

Usulan Perbaikan Keluhan Postur Tubuh Terkait Sakit Punggung Dan Pinggang Pekerja Operator *Pusebox* Pada *Assy 3210A-K1A-N101* Di PT. Piranti Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

R.M. Sugengriadi¹, Deni A. Taufik², Sandi Hermawan³

¹²³Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Email: sugeng.riadi@stttextmaco.ac.id

Received 24 Februari 2025 | *Revised* 6 Maret 2025 | *Accepted* 18 Maret 2025

ABSTRAK

Operator bagian Fuse box PT. Piranti Teknik Indonesia sering mengeluhkan rasa sakit karena postur kerja yang buruk dan gerakan repetitif. Hasil NBM menunjukkan bahwa operator memiliki skor individu dengan tingkat risiko tinggi, yaitu 71, 74, dan 75, yang memerlukan perbaikan. Sementara itu, analisis RULA awal menunjukkan aktivitas pertama skor 6 dan 7 untuk dua aktifitas lainnya dengan tingkat risiko sangat tinggi (*very high risk*), yang menunjukkan bahwa ada risiko sangat tinggi yang membutuhkan perubahan. Untuk mengurangi cedera MSDs kemudian postur kerja dirancang ulang menggunakan *software* CATIA V5R20. Postur kerja baru ini mengindikasikan postur kerja yang lebih ergonomis dan beban angkat disesuaikan. Setelah perbaikan dilakukan, skor RULA turun menjadi 4, 3, dan 2 dengan level risiko sedang (*medium risk*) dan rendah (*low risk*), menunjukkan peningkatan besar dalam hal ergonomi.

Kata kunci: *Nordic Body Map*, Postur Kerja, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, *Software CATIA*, Ergonomi

ABSTRACT

Fuse box operator PT. Piranti Teknik Indonesia often complains of pain due to poor work posture and repetitive movements. The NBM results show that the operator has an individual score with a high risk level, namely 71, 74, and 75, which requires improvement. Meanwhile, the initial RULA analysis shows the first activity score 6 and 7 for the other two activities with a very high risk level, indicating that there is a very high risk that requires change. To reduce MSDs injuries, the work posture was redesigned using CATIA V5R20 software. This new work posture indicates a more ergonomic work posture and the lifting load was adjusted. After the improvements were made, the RULA score dropped to 4, 3, and 2 with medium risk and low risk levels, indicating a significant improvement in ergonomics.

Keywords: *Nordic Body Map*, Work Posture, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, *Software CATIA*, Ergonomic

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang berkembang. Dalam proses produksi, sebagian besar industri di negara berkembang masih menggunakan tenaga manusia. Karena banyaknya keluhan yang muncul selama proses produksi manual, meningkatkan keselamatan pekerja sangat penting.[1]. Keluhan otot skeletal (MSDs) adalah keluhan yang dirasakan oleh seseorang pada bagian otot skeletal, mulai dari sangat sedikit hingga sangat sakit. Keluhan MSD meningkat ketika tubuh mengalami beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama.[2]. Fokus ergonomi adalah manusia dalam kaitannya dengan produk, fasilitas, prosedur, dan lingkungan kerja operator produksi.[3]. Studi tambahan oleh Adelia Tamala pada tahun 2020, yang menilai postur kerja pekerja pengolah ikan menggunakan metode NBM dan RULA, menunjukkan banyaknya masalah muskuloskeletal dan kebutuhan besar untuk penelitian dan perubahan. [4] PT. Piranti Indonesia, yang bergerak di bidang manufaktur, atau lebih tepatnya perakitan wiring harness, Perusahaan ini memiliki permasalahan pada oprator produksi bagian Fuse box seringkali meneluhkan rasa sakit.[5] Oprator Fuse box sering terpapar pada resiko MSDs yang tinggi akibat potur kerja yang tidak optimal dan repetisi Gerakan yang terus terjadi. Hal ini dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya cedera pada sistem musculoskeletal. [6]

2. METODE

2.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Departemen Produksi HAV PT. PIRANTI TEKNIK INDONESIA, yang beralamat di Jl. Cipeundeuy-Pabuaran, Kecamatan Cipeundeuy, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41262.

