



Identifikasi Risiko Ergonomi pada Pekerja Pendempulan Menggunakan Metode RULA untuk Mendeteksi Gangguan Musculoskeletal Disorders di CV XYZ

Nur Hamidah^{1✉}

⁽¹⁾Fakultas Teknik Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan

DOI: [10.31004/jutin.v8i4.52571](https://doi.org/10.31004/jutin.v8i4.52571)

✉ Corresponding author:

[\[nurhamidah@itsnupasuruan.ac.id\]](mailto:nurhamidah@itsnupasuruan.ac.id)

Article Info	Abstrak
Kata kunci: <i>Pendempulan; Musculoskeletal Disorder; RULA</i>	Pekerjaan yang dilakukan secara manual tanpa perhatian yang tepat dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal (MSD). CV XYZ, yang fokus pada proses pendempulan, menghadapi masalah terkait MSD pada karyawannya, namun belum ada data yang memadai mengenai hal ini. Beberapa faktor yang berkontribusi termasuk kondisi tempat kerja dan penggunaan alat bantu yang kurang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama MSD, menilai tingkat risikonya, serta memberikan saran perbaikan pada postur kerja pekerja pendempulan dengan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Penelitian ini melibatkan pekerja di bagian pendempulan di CV XYZ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan paling umum terjadi pada bahu kanan (100%), pinggang dan pantat (82%), lengan kanan atas (76%), serta leher bagian bawah (71%). Berdasarkan skor RULA (7), postur kerja pekerja dinilai berada pada tingkat risiko tinggi, sehingga perbaikan postur kerja diperlukan secepatnya. Rekomendasi perbaikan mencakup penggunaan meja kerja dengan panjang 57 cm dan tinggi 68 cm.
Keywords: <i>Bodywork; Musculoskeletal Disorder; RULA</i>	Abstract <i>Improper manual work can lead to musculoskeletal disorders (MSDs). CV XYZ, a company specializing in bodywork, faces MSD issues among its workers, but there is insufficient data on this matter. Contributing factors include the working environment and the inadequate use of assistive tools. The purpose of this research is to determine the key factors that contribute to MSDs, evaluate the level of risk involved, and offer suggestions for enhancing work posture through the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) approach. The research involves bodywork workers at CV XYZ. The findings indicate the most common complaints are in the right shoulder (100%), lower back and buttocks (82%), right upper arm (76%), and lower neck (71%). Based on the RULA score (7), the workers' posture is classified as high risk,</i>

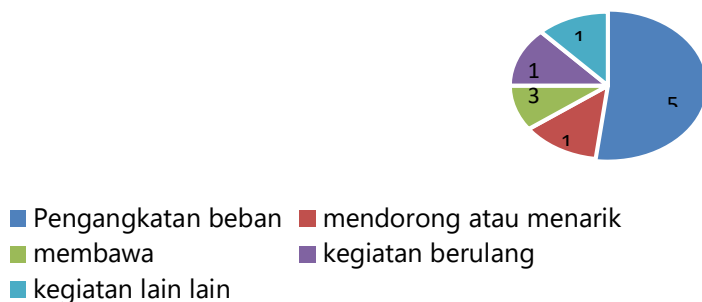
Received 4 October 2025; Received in revised form 8 October 2025 year; Accepted 16 October 2025

Available online 20 October 2025 / © 2025 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

requiring immediate corrective actions. The proposed improvement is a workbench with a length of 57 cm and a height of 68 cm.

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan manual yang dilakukan tanpa prosedur yang benar dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, salah satunya musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs merupakan kondisi yang melibatkan gangguan pada struktur anatomi dan fungsi fisik sehingga memicu rasa nyeri, termasuk keluhan seperti rematik dan nyeri punggung (Sanders, 2004). Data dari Bureau of Labor Statistics (2012) menunjukkan bahwa aktivitas fisik seperti mengangkat, mendorong, menarik, membawa beban, dan melakukan gerakan berulang menjadi faktor utama terjadinya masalah muskuloskeletal di lingkungan kerja. terkait MSDs adalah pengangkatan beban berat, mendorong atau menarik, membawa, kegiatan berulang, dan tugas lainnya, berikut Gambar 1.1 menunjukkan angka kecelakaan berikut:



Gambar 1.1: Angka Kecelakaan Muskuloskeletal
(Sumber: *Bureau of Labor Statistics*, 2012)

CV XYZ salah satu perusahaan yang berada di Gresik yang bergerak dalam industri pengolahan kayu dan menjalankan berbagai tahapan produksi, seperti seleksi bahan baku, proses pengobatan, pengovenan, molding, pemotongan, pembubutan, pengeboran, pendempulan, penghalusan, pengecatan, hingga pengemasan dan pengiriman produk. Dalam alur produksinya, bagian pendempulan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang cukup banyak setiap hari. Meskipun demikian, perusahaan belum memiliki data lengkap terkait keluhan atau gangguan muskuloskeletal yang dialami pekerjaanya. Hasil observasi awal dan wawancara singkat mengindikasikan bahwa pekerja pendempulan sering mengalami keluhan seperti rematik dan nyeri punggung, yang merupakan tanda-tanda umum Musculoskeletal Disorders (MSDs).

