

ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE NBM DAN RULA UNTUK MENGURANGI RISIKO CIDERA PADA DEPARTEMEN FINANCE DI PT XYZ

Analysis of Work Posture Using the Nordic Body Map (NBM) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Methods to Reduce the Risk of Injury in the Finance Department at PT XYZ.

Frans Dolimas^{1*}, Erwin Barita Maniur Tambunan¹, Zulkani Sinaga²

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara, Kota Bekasi, Indonesia

²Erwin Barita Maniur Tambunan, Universitas Bhayangkara, Kota Bekasi, Indonesia

*Erwin Barita Maniur Tambunan: erwin.barita@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

PT. XYZ berdiri pada tahun 2018 yang bergerak dibidang kesehatan. Para karyawan Finance yang bekerja diruangan selalu menggunakan laptop selama bekerja yaitu 8 jam/hari dan terkadang diperlukan over time atau lembur jika pekerjaan sedang banyak. Berlama-lama di depan laptop memiliki efek samping bagi kesehatan. Disadari atau tidak, cara penggunaan laptop yang salah berulang kali dalam waktu yang lama dapat berisiko kepada karyawan yang menyebabkan Musculoskeletal Disorders. Dengan mengangkat lengan, meregangkan pergelangan tangan, duduk terlalu lama, tanpa penyangga kaki, membungkuk, atau melihat layar yang tidak sesuai dengan mata karyawan dapat menyebabkan nyeri punggung dan leher, sakit kepala, nyeri bahu dan lengan serta ketegangan mata. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil analisa yang dilakukan menggunakan metode NBM dan RULA. Hasil pengukuran dengan menggunakan metode RULA skor tertinggi yaitu 6 point dan skor sesudah perbaikan yaitu mendapatkan skor 3 point. Jadi dapat disimpulkan terjadi penurunan yang cukup signifikan. Rekomendasi perbaikan pada aktivitas karyawan Finance di PT XYZ yaitu dengan membuat rancangan penyangga laptop dengan ukuran berlandaskan perhitungan persentil 5% yaitu tinggi permukaan 12cm dengan usulan perancangan alat ini dapat menurunkan skor RULA pada karyawan, sehingga bisa mengurangi risiko Musculoskeletal Disorders pada karyawan.

Kata kunci: Ergonomi, Musculoskeletal Disorders, NBM, RULA

Abstract

PT XYZ was established in 2018 which is engaged in the health sector. Finance employees who work in the room always use laptops while working, which is 8 hours / day and sometimes overtime is needed if there is a lot of work. Lingering in front of a laptop has side effects for health. Whether we realise it or not, the wrong way of using a laptop repeatedly for a long time can put employees at risk of causing Musculoskeletal Disorders. Raising arms, stretching wrists, sitting too long, without leg support, slouching, or looking at a screen that does not fit the employee's eyes can cause back and neck pain, headaches, shoulder and arm pain and eye strain. The purpose of this study is to determine the results of analyses conducted using the NBM and RULA methods. The measurement results using the RULA method which is the highest RULA score is 6 points and the score after improvement is getting a score of 3 points. So it can be concluded that there is a significant decrease. Recommendations for improvements to the activities of Finance employees at PT XYZ are to design a laptop stand with a size based on 5% percentile calculations, namely a surface height of 12cm with the proposed design of this tool can reduce RULA scores on employees, so as to reduce the risk of musculoskeletal disorders in employees.

Keywords: Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, NBM, RULA

1. Pendahuluan

Kelelahan fisik dapat terjadi akibat penggunaan laptop yang tidak tepat dalam jangka waktu yang lama, baik disadari atau tidak. Karyawan dapat mengalami sakit kepala, nyeri bahu dan lengan, ketegangan mata, serta nyeri punggung dan leher. Untuk menghindari hal ini, ergonomi harus digunakan. Para pekerja kantor yang berada di dalam ruangan selalu menggunakan laptop selama 8 jam kerja setiap harinya, dan jika pekerjaan sedang banyak, maka akan dilakukan lembur. Sikap postur kerja karyawan belum pernah dianalisis di PT. XYZ. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui skor rula pada kondisi sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan dan sebagai usulan perbaikan yang tepat untuk mencegah terjadinya *Musculoskeletal* dengan bantuan pengukuran metode . PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang Kesehatan yang di dirikan pada tahun 2018. PT. XYZ berlokasi di Pasar Modern K 150-151, Harapan Indah, Pusaka Rakyat, Tarumajaya.