2.2 Instrumen penelitian

1. lembar observasi metode RULA [8] dan NBM [9]
2. Kamera Handphone untuk mengambil foto Ketika melakukan aktivitas
3. Software (CATIA V5R20): Analisis ergonomi dilakukan dengan metode RULA. [10]

2.3 Analisis Data

1. Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

I. IDENTITAS PRIBADI					
(Tuliskan identitas Saudara dan coret yang tidak perlu)					
1. Nama	:			
2. Umur/Tgl Lahir	:			
3. Pendidikan Terakhir	:	SD/SMP/SMA/AKADEMIUNIVERSITAS			
4. Status	:	Kawin/Belum Kawin			
5. Pengalaman Kerja	: Tahun.....Bulan.			
II. KUESIONER BODY MAP					
(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (x) pada kolom di samping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi perasaan saudara)					
NO	JENIS KELUHAN KELUHAN	Tingkat keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit kaku di leher bagian atas.				
1	Sakit kaku di leher bagian bawah.				
2	Sakit di bahu kiri.				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas Kiri				
5	Sakit di punggung.				
6	Sakit pada lengan atas Kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong.				
9	Sakit pada perut				
10	Sakit pada siku Kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah Kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan.				
14	Sakit pada pergelangan tangan Kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan.				
18	Sakit pada paha Kiri.				
19	Sakit pada paha kanan.				
20	Sakit pada lutut Kiri				
21	Sakit pada lutut kanan.				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki Kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan.				
26	Sakit pada kaki Kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Gambar 1. Lembar Kuesioner Nordic Body Map

Sumber: Scribd, Upload By Nico Siri Bati

Dengan menggunakan skala likert yang telah ditetapkan, responden diminta untuk mengevaluasi area tubuh mana yang merasa sakit saat melakukan tugas kerja. Setelah itu, responden mengisi kuesioner Body Map Nordic. Mereka harus menandai bagian tubuh mana yang mereka anggap sakit dengan ceklis (✓) sesuai dengan tingkat ketidaknyamanan yang mereka alami.

Tabel 1. Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu

Tingkat Aksi	Total Skor Individu	Tingkat risiko	Tindakan
1	28-49	Rendah	Tidak perlu
2	50-70	sedang	Perubahan di perlukan
3	71-91	Tinggi	Penanganan lebih lanjut
4	92-112	Sangat Tinggi	Perubahan sekarang

(Sumber : [5])

2. Rapid Upper Limb Assessment (Rula)

RULA digunakan untuk menilai risiko aktivitas yang didominasi oleh pergerakan anggota tubuh bagian atas seperti tangan, lengan, bahu, leher, dan punggung [8]. RULA juga dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan oprator dengan mengurangi risiko postur tubuh yang bermasalah [8]. [11]. Selain itu, RULA juga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja dengan mengoptimalkan lingkungan kerja [12].

3. Catia V5R20

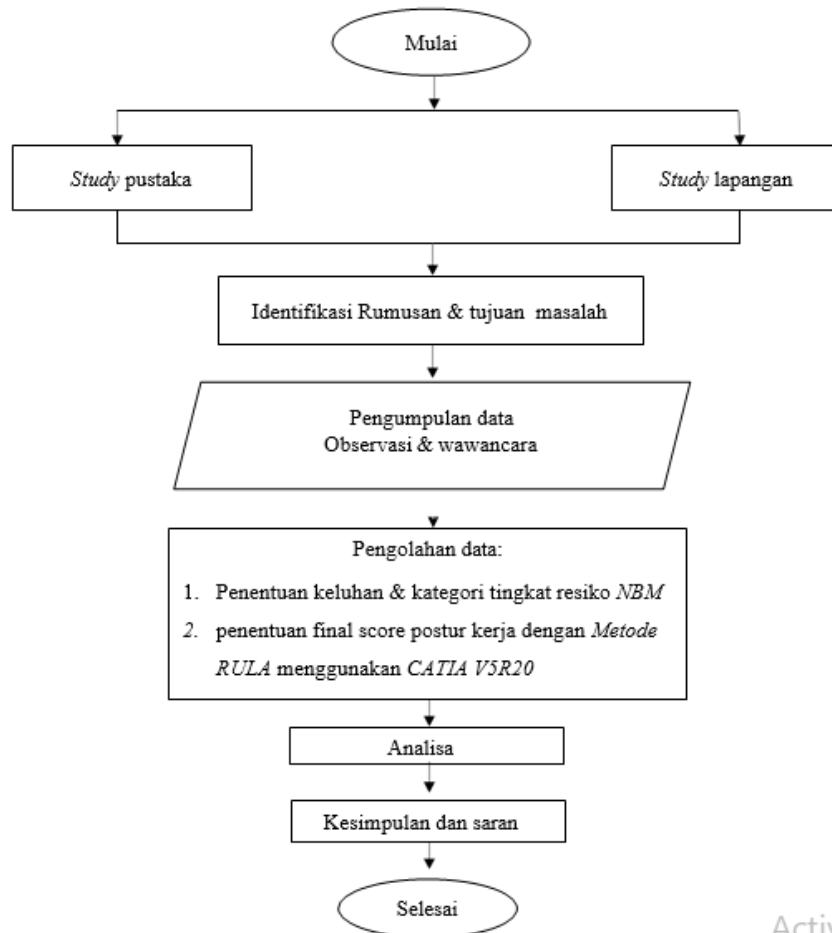
CATIA V5R20 dari Dessault Systems memungkinkan simulasi ergonomik analisis aktivitas manusia menilai semua aspek kinerja post-manusia. Studi ini mengumpulkan data tentang skor RULA serta saran yang dibuat berdasarkan skor tersebut [5].