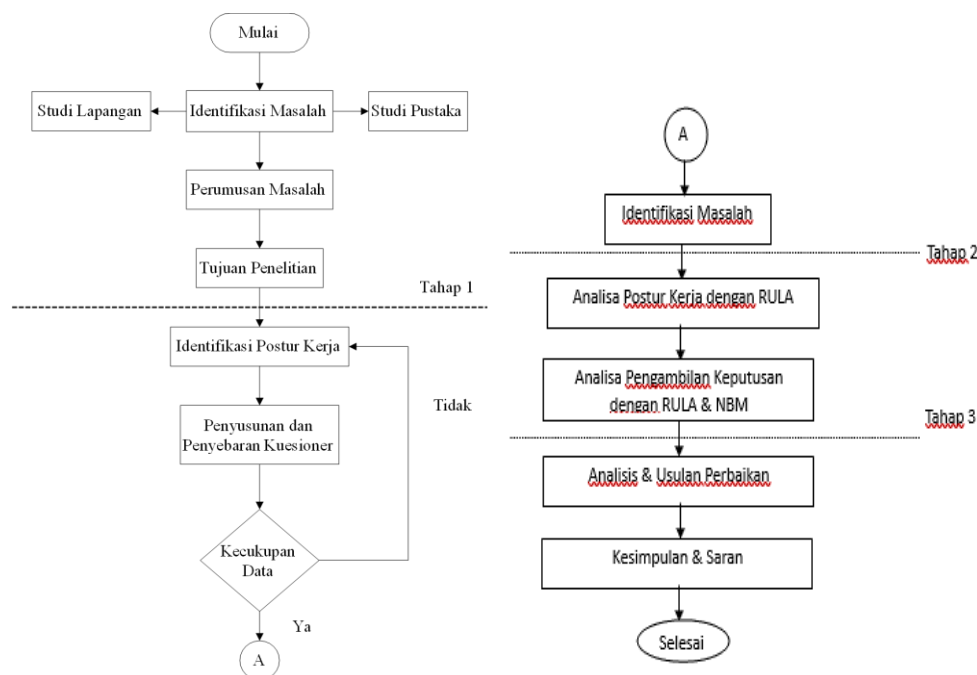
Pendempulan sendiri merupakan kegiatan menutup lubang atau cacat pada permukaan kayu menggunakan bahan dempul, sesuai definisi dari Kamus Besar Bahasa Indonesia. Proses ini dilakukan sebelum tahap pengecatan, dan memerlukan kondisi kerja serta peralatan bantu yang ergonomis. Sayangnya, fasilitas pendukung yang kurang memadai berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal dan menyebabkan pekerja sering absen karena sakit. Oleh sebab itu, diperlukan kajian untuk memahami faktor-faktor penyebab serta tingkat risiko MSDs pada pekerja pendempulan.

Penelitian dimaksudkan untuk mengukur skala tingkat pada risiko terjadinya musculoskeletal disorders (MSDs) yang ditargetkan kepada para pekerja bagian pendempulan di CV XYZ melalui penggunaan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) sebagai alat analisis postur kerja. Metode RULA dipilih karena efektif untuk menilai postur tubuh bagian atas yang berisiko menimbulkan keluhan muskuloskeletal, terutama pada pekerjaan yang melibatkan gerakan statis atau berulang. Penelitian sebelumnya mendukung penggunaan metode RULA dalam mengidentifikasi risiko MSDs. Penelitian oleh Nugraha et al. (2013) menunjukkan bahwa RULA mampu mengidentifikasi postur kerja operator yang berisiko tinggi pada industri manufaktur. Dzikrillah & Yuliani (2015) juga menemukan bahwa RULA sangat efektif dalam menilai postur kerja pada industri komponen otomotif. Hasil serupa ditunjukkan oleh Pangaribuan (2009) yang menganalisis postur kerja pegawai perpustakaan menggunakan RULA dan menemukan adanya risiko tinggi pada bagian tubuh tertentu. Selain itu, penelitian Izzhati (2010) membuktikan bahwa RULA bermanfaat dalam perancangan peralatan kerja yang lebih ergonomis. Penelitian oleh Sari et al. (2011) juga menegaskan bahwa evaluasi postur kerja menggunakan RULA dapat membantu merumuskan rekomendasi perbaikan yang efektif untuk mengurangi keluhan MSDs.