Faktor-faktor ergonomis, seperti postur kerja, meningkatkan risiko penyakit akibat kerja bagi karyawan. Misalnya, bekerja selama bertahun-tahun pada posisi yang sama dapat menyebabkan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), yaitu gangguan yang memengaruhi otot atau Gerakan tubuh dan dapat berdampak buruk pada manusia jika dibiarkan. Berbagai masalah fisik dan psikologis akan mengganggu performa kerja, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas pekerja karena masalah ergonomic yang masih ada di departemen *Finance*.



Gambar 1. Postur Karyawan

Berdasarkan gambar di atas, karyawan PT. XYZ dibagian departemen *Finance* masih banyak mengadopsi postur kerja duduk yang tidak mengikuti pedoman ergonomi saat memanfaatkan fasilitas yang ada saat ini.

Memperhatikan 4 karyawan di bagian *Finance* yang mengeluh sakit di berbagai area tubuh. Dari hasil data kuisioner terdapat keluhan-keluhan yang persentasenya lebih dari 50% diantaranya adalah bagian leher atas, leher bagian bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat. Dari keluhan yang ada maka perlu dilakukan perbaikan di Departemen *Finance* dengan menggunakan metode NBM dan RULA untuk mengurangi cedera otot yang dialami oleh karyawan.

2. Metode

Ergonomi

Beberapa ergonomi Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan (Situngkir, Ayu and Putri, 2022). Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisis keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik, akan tetapi bila postur kerja operator tersebut salah atau tidak ergonomis maka operator tersebut mudah kelelahan dan terjadi kelainan pada bentuk tulang. Apabila operator mudah mengalami kelelahan hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga mengalami penurunan dan tidak sesuai denganyang diharapkan (Yunus, 2023).

Tujuan Ergonomi

Menurut Secara umum tujuan dari penerapan ilmu ergonomi menurut (Darsini and Reza Tania Achmadi, 2021), sebagai berikut :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

Musculoskeletal Disorders

Merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelelahan yang akan dirasakan oleh operator pada bagian yang dikeluhkan diseluruh tubuh, *Musculoskeletal* disorder atau bisa disingkat MSDs merupakan gejala atau penyakit yang timbul dan dapat menyebabkan cedera pada bagian otot, persendian, pembuluh darah, tulang, dan sistem syaraf. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot menurut (Rahmaningrum, Widjasena and Kurniawan, 2022), diantaranya yaitu :

1. Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*), sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena tenaga yang diperlukan melampaui otot. Apabila hal serupa sering dilakukan dapat mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot.
2. Aktivitas berulang, yaitu pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap kerja tidak alamiah, yaitu sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian- bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot *skeletal*. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

Nordic Body Map

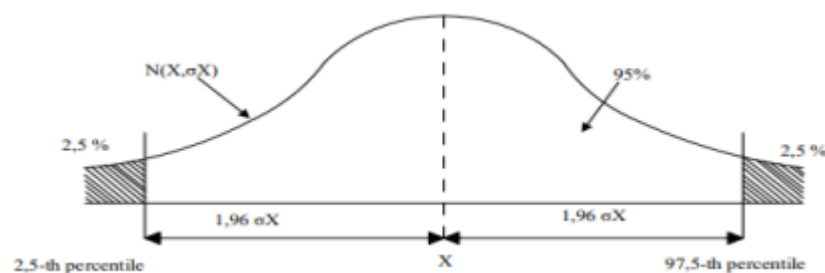
Alat pengukuran yang digunakan dalam studi sistem kerangka dan otot manusia. Salah satu alat subjektif untuk mengukur nyeri otot karyawan adalah kuesioner *Nordic Body Map*. Kuesioner *Nordic Body Map* ialah salah satu bentuk kuesioner *checklist ergonomic* (Zahra and Prastawa, 2023).

Antropometri

Menurut Wignjosoebroto (2006) yang dikutip dalam jurnal (Akbar, Wibowo and Sarjianto). Istilah antropometri berasal dari kata *antro* yang berarti manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Secara definitiv antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Dimensi statis merupakan pengukuran yang terkait dengan pengukuran dimensi tubuh manusia dalam keadaan diam atau dalam posisi yang dibakukan. Dampak lain adalah terjadi gangguan musculoskeletal bahkan sampai cidera.