Tabel 2. Range Score Analisis RULA di CATIA

Final Score	Deskripsi
1 s/d 2	Postur Diterima
3 s/d 4	Penyidikan/Investigasi Lebih Lanjut Mungkin Diperlukan
5 s/d 6	Penyidikan/Investigasi Dan Perubahan Dibutuhkan Segera
7	Penyidikan/Investigasi Dan Perubahan Dibutuhkan Segera Mungkin

2.4 Metode Penelitian

Metode penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran alur dari tahapan proses penelitian meliputi studi pustaka, identifikasi rumusan dan tujuan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, Analisa dan kesimpulan dari penelitian. Metode penelitian ini sangat penting untuk membuat suatu penelitian yang terstruktur dan dapat ditelusur kebenarannya.



Activa

Gambar 2. Flow Chart Metode Penelitian
Sumber : Olah Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis NBM

Untuk menghasilkan skor keseluruhan, data dari kuesioner Nordic Body Map (NBM) akan diproses. Hasil pengolahan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Data Kuesioner
 Sumber : olah data

JENIS KELUHAN	RESPONDEN												TOTAL SKOR
	1		2		3		4		5		6		
	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	
	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	
0	3		2		3		3		2		1		14
1	2		2		3		3		2		2		14
2	3		2		3		2		3		2		15
3	2		2		2		3		3		3		15
4	3		3		3		2		2		3		16
5	4		4		4		2		3		4		21
6	4		3		3		2		2		3		17
7	4		4		4		3		4		4		23
8	1		2		3		3		2		2		13

Usulan Perbaikan Keluhan Postur Tubuh Terkait Sakit Punggung Dan Pinggang Pekerja Operator *Pusebox* Pada *Assy 3210A-K1A-N101* Di PT. Piranti Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

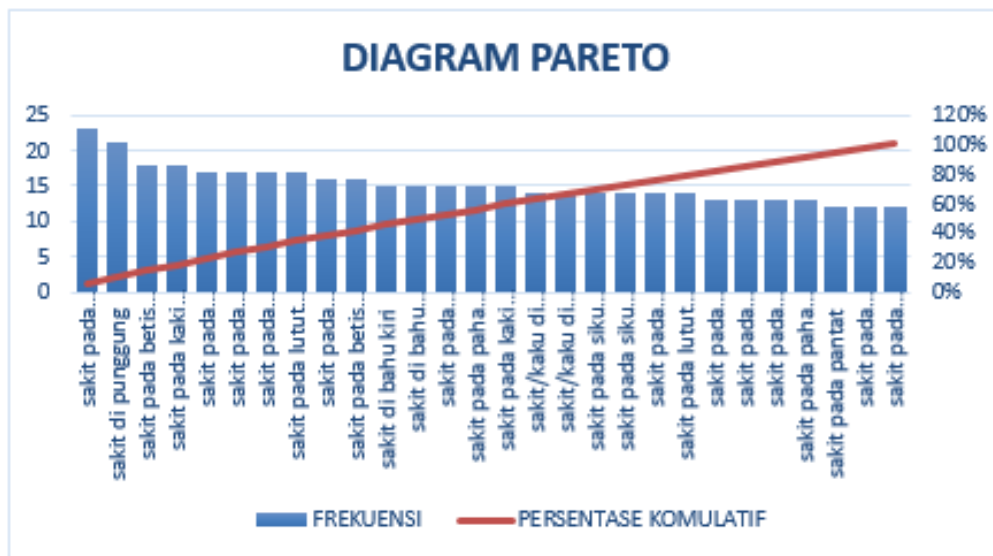
JENIS KELUHAN	RESPONDEN												TOTAL SKOR
	1		2		3		4		5		6		
	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	UM	LK	
	22	3	22	2	20	1	22	3	22	3	23	3	
	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH		
9	1		3		1		2		2		3		12
10	2		2		2		2		3		3		14
11	3		2		2		2		3		2		14
12	3		2		2		3		2		3		15
13	2		2		2		2		2		3		13
14	3		3		3		2		3		3		17
15	2		3		2		3		2		3		15
16	2		2		2		2		4		2		14
17	2		2		2		3		2		2		13
18	1		2		1		3		3		3		13
19	1		3		1		4		3		3		15
20	3		3		4		3		2		2		17
21	2		2		4		1		2		3		14
22	3		4		2		1		4		2		16
23	3		4		2		3		4		2		18
24	2		1		2		2		2		3		12
25	2		1		2		2		2		3		12
26	2		3		3		3		3		4		18
27	2		3		2		3		3		2		15
Skor Individu	67		71		69		69		74		75		14
Rata-Rata	70												