Melalui penelitian nantinya dari faktor penyebab keluhan MSDs, tingkat risiko postur kerja pekerja pendempulan, serta rekomendasi perbaikan ergonomi akan diidentifikasi secara sistematis. Selain itu, penelitian dapat menghasilkan suatu usulan perbaikan dengan adanya rancangan desain fasilitas kerja yang lebih ergonomis, seperti penyesuaian dimensi meja, kursi, dan posisi kerja berdasarkan data antropometri pekerja. Usulan rancangan desain yang dihasilkan diharapkan mampu mengurangi beban kerja fisik, meminimalkan risiko MSDs, dan meningkatkan kenyamanan serta produktivitas pekerja pendempulan.

2. METODE

Untuk memperoleh hasil analisis yang komprehensif mengenai postur kerja pekerja pendempulan di CV XYZ, penelitian disusun melalui beberapa tahapan yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan bahwa proses identifikasi masalah, pengumpulan data, hingga analisis dan penarikan kesimpulan dapat dilakukan secara menyeluruh sehingga dapat dilakukan perbaikanyang lebih ergonomis. Adapun tahapan penelitian dan penjelasan dari masing -masing tahapan dapat ditunjukkan Gambar 2.1.



Gambar 3.1: Tahapan Penelitian

2.1 Tahap 1: Identifikasi Masalah

Tahapan awal dalam penelitian yaitu dilakukan suatu identifikasi masalah yang akan menjadi fokus utama untuk memperoleh rumusan masalah yang nantinya kita bisa lakukan analisis lebih dalam. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Studi Lapangan: Melakukan survei di lokasi kerja untuk mengumpulkan data langsung dari pekerja.
- Studi Pustaka: Mengumpulkan referensi baik dari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian, melewati jurnal terkait, dan sumber lain yang relevan untuk mendasari teori penelitian.
- Identifikasi Masalah: Menentukan permasalahan utama yang akan diselesaikan melalui penelitian ini.
- Perumusan Masalah: Mengidentifikasi masalah yang ditemukan dan merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan.
- Tujuan Penelitian: Menentukan tujuan dari penelitian yang nantinya bisa menyelesaikan masalah yang relevan dari sumbernya dan telah dirumuskan sebelumnya.

2.2 Tahap 2: Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap 2 dilakukan dengan sebuah teknik berupa penyebaran kuisisioner, observasi, dan dokumentasi untuk mendapatkan data mengenai postur kerja pekerja dan gejala MSD yang dialami. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Identifikasi Postur Kerja: Menganalisis pengaruh postur kerja terhadap risiko MSDs dengan mengidentifikasi sudut gerakan tubuh yang dilakukan oleh pekerja.

- Penyusunan dan Penyebaran Kuesioner: Menyusun dan mendistribusikan kuisisioner Nordic Body Map (NBM) kepada pekerja pendempulan sehingga diketahui dari batang tubuh yang mengalami gejala MSDs.
- Kecukupan Data: Mengumpulkan gambar postur posisi kerja dari berbagai sudut untuk menghitung nilai RULA.

2.3 Tahap 3: Analisis dan Usulan Perbaikan

Tahap ketiga merupakan proses lanjutan setelah seluruh data diperoleh, di mana dilakukan analisis tingkat risiko postur kerja pekerja pendempulan berdasarkan metode RULA dan Nordic Body Map (NBM). Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun usulan perbaikan ergonomis sebelum akhirnya dirumuskan kesimpulan tahap penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- Analisis Postur Kerja dengan RULA
Pada langkah ini, dilakukan penilaian risiko ergonomi berdasarkan skor RULA. Evaluasi mencakup sudut postur tubuh, beban gerakan, serta frekuensi aktivitas untuk menentukan level risiko pada masing-masing bagian tubuh.
- Analisis dan Pengambilan Keputusan Berdasarkan RULA dan NBM
Data terkait gangguan fisik pekerja dari kuesioner Nordic Body Map (NBM) dikombinasikan dengan hasil skor RULA. Integrasi dari kedua data selanjutnya dilakukan identifikasi pada sebagian tubuh yang paling rentan terjadinya gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) serta menentukan prioritas perbaikan.
- Usulan Perbaikan dan Rancangan Ergonomis
Analisis keseluruhan yang dilakukan kemudian disusun menjadi usulan perbaikan yang nantinya dapat mengurangi risiko MSDs. Usulan meliputi penyesuaian fasilitas kerja, perbaikan posisi tubuh saat bekerja, serta rancangan awal fasilitas kerja ergonomis yang akan dijelaskan lebih rinci pada bagian hasil dan pembahasan.
- Kesimpulan dan Saran
Kesimpulan adalah ringkasan keseluruhan hasil dari penelitian yang menjawab rumusan masalah. Saran adalah rekomendasi berdasarkan temuan penelitian untuk pengembangan studi berikutnya atau penerapan praktis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Data Pekerja Proses Pendempulan

a. Data Jumlah Pegawai

Data yang digunakan penelitian untuk mencari nilai risiko adalah data pekerja bagian pendempulan yang berjumlah 17 orang. Data didapatkan dari Perusahaan yang seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Pekerja Pendempulan