Aplikasi Distribusi Normal Antropometri

Distribusi normal ditandai dengan adanya nilai *mean* (rata-rata) dan SD (standar deviasi). Sedangkan *percentile* adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya : 95% populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95% *percentile*; 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 *percentile*. Biasanya nilai *percentile* dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal (Di, Ath and Dumai, 2020).



Gambar 2. Percentile

Aplikasi Data Antropometri

Data antropometri yang menyajikan suatu data ukuran kecil dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam persentil tertentu akan sangat besar manfaatnya pada saat suatu rancangan produk ataupun alat bantu kerja yang akan dibuat agar rancangan suatu produk yang nantinya bisa selaras dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya (Montororing, 2021).

Perhitungan Uji Data Antropometri

Dengan adanya hasil pengumpulan data, data antropometri yang sudah diperoleh kemudian di uji terlebih dahulu dengan menggunakan pendekatan antropometri, agar data tersebut dapat mewakili populasi yang diharapkan (Widodo Tri, 2021) :

1. Uji Keseragaman

Data Uji keseragaman data adalah merupakan salah satu uji yang dilakukan pada data yang berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan cara membuang data ekstrim. Sebelum melakukan uji keseragaman data maka terlebih dahulu menghitung mean dan standar deviasi untuk mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah. Persamaan yang digunakan untuk uji keseragaman data sebagai berikut (barnes : 1980):

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n}{N}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - X_2)}{N - 1}}$$

$$BKA = \bar{X} + 2 \times SD$$

$$BKB = \bar{X} - 2 \times SD$$

Dengan

SD : Standar Deviasi

$\bar{X}$: Mean

X_i : Ukuran Dimensi Tubuh untuk Sampel ke-i

BKA : Batas Kendali Atas

BKB : Batas Kendali Bawah

2. Perhitungan Persentil

Pada penentuan dimensi pada rancangan dibutuhkan beberapa persamaan berdasarkan pendekatan antropometri. Hal ini berkaitan dengan penentuan penggunaan persentil 5 (Panero, 2003), penggunaan persentil dalam perhitungan disesuaikan dengan kategorinya. Dimensi ruang menggunakan persentil kecil (Purnomo, 2013). Untuk menggunakan persentil 5 menggunakan rumus sebagai berikut:

Persentil 5 = $\bar{x} - 1,645 \times SD$

Dengan

SD : Standar Deviasi

$\bar{X}$: Mean Data

3. Perhitungan Ketinggian Laptop

Berdasarkan data antropometri yang terpilih digunakan untuk mencari ketinggian laptop dengan posisi yang sejajar dengan mata terhadap dimensi laptop. Berikut merupakan perhitungan untuk menentukan ketinggian pada persentil 5 (Raisei, 2023) :

Menghitung ketinggian (menggunakan laptop 11 inch)

Ketinggian = (Dimensi Manusia) – (Dimensi Benda Kerja)

Ketinggian = [(D9 – D10) + (D11 + D16 + D22)] – [(D11 + D16 + L11’)]

Pengertian RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah alat pengukuran berdasarkan observasi yang umum digunakan untuk memberikan penilaian pada risiko postur kerja pengguna alat teknologi, terdapat 6 bagian tubuh yang diukur yaitu lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang tubuh/punggung, dan kaki (Kurnia, 2024)

Metode RULA

Menurut pendapat (Hudaningsih *et al.*, 2021) Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini tidak membutuhkan peralatan spesial dalam penetapan postur leher, punggung dan lengan atas. Setiap pergerakan diberi skor yang telah ditetapkan.

Penilaian Postur Kerja dengan Metode Rula

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan metode dalam bidang ergonomi yang digunakan untuk menilai posisi kerja pada tubuh bagian atas. Metode ini menyediakan sebuah perhitungan tingkatan beban *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada sebuah pekerjaan yang memiliki resiko bagi bagian tubuh operator mulai dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas (Valentine and Wisudawati, 2020). Analisa dengan metode ini dilakukan jika terdapat keluhan pada tubuh bagian atas operator yang disebabkan postur tubuh operator yang tidak ergonomis (Tiogana and Hartono).