Dari Tabel 3 menunjukkan hasil bahwa total skor individu paling tinggi yaitu pada responden enam dengan total skor 75, dengan rata rata total skor 70. Adapun keluhan paling tinggi dari bagian tubuh yaitu bagian pinggang dengan total skor keluhan 23. kemudian untuk mencari persentase keluhan yang paling tinggi resikonya di tunjukan menggunakan tabel berikut. Data dari kuesioner Nordic Body Map (NBM) akan diolah untuk menghasilkan skor total. Hasil pengolahan dapat dilihat dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

NO	KELUHAN	FREKUENSI	PERSENTASE	PERSENTASE KOMULATIF
1	sakit pada pinggang	23	5%	5%
2	sakit di punggung	21	5%	10%
3	sakit pada betis kanan	18	4%	15%
4	sakit pada kaki kiri	18	4%	19%
5	sakit pada lengan atas kanan	17	4%	23%
6	sakit pada pergelangan tangan kiri	17	4%	27%
7	sakit pada pergelangan tangan kanan	17	4%	31%
8	sakit pada lutut kiri	17	4%	35%
9	sakit pada lengan atas kiri	16	4%	38%
10	sakit pada betis kiri	16	4%	42%
11	sakit di bahu kiri	15	4%	46%
12	sakit di bahu kanan	15	4%	49%
13	sakit pada lengan bawah kiri	15	4%	53%
14	sakit pada paha kanan	15	4%	56%
15	sakit pada kaki kanan	15	4%	60%
16	sakit/kaku di leher bagian atas	14	3%	63%
17	sakit/kaku di leher bagian bawah	14	3%	66%
18	sakit pada siku kiri	14	3%	70%
19	sakit pada siku kanan	14	3%	73%
20	sakit pada tangan kiri	14	3%	76%
21	sakit pada lutut kanan	14	3%	79%
22	sakit pada bokong	13	3%	82%
23	sakit pada lengan bawah kanan	13	3%	85%
24	sakit pada tangan kanan	13	3%	89%
25	sakit pada paha kiri	13	3%	92%
26	sakit pada pantat	12	3%	94%
27	sakit pada pergelangan kaki kiri	12	3%	97%
28	sakit pada pergelangan kaki kanan	12	3%	100%
	TOTAL	427	100%	

Maka dari check sheet di atas dibuatlah diagram pareto yang menunjukkan bagian tubuh oprator pusebox yang mengalami rasa sakit ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Grafik skor keluhan otot skeletal
Sumber : olah data

Berdasarkan diagram pareto, prinsip pareto menyatakan Pareto bahwa sekitar 80% dari hasil atau akibat keseluruhan disebabkan oleh hanya 20% dari penyebabnya. Dalam hal ini berfokus kepada 20% penyebab utamanya. keluhan yang sering di rasakan oleh para oprator adalah rasa sakit pada bagian pinggang (5%), di sertai sakit pada punggung (5%), sakit pada betis kanan (4%), sakit pada kaki kiri (4%), sakit pada lengan atas kanan (4%) dengan demikian, focus perbaikan atau tindakan dapat di arahkan pada bagian tubuh tersebut, karena bagian-bagian ini memiliki dampak paling segnifikan terhadap masalah yang sedang di hadapi.

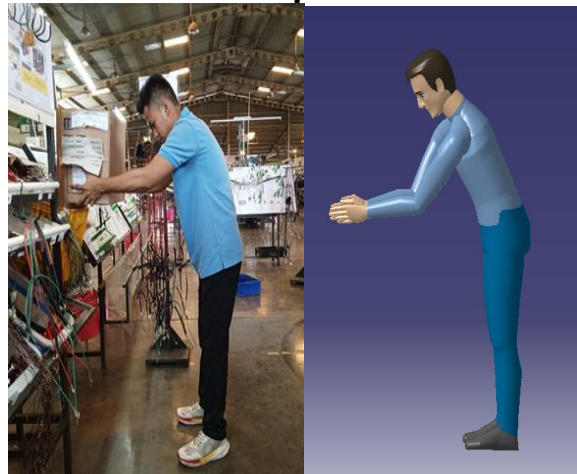
Usulan Perbaikan Keluhan Postur Tubuh Terkait Sakit Punggung Dan Pinggang Pekerja Operator Pusebox Pada Assy 3210A-K1A-N101 Di PT. Piranti Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Tabel 5. Range Skor Klasifikasi Tingkat Resiko (NBM) Pekerja