No.	Nama Pegawai	Posisi	Usia	Lama Bekerja (Tahun)	Jenis Kelamin	Tinggi
1	Siti Zulaikhah	Pendempulan	48	1	Perempuan	155
2	Roudah	Pendempulan	48	3	Perempuan	156
3	Nunuk	Pendempulan	41	2	Perempuan	157
4	Shofiyatun	Pendempulan	43	4	Perempuan	153
5	Ismatul	Pendempulan	46	2	Perempuan	158
6	Siti Mukholifah	Pendempulan	40	3	Perempuan	155
7	Mu'arofah	Pendempulan	44	2	Perempuan	159
8	Menuk	Pendempulan	41	3	Perempuan	154
9	Kartimi	Pendempulan	47	1	Perempuan	158
10	Maisaroh	Pendempulan	56	3	Perempuan	157
11	Mimin	Pendempulan	39	4	Perempuan	160
12	Rasty	Pendempulan	36	1	Perempuan	156
13	Musrifah	Pendempulan	42	1	Perempuan	153

No.	Nama Pegawai	Posisi	Usia	Lama Bekerja (Tahun)	Jenis Kelamin	Tinggi
14	Anik	Pendempulan	44	2	Perempuan	160
15	Niki	Pendempulan	31	1	Laki-laki	165
16	Nasrullah	Pendempulan	39	1	Laki-laki	163
17	Arif	Pendempulan	44	3	Laki-laki	161

Sumber: CV XYZ

b. Data Antropometri Pekerja Pendempulan

Data antropometri digunakan untuk menyesuaikan produk dengan data fisik pekerja, Dimana diantaranya bagian yang diukur pada posisi TSD, TPD, TLD, rentang tangan RT, dan pada saat posisi JT. Data Hasil antropometri pekerja tersebut diperlihatkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data Hasil Antropometri Pekerja Pendempulan

Nama	TSD	TPD	TLD	RT	JT
Siti Zulaikhah	25	46	56	161	79
Roudah	25	41	57	166	81
Nunuk	26	44	59	166	81
Shofiyatun	26	46	56	161	78
Siti Mukholifah	24	45	57	160	80
Ismatul	26	40	59	165	82
Mu'arofah	28	41	56	166	82
Menuk	27	43	58	160	78
Kartimi	29	45	60	163	80

Nama	TSD	TPD	TLD	RT	JT
Maisaroh	25	43	54	165	80
Mimin	24	43	57	169	83
Rasty	25	43	55	166	80
Musrifah	26	42	62	162	80
Niki	26	41	58	170	85
Anik	24	43	59	168	81
Nasrullah	28	41	60	169	85
Arif	27	41	56	166	85

c. Data Metode Pekerja Pendempulan

Metode yang digunakan oleh pekerja pendempulan terlihat dimana terdapat 3 elemen kegiatan dan juga sikap posisi saat bekerja yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Metode Pekerja Pendempulan

No	Elemen Kegiatan	Waktu	Sikap
1	Mengambil objek	3	Jongkok dan bungkuk
2	Mendempul	360	Duduk dan bungkuk
3	Menaruh objek	2	Duduk dan bungkuk

4.1.2 Data Kuesioner

Identifikasi masalah dilakukan untuk kebutuhan pekerja selama proses pendempulan untuk mendeteksi adanya gangguan fisik dapat dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada 17 pekerja pendempulan. Hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Standard Nordic Questionnaire

No	Jenis Keluhan Sakit	Jumlah	Persentase
1	leher bagian atas kaku	14	82%
2	leher bagian bawah kaku	12	71%
3	Bahu kiri Sakit	3	18%
4	Bahu kanan Sakit	3	18%
5	Lengan atas kiri Sakit	0	-
6	Punggung	11	65%