ERGONOMICS PLUS **RULA Employee Assessment Worksheet** Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1
If wrist is at or near end of range: +2

Step 4: Wrist Twist:

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Table A: Wrist Score

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

Table B: Neck, Trunk, Leg Score

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

Table C: Neck, Trunk, Leg Score

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

Scoring: (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

Final Scores:
Upper Arm Score: _____
Lower Arm Score: _____
Wrist Twist Score: _____
Wrist Score: _____
Posture Score A: _____
Muscle Use Score: _____
Force / Load Score: _____
Wrist & Arm Score: _____
Neck, Trunk, Leg Score: _____
RULA Score: _____

Gambar 3. Penilaian Postur Kerja dengan Metode RULA

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Karyawan

Tabel 1. Data Karyawan

Karyawan	Usia	Bagian
A	27	Staff
B	35	Staff
C	29	Staff
D	33	Staff

Dari hasil data terdapat keluhan-keluhan yang diantaranya adalah bagian leher atas, leher bagian bawah, punggung, pinggang, bokong, pantat. Dari keluhan yang ada maka perlu dilakukan perbaikan di Departemen *Finance* dengan menggunakan metode RULA untuk mengurangi cedera otot yang dialami oleh pekerja.

3.2 Sebelum Penilaian Postur Tubuh Karyawan



Gambar 4. Sebelum penilaian postur

Tabel 2. Grup A dan B

Karyawan	
Grup A	Grup B
Lengan atas 45° = 3	Leher 28° = 3
Lengan bawah 101° = 2	Batang tubuh 22° = 3
Pergelangan tangan 25° = 2	Kaki = 1

Setelah diketahui ukuran sikap kerja, maka dalam tahapan ini masuk kedalam table perhitungan grup yang bertujuan untuk menghasilkan nilai atau kategori tingkat kesakitan yang dialami oleh karyawan.

Tabel 3. Grup A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist	Twist	Wrist	Twist	Wrist	Twist	Wrist	Twist
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	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	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

<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Wrist</i>							
		1		2		3		4	
		<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>	<i>Wrist</i>	<i>Twist</i>
		1	2	1	2	1	2	1	2
6	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	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

Skor grup A adalah mendapatkan skor 4

Skor aktivitas pekerja responden dianggap statis sehingga diberi skor=1

Skor beban karna tidak ada penambahan beban sehingga diberi skor 0

Total skor grup A adalah $4+1+0= 5$

Tabel 4. Grup B

<i>Neck</i>	<i>Trunk Posture Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
	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

Skor grup B adalah mendapatkan skor 4

Skor aktivitas pekerja responden dianggap statis sehingga diberi skor=1

Skor beban karna tidak ada penambahan beban sehingga diberi skor 0

Total skor grup B adalah $4+1+0= 5$

Setelah diperoleh skor grup A dan grup B, maka diperlukan penentuan skor akhir dari kedua skor grup tersebut. Skor akhir ini dapat ditentukan dengan tabel untuk menghitung skor akhir, berikut adalah skor akhir dari grup A dan grup B :

Tabel 5. Grup C

<i>Score group B Wrist & Arm Score</i>	<i>Score Group C Neck, Trunk, & Legs Score</i>							
		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	4	5	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

Skor akhir untuk divisi Finance dengan postur tersebut berdasarkan dari tabel 4. Adalah = 6. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan yang dijalani karyawan Finance perlu dilakukan investigasi dan perubahan secepatnya.

3.3 Data Antropometri Karyawan

Pada pengukuran dimensi antropometri terhadap karyawan yaitu tinggi tubuh duduk, tinggi siku duduk, tinggi mata posisi duduk, panjang lengan bawah ini dimaksud untuk mendapatkan desain rancangan penyangga laptop yang dapat digunakan dengan baik, disesuaikan paling tidak mendekati karakteristik dan kebutuhan penggunaanya serta mengurangi resiko bekerja terhadap karyawan di PT. XYZ. Berikut data antropometri karyawan PT. XYZ yang digunakan dalam perhitungan usulan desain penyangga laptop yang ditunjukkan pada tabel 4.23 berikut :

Tabel 6. Data Antropometri Karyawan

Karyawan	Tinggi Mata Duduk	Tinggi Bahu Duduk	Tinggi Siku Duduk	Panjang Lengan Bawah	Tinggi Politeal
A	62	52	25	26	35
B	58	48	23	24	32
C	65	55	27	28	37
D	60	50	24	25	34

Berdasarkan data antropometri diatas, selanjutnya perhitungan data persentil, data persentil yang digunakan yaitu persentil 5%. Berikut hasil data persentil selama penelitian sebagai berikut dan dapat dilihat pada tabel rekapitulasi:

Tabel 7. Data persentil 5%					
NO	Data yang di ukur	Simbol	Mean (cm)	SD (cm)	P5 (cm)
1	TMD	D9	1,49	2,98	56,34
2	TBD	D10	2,3	4,6	43,68
3	TSD	D11	0,85	1,7	21,95
4	PLB	D22	0,85	1,7	22,95
5	TP	D16	1,04	2,08	31,07
6	Lebar Laptop			L24	

3.4 Design Usulan Perbaikan

Perancangan yang akan diusulkan untuk karyawan *Finance* adalah penyangga laptop yang sesuai dengan tinggi mata duduk, tinggi bahu duduk, tinggi siku duduk, Panjang lengan bawah, tinggi popliteal dan menggunakan data persentil 5%, sehingga karyawan dapat mengatur sesuai dengan posisi yang nyaman.