Responden	Skor Individu	Tingkat Resiko MSDs
1	67	Sedang
2	71	Tinggi
3	69	Sedang
4	69	Sedang
5	74	Tinggi
6	75	Tinggi
Rata Rata	68	Sedang

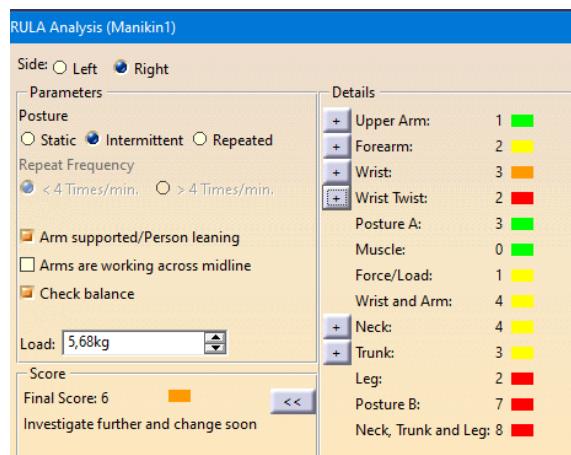
Dari Tabel 5 di atas, kita dapat melihat bahwa operator 2, 5, dan 6 memiliki total skor keluhan individu paling tinggi, dengan masing-masing skor 71, 74, dan 75 dengan kategori risiko MSD yang tinggi. Oleh karena itu, peneliti memfokuskan perbaikan pada respons 6, karena operator ini memiliki total skor individu paling tinggi, dengan total skor 75 Gambar 5 di bawah ini.

**3.2 Analisis Rula Dengan CATIA V5R20 Sebelum perbaikan
1) Postur Kerja Pada Proses Memasukan pusebox**



**Gambar 5. manikin sikap kerja memasukan pusebox
Sumber : olah data**

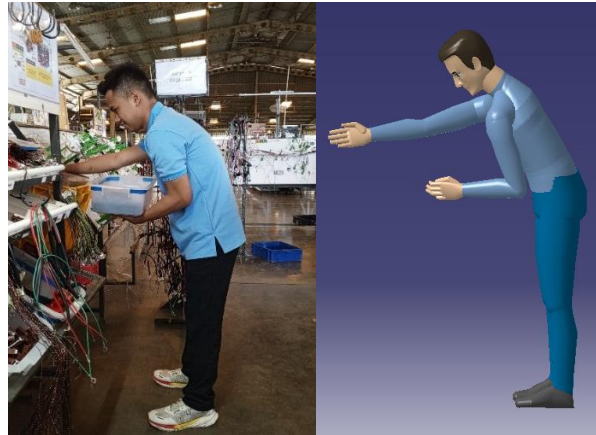
Bantuan analisis RULA pada Gambar berikut:



Gambar 6. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

Hasil analisis RULA. pada proses memasukan pusebox kekontener box dengan menggunakan software CATIA menunjukkan dengan skor akhir 6 dan berwarna orange, menunjukkan bahwa operator dengan postur kerja ini harus diseliki dan diubah segera.

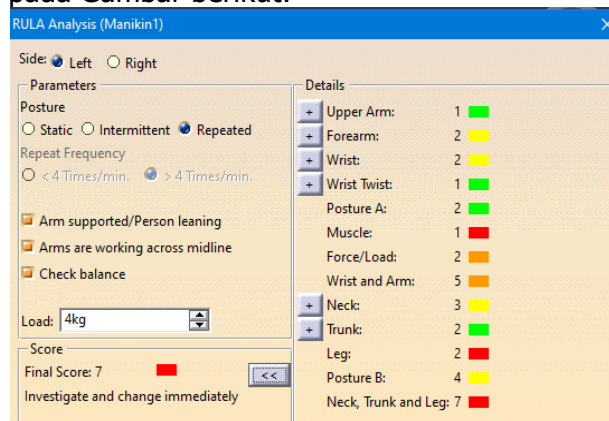
2) Postur Kerja Pada Proses Memindahkan pusebox Kebox mini



Gambar 7. Manikin Sikap memindahkan pusebox Ke Box mini

Sumber : Olah Data

Bantuan analisis RULA pada Gambar berikut:



Gambar 8. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

Hasil analisis RULA di atas menunjukkan proses mengambil dan memindahkan konektor pusebox dengan software CATIA, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.7. Operator dengan postur kerja seperti di atas ditunjukkan dalam analisis RULA, dengan hasil akhir 7 dan berwarna merah, yang menunjukkan bahwa diperlukan perbaikan segera.

