
- [14] N. P. Ahmad, R. Hidayat, and R. Hamdani, "Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rula Pada Operator Las Di Bengkel Las Sumber Jaya Bekasi, Jawa Barat," *Bull. Appl. Ind. Eng. Theory*, vol. 2, no. 1, pp. 59–63, 2020.
- [15] Muhammad Rijalul Fikri and Rusindiyano Rusindiyano, "Analisis Postur Kerja Pekerja Divisi Minipack Sikatop Menggunakan Metode RULA di PT. Sika Indonesia," *J. Univers. Tech.*, vol. 2, no. 1, pp. 137–141, 2023, doi: 10.58192/unitech.v2i1.719.