No	Jenis Keluhan Sakit	Jumlah	Persentase
7	Lengan atas kanan	0	-
8	Pinggang	10	59%
9	Bokong	0	-
10	Pantat	0	-
11	Siku bagian kiri	0	-
12	Siku bagian kanan	0	-
13	Lengan bawah sebelah kiri	0	-
14	Lengan bawah sebelah kanan	0	-
15	Pergelangan tangan bagian kiri	1	6%
16	Pergelangan tangan bagian kanan	0	0%
17	Tangan sebelah kiri	2	12%
18	Tangan sebelah kanan	2	12%
19	Paha sebelah kiri	0	-
20	Paha sebelah kanan	0	-
21	Lutut sebelah kiri	2	12%
22	Lutut sebelah kanan	2	12%
23	Betis sebelah kiri	5	29%
24	Betis sebelah kanan	4	24%
25	Pergelangan pada kaki bagian kiri	2	12%
26	Pergelangan pada kaki bagian kanan	2	12%
27	Kaki sebelah kiri	9	53%
28	Kaki sebelah kanan	9	53%

Berdasarkan Tabel 4.5, keluhan sakit yang paling sering mendominasi terjadi pada pekerja bagian pendempulan yaitu pada bagian leher bagian atas kaku sebesar (82%), leher bagian bawah kaku sebesar (71%), punggung sebesar (65%), dan pinggang sebesar (59%).

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Olah Data Kuesioner

a. Gambaran Keluhan Berdasarkan Usia

Pekerja bagian pendempulan dipisahkan dalam 3 kategori kelompok usia yaitu diantaranya pada usia berkisar: 30-39 tahun, kemudian usian berkisar 40-49 tahun, dan kategori terakhir pada usia berkisar dari 50-59 tahun. Keluhan dominan banyak ditemukan pada pekerja dengan rentang usia 40-49 tahun. Berikut memperlihatkan perbandingan keluhan berdasarkan usia pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6: Klasifikasi Keluhan Sakit Berdasarkan Usia

Lokasi Keluhan	Jumlah Keluhan					
	30 – 39 Tahun		40 – 49 Tahun		50 – 59 Tahun	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Kaku di leher bagian atas	1	25%	12	100%	1	100%
Kaku di leher bagian bawah	2	50%	9	75%	1	100%
Bahu kiri Sakit	0	0%	3	25%	0	0%
Bahu kanan Sakit	0	0%	3	25%	0	0%
Lengan atas kiri Sakit	0	0%	10	83%	1	100%
Punggung	0	0%	9	75%	1	100%
Lengan atas kanan	1	25%	1	8%	0	0%
Pinggang	1	25%	1	8%	0	0%

Lokasi Keluhan	Jumlah Keluhan					
	30 – 39 Tahun		40 – 49 Tahun		50 – 59 Tahun	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Bokong	2	50%	0	0%	0	0%
Pantat	2	50%	0	0%	0	0%
Siku bagian kiri	0	0%	4	33%	1	100%
Siku bagian kanan	0	0%	3	25%	1	100%
Lengan bawah sebelah kiri	0	0%	3	25%	0	0%
Lengan bawah sebelah kanan	0	0%	2	17%	0	0%
Pergelangan tangan bagian kiri	2	50%	6	50%	1	100%
Pergelangan tangan bagian kanan	2	50%	6	50%	1	100%

Dari Tabel 3.6, keluhan paling dominan ditemukan pada pekerja usia 40-49 tahun, khususnya pada bagian leher atas (100%).

b. Gambaran Keluhan Berdasarkan Jenis Kelamin

Keluhan yang paling banyak ditemukan adalah pada pekerja perempuan, terutama pada bagian leher bagian atas (93%). Berikut menunjukkan rincian keluhan berdasarkan jenis kelamin pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7: Klasifikasi Berdasarkan Jenis Kelamin

Lokasi Keluhan Sakit	Jumlah Keluhan Sakit			
	Laki-laki		Perempuan	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Kaku di leher bagian atas	1	33%	13	93%
Kaku di leher bagian bawah	0	0%	12	86%
Bahu kiri	0	0%	3	21%
Bahu kanan	0	0%	3	21%
Punggung	1	33%	10	71%
Pinggang	1	33%	9	64%
Pergelangan tangan kiri	0	0%	1	7%
Tangan kiri	1	33%	1	7%
Tangan kanan	1	33%	1	7%
Lutut kiri	1	33%	1	7%
Lutut kanan	1	33%	1	7%
Betis kiri	1	33%	4	29%
Betis kanan	1	33%	3	21%
Pergelangan kaki kiri	0	0%	2	14%

Berdasarkan Tabel 3.7, keluhan yang paling umum terjadi pada pekerja perempuan, dengan keluhan tertinggi yaitu kaku pada leher bagian atas yang mencapai 93%.

3.2.2 Pemilihan Pekerja Normal

Pemilihan pekerja normal dilakukan dengan memilih pekerja yang mendekati rata-rata jumlah pendempulan. Tabel 3.9, Tabel 3.10, dan Tabel 3.11 menunjukkan jumlah pendempulan pada Hari 1 dan Hari 2. Pekerja yang mendekati rata-rata adalah Pekerja Nomor 7, yang dipilih sebagai objek penelitian.