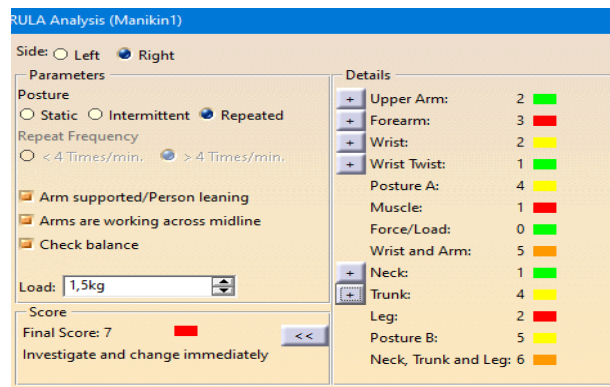
3) Postur Kerja Pada Proses Mengambil harness

Usulan Perbaikan Keluhan Postur Tubuh Terkait Sakit Punggung Dan Pinggang Pekerja Operator Pusebox Pada Assy 3210A-K1A-N101 Di PT. Piranti Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)



Gambar 9. Manikin Sikap mengambil harness/menginsert ke pusebox
Sumber : Olah Data

Postur kerja yang disimulasikan dengan bantuan analisis RULA pada Gambar berikut:



Gambar 10. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

Dari hasil analisis RULA awal yang dilakukan pada proses mengambil harness dan menginsert ke konektor pusebox. Berdasarkan hasil analisis RULA yang dilakukan dengan software CATIA V5R20 dengan final skor 7 dan merah, diputuskan bahwa operator dengan postur kerja seperti di atas harus diubah dan diperbaiki segera.

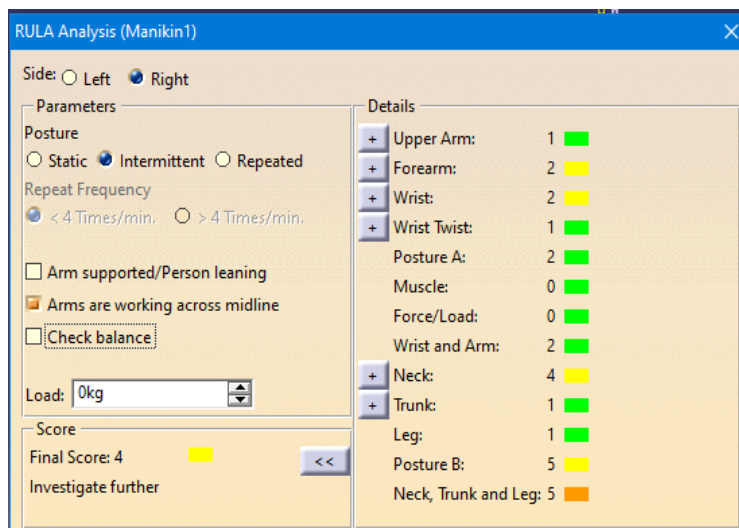
3.3 Analisis Rula Dengan CATIA V5R20 Setelah perbaikan

1) Postur Kerja Pada Proses Memasukan pusebox setelah perbaikan



Gambar 11. Manikin Sikap memasukkan pusebox Ke kontenerBox
Sumber : Olah Data

Bantuan analisis RULA pada Gambar berikut:



Gambar 12. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

Hasil analisis RULA pada aktivitas mengangkat/ menyimpan pusebox dengan software CATIA V5R20 menunjukkan tingkat risiko operator menjadi sedang dengan skor akhir 4, menurun dengan skor sebelumnya yang sangat tinggi dengan skor akhir 6.

2) Postur Kerja Pada Proses Memindahkan pusebox Kebox mini setelah perbaikan

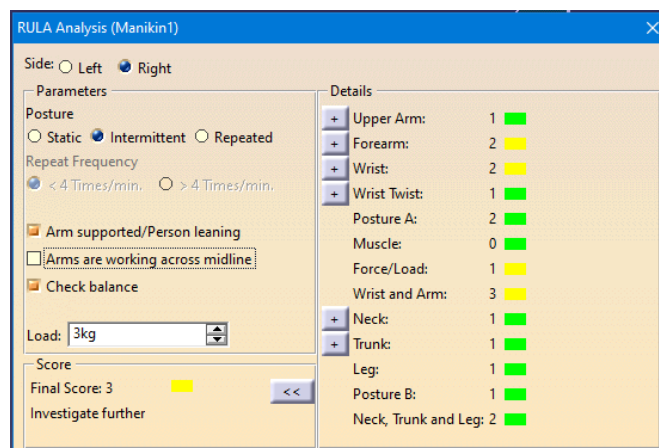
Usulan Perbaikan Keluhan Postur Tubuh Terkait Sakit Punggung Dan Pinggang Pekerja Operator Pusebox Pada Assy 3210A-K1A-N101 Di PT. Piranti Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)