Menghitung ketinggian (menggunakan laptop 11 inch)

$K = (\text{Dimensi Manusia}) - (\text{Dimensi Benda Kerja})$

$$\begin{aligned}
 K &= [(D9 - D10) + (D11 + D16 + D22)] - [(D11 + D16 + L11')] \\
 &= [(56,34 - 43,68) + (21,95 + 31,07 + 22,95)] - [(21,95 + 31,07 + 24)] \\
 &= 11,61\text{cm} \text{ (12cm)}
 \end{aligned}$$



Gambar 5. Penyangga Laptop

Penyangga laptop terbuat dari kayu dengan desain sederhana namun sangat fungsional. Dengan ketinggian 12 cm dan lebar 24 cm, penyangga ini dirancang untuk membantu pengguna mencapai posisi pandangan yang ergonomis saat bekerja di depan laptop. Desainnya layer laptop sejajar dengan mata saat duduk, sehingga mengurangi ketegangan pada leher dan punggung.

3.5 Sesudah Penilaian Postur Karyawan



Gambar 6. Sesudah Penilaian

Tabel 8. Grup A dan B

Operator	
Grup A	Grup B
Lengan atas 29° = 2	Leher 9° = 1
Lengan bawah 64° = 1	Batang tubuh 16° = 1
Pergelangan tangan 15° = 2	Kaki = 1

Tabel 9. Grup A

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

Tabel 10. Grup B

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

Setelah diperoleh skor grup A dan grup B, maka diperlukan penentuan skor akhir dari kedua skor grup tersebut. Skor akhir ini dapat ditentukan dengan tabel untuk menghitung skor akhir, berikut adalah skor akhir dari grup A dan grup B :

Tabel 11. Grup C

Score Group C Neck, Trunk, & Legs Score								
Score group B Wrist & Arm Score		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	4	5	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

Skor akhir untuk departemen Finance dengan postur tersebut berdasarkan dari tabel adalah =3. Berdasarkan skor tersebut maka kegiatan atau pekerjaan yang dijalani karyawan Finance perlu dilakukan investigasi dan perubahan secepatnya.

3.6 Perubahan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Dapat diketahui nilai perbandingan yang diperoleh pada awal dan akhir yang bertujuan untuk mengetahui penurunan tingkat rasa sakit yang dirasakan oleh karyawan *Finance*, Sebagai Berikut :

Tabel 12. Perubahan Skor		
Karyawan	Skor Sebelum Perbaikan	Skor Sesudah Perbaikan
Karyawan A	6	3

Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan metode RULA yang skor rula tertinggi yaitu 6 point dan skor sesudah perbaikan yaitu mendapatkan skor 3 point. Jadi dapat disimpulkan terjadi penurunan yang cukup signifikan, dari point 6 menjadi 3 point.

4. Simpulan

1. Hasil pengukuran tingkat risiko ergonomic terhadap keluhan pada karyawan bagian Finance di PT XYZ dengan menggunakan metode pengukuran RULA, dari perhitungan tersebut terdapat 4 karyawan dengan nilai skor rula yang tinggi yaaitu terdapat skor 6 pada karyawan bapak Ferdi, bapak Supri, bapak Aji, bapak Alex dan skor sesudah perbaikan mendapatkan skor 3.
2. Bentuk rekomendasi perbaikan pada aktivitas karyawan Finance di PT XYZ yaitu dengan membuat rancangan penyangga laptop dengan ukuran berlandaskan perhitungan pesentil 5% yaitu tinggi permukaan 12cm dengan usulan perancangan alat ini dapat menurunkan skor RULA pada karyawan, sehingga bisa mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* pada karyawan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyadari bahwa jurnal ini dapat selesai karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

3. Bapak Erwin Barita Maniur Tambunan, ST., MT sebagai pembimbing I yang selalu memberikan masukan dan arahan dalam penulisan jurnal.
4. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, MT., sebagai pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan arahan dalam penulisan jurnal.
5. Ibu Widya Spalanzani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis.
6. Keluarga tercinta, yaitu bapa, mama, kakak dan adek yang memberikan semangat serta motivasi dalam menjalani kuliah dan pengerjaan jurnal.