Tabel 3.9 Jumlah Pendempulan Pada Hari ke-1

Pekerja	Waktu								Total	Rata-rata
	45 Min	45 Min	45 Min t	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min		
1	12	13	11	11	13	12	11	12	95	11,9

Pekerja	Waktu								Total	Rata-rata
	45 Min	45 Min	45 Min t	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min		
2	14	11	15	13	15	12	11	14	105	13,1
3	12	13	14	11	14	12	11	13	100	12,5
4	15	16	15	12	16	11	14	13	112	14,0
5	14	13	12	11	13	14	11	12	100	12,5
6	15	11	12	14	13	13	11	15	104	13,0
7	14	11	14	12	13	13	12	14	103	12,9
8	15	11	14	13	15	11	12	14	105	13,1
9	12	11	13	11	12	13	12	11	95	11,9
10	15	14	14	12	15	11	13	13	107	13,4
11	11	16	14	12	15	16	15	12	111	13,9
12	13	11	12	13	12	11	12	11	95	11,9
13	13	11	12	13	12	13	11	13	98	12,3
14	14	12	11	13	12	14	11	12	99	12,4
15	11	13	11	13	12	12	13	11	96	12,0
16	13	11	12	12	13	11	11	12	95	11,9
17	13	15	14	15	13	11	14	12	107	13,4

Tabel 3.9 Jumlah Pendempulan Pada Hari ke-1

Pekerja	Waktu								Total	Rata-rata
	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min	45 Min		
1	12	13	12	11	13	11	11	12	95	11,9
2	14	11	15	15	15	12	13	14	109	13,6
3	12	11	14	11	13	12	11	12	96	12,0
4	15	16	15	12	16	14	14	13	115	14,4
5	14	13	12	11	14	14	11	11	100	12,5
6	15	15	12	14	15	13	11	14	109	13,6
7	14	11	13	12	13	14	12	14	103	12,9
8	15	11	14	11	15	11	12	14	103	12,9
9	12	12	13	11	13	13	12	11	97	12,1
10	15	14	14	12	15	15	13	13	111	13,9
11	16	16	14	15	15	16	11	12	115	14,4
12	13	13	12	13	12	11	12	13	99	12,4
13	13	11	13	13	12	12	11	11	96	12,0
14	13	12	11	14	12	14	11	12	99	12,4
15	11	13	11	13	11	12	13	12	96	12,0
16	13	11	12	12	13	11	11	12	95	11,9
17	13	15	13	15	13	14	14	12	109	13,6

Tabel 3.11 Rata-rata Jumlah Pendempulan Pada Hari 1 dan 2

Pekerja	Hari		Jumlah	Rata-rata	Rata-rata pekerja
	1	2			
1	95	95	190	11,9	12,8
2	105	109	214	13,4	
3	100	96	196	12,3	
4	112	115	227	14,2	
5	100	100	200	12,5	
6	104	109	213	13,3	
7	103	103	206	12,9	
8	105	103	208	13,0	
9	95	97	192	12,0	
10	107	111	218	13,6	
11	111	115	226	14,1	
12	95	99	194	12,1	
13	98	96	194	12,1	
14	99	99	198	12,4	
15	96	96	192	12,0	
16	95	95	190	11,9	
17	107	109	216	13,5	

3.3 Penilaian Postur

**Gambar 3.1 Postur Tubuh Pekerja Pendempulan**

3.3.1 Postur Tubuh Kelompok A

Penilaian postur tubuh dilakukan pada bagian lengan atas (Upper Arm), lengan bawah (Lower Arm), dan pergelangan tangan (Wrist), termasuk penilaian tambahan untuk perputaran pergelangan tangan (Wrist Twist). Nilai skor diperoleh berdasarkan kombinasi sudut dan posisi masing-masing anggota tubuh yang terlihat Tabel 3.12 .

Tabel 3.12 Nilai Skor Postur Tubuh Kelompok A

Upper Arm	Lower Arm	Pergelangan tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan tangan		Pergelangan tangan		Pergelangan tangan		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	2	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

3.3.2 Postur Tubuh Kelompok B

Nilai Skor pada postur tubuh dapat terlihat pada bagian dari Kelompok B mendeteksi nilai 5 dimana terdapat pada di bagian leher yang kaku bawah dan 3 untuk leher atas batang tubuh. Tabel 3.13 menunjukkan nilai skor pada postur Bagian tubuh kelompok B Berikut:

Tabel 3.13 Nilai Skor Postur Batang Tubuh Kelompok B

Leher/ Neck	Nilai Skor Bagian Tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki/Leg		Kaki/Leg		Kaki/Leg		Kaki/Leg		Kaki/Leg		Kaki/Leg	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	6	6
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Tabel 3.14 Nilai Skor Nilai RULA

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

Nilai skor RULA total keseluruhan pada para pekerja bagian pendempulan adalah 7, ini menunjukkan level risiko yang tinggi sehingga memerlukan perbaikan secara cepat atau langsung bisa dilakukan pada postur kerja untuk mengurangi adanya cedera atau kelelahan.