Gambar 13. Manikin Sikap memindahkan pusebox Ke kontener Box mini

Sumber : Olah Data

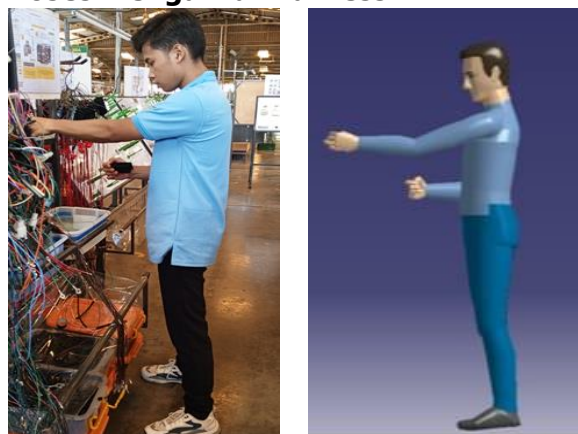
Hasil analisis software CATIA V5R20 pada Gambar berikut:



Gambar 14. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

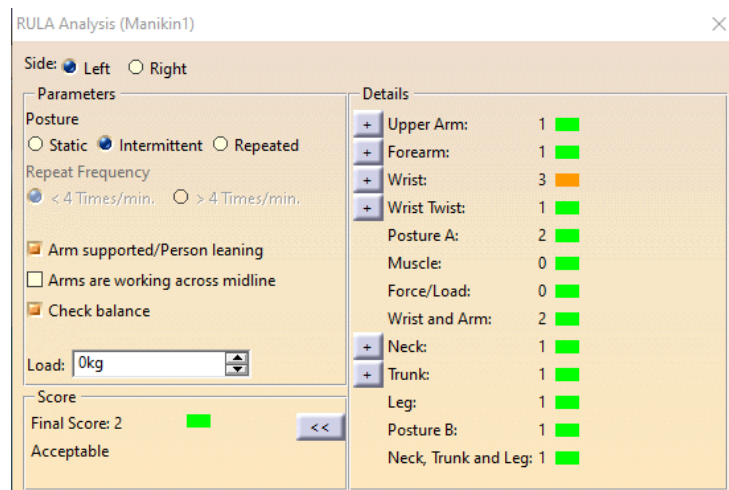
Hasil analisis RULA pada postur kerja operator pada proses memindahkan pusebox ke kontener box mini. menggunakan software CATIA V5R20 menunjukkan tingkat risiko operator sedang dengan hasil akhir 3, menurun dengan hasil sebelumnya yang sangat tinggi dengan hasil akhir 7.

3) Postur Kerja Pada Proses Mengambil harness



Gambar 15. Manikin Sikap mengambil harness/menginsert ke konektor pusebox

Postur kerja yang disimulasikan dengan bantuan software CATIA V5R20 pada Gambar berikut:



Gambar 16. Analisis Rula Dengan Catia V5r20

Hasil analisis RULA pada proses mengambil harness/menginsert ke konektor pusebox menggunakan software CATIA V5R20 menunjukkan tingkat risiko operator menjadi rendah dengan final skor 2, berbeda dengan hasil sebelumnya yang sangat tinggi dengan final skor 7.

3.4 Contoh Gambar perbandingan sebelum dan sudah perbaikan



Gambar 17. Perbandingan sebelum dan sesudah

Sumber : Olah Data

No	Aktivitas	Final Score	Deskripsi
1	<i>Mengangkat dan memasukan pusebox ke kontener box</i>	4	Perubahan perlu dilakukan
2	<i>Mengambil dan memindahkan pusebox ke contener box</i>	3	Perubahan perlu dilakukan
3	<i>Perakitan wirring haness ke conecctor puse box</i>	2	Tidak perlu dilakukan perubahan

Dari hasil penelitian rula Disimpulkan bahwasanya setelah melakukan perbaikan postur kerja pada bagian *pusebox* guna untuk mengurangi gangguan msds dan keluhan sakit pada bagian

punggung, pinggang yang di alami oprator *pusebox* kini sudah menurun seperti pada table 5.2 di atas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini hasil yang di peroleh terhadap postur kerja operator tekan tarik yaitu:

- a. Kuesioner Nordic Body Map (NBM) menunjukkan bahwa masalah postur tubuh yang paling dominan oleh operator fuse box di PT PIRANTI adalah akibat aktivitas kerja statis, postur yang terlalu membungkuk saat bekerja, dan beban angkat yang berlebihan. Sakit punggung mendapat skor 21 dan "sakit pinggang" mendapat skor 23.
- b. Menunjukkan tingkat cedera berdasarkan hasil perhitungan RULA. Untuk aktivitas Proses Memasukan *pusebox* ke dalam box, skornya 6 dengan warna orange menunjukkan bahwa perlu ada pengamatan lebih lanjut dalam beberapa waktu ke depan. Untuk aktivitas Proses Memindahkan *pusebox* ke dalam box mini, skornya 7 dengan warna merah menunjukkan bahwa perlu ada tindakan segera. Sedangkan untuk aktivitas Proses Menginsert harness ke konektor *pusebox*, skornya 7 dengan warna merah menunjukkan bahwa perlu ada tindakan segera."
- c. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode RULA setelah dilakukan perbaikan menunjukan tingkat cedera menurun. untuk aktivitas peroses Memasukan *pusebox* ke kontener box dengan skor 6 menjadi 4, mengindikasikan tingkat resiko tinggi menjadi sedang. Sedangkan untuk aktivitas peroses memindahkan *pusebox* ke konterner box mini dengan total skor yang awalnya 7 menjadi 3, mengindikasikan tingkat resiko yang awalnya sangat tinggi menjadi sedang. Dan untuk aktivitas peroses menginsert harness ke konektor *pusebox* dengan total skor awalnya 7 menjadi 2, mengindikasikan tingkat resiko yang awalnya sangat tinggi menjadi menurun.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] E. Budiarti, "HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PETUGAS KESEHATAN GIGI DI PUSKESMAS KOTA TASIKMALAYA," *Jurnal Kesehatan Gigi*, vol. 8, no. 1, pp. 37–42, 2021.
- [2] A. Hanif, "Hubungan antara Umur dan Kebiasaan Merokok dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Angkat Angkut UD Maju Makmur Kota Surabaya," *Medical Technology and Public Health Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 7–15, 2020.
- [3] K. Wijaya, "Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju," in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2019, pp. 1– 9.
- [4] W. Anggraini, dan Anda Mulya Pratama, D. Jurusan Teknik Industri, F. Sains dan Teknologi, U. SUSKA Riau, and M. Jurusan Teknik Industri, "Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (Owas) Pada Stasiun Pengemasan Bandela Karet (Studi Kasus Di Pt. Riau Crumb Rubber Factory Pekanbaru)," 2012
- [5] A. Tamala, "Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Pengolah Ikan Menggunakan Nordic Body Map (Nbm) dan Rapid Upper Limb Assessment (Rula)," *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [6] N. M. Dewantari, "Risiko ergonomi pada pekerja pemilah sampah," *Journal Industrial Servicess*, vol. 5, no. 2, pp. 194–198, 2020.

- [7] R. Rahmahwati, "Perbaikan Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders Berdasarkan Pendekatan Nordic Body Map dan Rapid Upper Limb Assessment Pada Hasil Rancang Bangun Mesin Roasting Kopi Digital Otomatis," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 10, no. 2, pp. 191–200, 2021.
- [8] J. E. S. Casym and D. N. Oktiara, "Analisis Postur Tubuh Pekerja Home Industry Pastel Menggunakan Analisis Rapid Upper Limb Assesment (RULA)," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2020, pp. 631–635.
- [9] A. F. Sari, P. Yuliarty, and A. Wibowo, "Analisis Tingkat Risiko Pekerja Pada Poin Kerja Header Pipe Dengan Metode Rapit Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA)," *Penelitian Dan Aplikasi Sistem Dan Teknik Industri*, vol. 13, no. 3, pp. 285–297, 2020.
- [10] L. McAtamney and E. N. Corlett, "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders," *Appl Ergon*, vol. 24, no. 2, pp. 91–99, 1993.
- [11] N. Susanti and A. N. Septi, "Penyuluhan Fisioterapi Pada Sikap Ergonomis Untuk Mengurangi Terjadinya Gangguan Musculoskeletal Disorders (Msds) Di Komunitas Keluarga Desa Kebojongan," *PENA ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [12] Y. Sianipar, "Berbagai manfaat dari upaya mempertahankan ergonomic pada berbagai posisi guna untuk keselamatan pasien," 2020.
- [13] Rahmahwati, R. (2021). Perbaikan Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders Berdasarkan Pendekatan Nordic Body Map dan Rapid Upper Limb Assessment Pada Hasil Rancang Bangun Mesin Roasting Kopi Digital Otomatis. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 191–200.
- [14] Rahmahwati, R. (2021). Perbaikan Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders Berdasarkan Pendekatan Nordic Body Map dan Rapid Upper Limb Assessment Pada Hasil Rancang Bangun Mesin Roasting Kopi Digital Otomatis. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 191–200.
- [15] Husni A.M (2023) Analisa Sikap Tubuh Operator Packing Pada Perakitan Wiring Harness Part No 32100-K2v-N410 Di Pt Piranti Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment rula. *Jurnal stt texmaco subang*