Daftar Pustaka (11pt Bold)

Akbar, M.A., Wibowo, P.A. and Sarjianto, A. (2022) 'Perancangan Lift Table Dalam Aktivitas Penuangan Larutan Softener Dengan Pendekatan Antropometri Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada After Treatment Line 2 di PT . South Pacific Viscose Lift Table Design in Softener Solution Pouring Acti'.

Darsini and Reza Tania Achmadi (2021) 'Analisis Postur Kerja dengan Metode Rapid Entire Body Assissment (REBA)', *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 1(2), pp. 30–35. Available at: <https://doi.org/10.52158/jamere.v1i2.217>.

Di, B., Ath, S. and Dumai, T. (2020) 'PENERAPAN DATA ANTROPOMETRI SISWA DALAM PERANCANGAN TEMPAT ¹Sekolah Tinggi Teknologi Dumai. pp. 1–10.

Huang, S. *et al.* (2022) 'Industry 5.0 and society 5.0—comparison, complementation and co-evolution', *Journal of Manufacturing Systems*, 64, pp. 424–428.

Hudaningsih, N. *et al.* (2021) 'Analisis Postur Kerja Pada Saat Mengganti Oli Mobil Dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Dan Rapid Entire Body Assessment (Reba) Di Bengkel Barokah Mandiri', *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), pp. 6–10. Available at: <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1018>.

Kurnia, F. (2024) 'Analisis postur kerja pada anak disaat mengoperasikan smartphone menggunakan metode RULA The analysis of children work posture when operating smartphone using RULA method', 5, pp. 63–68.

Montororing, Y.D.R. (2021) 'Perancangan Fasilitas Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi', *Jurnal Inkofar*, 1(2), pp. 47–57. Available at: <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i2.175>.

Rahmaningrum, F.D., Widjasena, B. and Kurniawan, B. (2022) 'FAKTOR RISIKO YANG MEMENGARUHI KEJADIAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA DOKTER GIGI: LITERATURE REVIEW', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), pp. 226–228. Available at: <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i2.32721>.

Raisei, F.A. (2023) 'DESAIN LAPTOP STAND DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH KAYU PRODUKSI (Studi Kasus: PT Rania Interior & Eksterior) TUGAS AKHIR'.

Situngkir, D., Ayu, I.M. and Putri, E.C. (2022) 'Edukasi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) yang Ergonomis', *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), p. 198. Available at: <https://doi.org/10.35914/tomaega.v5i2.1008>.

Tiogana, V. and Hartono, N. (2022) 'Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X Worker Posture Analysis Using REBA and RULA at PT X', pp. 9–25.

Valentine, A. and Wisudawati, N. (2020) 'Analisis Postur Kerja pada Pengangkutan Buah Kelapa Sawit menggunakan Metode RULA dan REBA Analysis Of Work Posture On The Transportation Of Oil Palm Fruit Using The RULA And REBA Methods', 2, pp. 1–5.

Widodo Tri, F.I.P.A. (2021) 'Perancangan Ulang Produk Os Table Dengan MenggunakanMetode AntropometriRedesign of Os Table Product Using Anthropometry Method', *Journal Industrial Manufacturing*, 6(1), pp. 57–71.

Yuliani, I. and Zhafirah, A.Z. (2021) 'Analisis Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode Nordic Body Map (Nbm), Rapid Upper Limb Assessment (Rula) dan Rapid Entire Body Assessment (Reba

) pada Tenaga Kerja', (3), pp. 101–109.

Yunus, K. (2023) 'Perancangan Dan Implementasi Metode Kerja Yang Ergonomi Pada Pt. Cahaya Anugrah Sentosa Makassar', *Jnsta Adpertisi Journal*, 3(1), pp. 24–29. Available at: <https://doi.org/10.62728/jnsta.v3i1.395>.

Zahra, S.F. and Prastawa, H. (2023) 'Analisis Keluhan Muskuloskeletal Menggunakan Metode Nordic Body Map (Studi Kasus: Pekerja Area Muat PT Charoen Pokphand Indonesia Semarang)', *Industrial Engineering Online Journal*, 12, pp. 1–9.