3.4. Pengolah Uji Data Antropometri

3.4.1 Uji Keseragaman Data Antropometri

Uji keseragaman data antropometri menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan seragam, dengan semua nilai berada dalam batas kontrol yang ditetapkan. Berikut salah satu contoh perhitungan Uji Keseragaman pada data antropometri bagian tinggi siku duduk.

1) Uji Keseragaman Tinggi Siku Duduk (TSD)

$$\sigma = \sqrt{\sum \left(\frac{X_i - \bar{X}}{N-1} \right)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{(25 - 25,94)2 + (25 - 25,94)2 + \dots + (27 - 25,94)2}{17 - 1} \right)}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{(-0,94)2 + (-0,94)2 + \dots + (1,06)2}{16} \right)}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{0,88 + 0,88 + \dots + 1,12}{16} \right)}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{34,94}{16} \right)}$$

$$\sigma = \sqrt{2,18}$$

$$\sigma = 1,48$$

Peta kontrol dengan tingkat kepercayaan 95%

$$BKA = \bar{x} + (c \times \sigma_x)$$

$$BKA = 25,94 + (2 \times 1,48)$$

$$BKA = 25,94 + 2,96$$

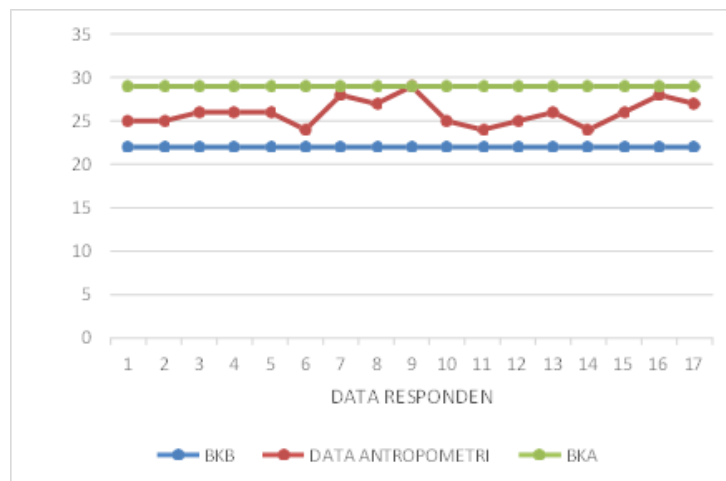
$$BKA = 29$$

$$BKB = \bar{x} - (c \times \sigma_x)$$

$$BKB = 25,94 - (2 \times 1,48)$$

$$BKB = 25,94 - 2,96$$

$$BKB = 22$$



Gambar 3.2: Grafik Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Duduk

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditampilkan pada Gambar 3.2, dapat ditunjukkan bahwa data yang digunakan tidak melebihi batas BKB dan BKA, yang menunjukkan bahwa data tersebut memiliki keseragaman.

3.4.2 Uji Kecukupan Data Antropometri

Uji kecukupan data antropometri dilakukan untuk menunjukkan bahwa data yang telah terkumpul dapat dihitung cukup dalam perancangan ergonomis. Berdasarkan perhitungan, beberapa nilai kecukupan, seperti TSD, TPD, dan TLD, telah memenuhi standar yang ditetapkan. Sebagai contoh, hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai N' sebesar 4,89, yang lebih kecil daripada jumlah responden (17 pekerja pendempulan), sehingga data tersebut dianggap cukup.

3.4.3 Perhitungan Nilai Persentil

Penghitungan dari nilai persentil dilakukan dengan 3 perhitungan diantaranya untuk persentil 5, persentil 50, dan persentil 95. Untuk menentukan nilai persentil dari data antropometri, digunakan penyelesaian dengan rumus sebagai berikut:

$$P5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$P50 = \bar{x}$$

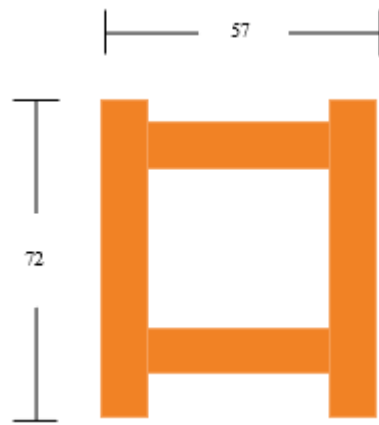
$$P95 = \bar{x} + 1,645\sigma$$

Tabel 3.15 Hasil Keseluruhan Perhitungan Persentil

	TSD	TPD	TLD	RT	JT
P5	25,5	39,7	54,2	159,7	77,5
P50	25,9	42,8	57,6	165,0	81,2
P95	28,4	45,9	71	170,3	84,9

3.5 Usulan Rancangan Desain

Rancangan desain dalam penelitian disusun sebagai usulan perbaikan setelah dilakukan analisis postur kerja dan pengolahan data antropometri pekerja. Tahap ini bertujuan memberikan alternatif fasilitas kerja yang lebih ergonomis sehingga dapat menurunkan potensi risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada pekerja pendempulan. Berdasarkan karakteristik antropometri yang diperoleh, disusun konsep usulan perbaikan berupa penyesuaian dimensi meja kerja, pengaturan ulang posisi kerja, serta modifikasi kursi agar lebih sesuai dengan ukuran tubuh pekerja. Usulan rancangan ini diharapkan dapat membantu pekerja mempertahankan postur tubuh yang lebih netral selama bekerja. Berikut ini usulan rancangan desain meja yang dapat dilihat pada gambar 3.7 dan pada gambar 3.8.



Gambar 3.7 Usulan desain Meja Tampak Depan



Gambar 3.8 usulan desain Meja Tampak Samping



Gambar 3.9 Usulan Meja Kerja Berdasarkan Antropometri

4. KESIMPULAN

Hasil penyebaran kuesioner Nordic Body Map (NBM) yang dilakukan pada para pekerja pendempulan mengungkapkan bahwa gangguan yang paling sering dialami para pekerja tersebut meliputi sakit pada bagian bahu kanan (100%), kemudian pada pinggang dan pantat (82%), lengan kanan atas (76%), serta leher bagian bawah (71%). Berdasarkan perhitungan skor RULA, postur kerja pekerja pendempulan memperoleh skor akhir 7, yang menunjukkan bahwa postur tersebut tergolong dalam kategori risiko tinggi, sehingga memerlukan perbaikan segera. Salah satu usulan perbaikan adalah penyesuaian meja kerja dengan panjang 57 cm dan tinggi 68 cm, yang diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan mendukung kesehatan pekerja selama proses kerja.

5. REFERENSI

- Anthony, L., & Bruce, C. (2003). Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(9), 646–656.
- Bureau of Labor Statistics. (2012). Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work. U.S. Department of Labor.
- Dina Meliana Pangaribuan. (2009). Analisa postur kerja dengan menggunakan metode RULA pada pegawai bagian pelayanan perpustakaan USU Medan. *Jurnal Teknik Industri*, 7(2), 123–130.
- Dwi Nurul Izzhati. (2010). Pengembangan alat pemotong tahu yang ergonomis dengan menggunakan metode RULA. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 5(1), 45–55.
- Harvian Adhi Nugraha, D., & Setiawan, I. (2013). Analisis perbaikan postur kerja operator menggunakan metode RULA untuk mengurangi risiko musculoskeletal disorders. *Jurnal Ergonomi dan Kesehatan Kerja*, 8(3), 112–118.
- Maria Puspita Sari, D., & Rahmawati, R. (2011). Perancangan alat bantu pemasangan stiker gitar untuk mengurangi keluhan dan memperbaiki postur kerja di Tarjo Guitar Sukoharjo. *Jurnal Teknik Mesin*, 15(2), 134–140.
- Maya Novita Pratiwi. (2010). Analisa penilaian postur kerja dengan metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS), Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), dan Quick Exposure

- Checklist (QEC). Jurnal Ergonomi Indonesia, 6(1), 78–85.
- McAtamney, L., & Corlett, N. (1993). Rapid Upper Limb Assessment (RULA): A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90038-W](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90038-W).
- Nurliah Aah. (2012). Analisis risiko musculoskeletal disorders (MSDs) pada operator forklift di PT. Lili. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 41-47.
- Nurul Dzikrillah, & Euis Nina Saparina Yuliani. (2015). Analisis postur kerja menggunakan metode Upper Limb Assessment (RULA) studi kasus PT TJ Forge Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Industri*, 14(4), 188-196.
- Sanders, M. J. (2004). *Ergonomics and the management of musculoskeletal disorders* (2nd ed.). Elsevier.
- Yanto, & Billy Ngaliman. (2017). *Dasar-dasar studi waktu & gerakan untuk analisis & perbaikan sistem kerja*. Penerbit Andi.