

## Penilaian Faktor-Faktor Resiko *Musculoskeletal Disorders* Pada Pegawai Kantor PT. X Di Kota Padang

Eva Suryani<sup>1</sup>, M. Nursyaifi Yulius<sup>1</sup>, Noviyarsi<sup>1</sup>, Doni Pramono Warsito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Universitas Bung Hatta, Padang, Jl. Gajah Mada Gn. Pangilun, 25147

E-mail: evasuryani@bunghatta.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian resiko permasalahan gangguan otot rangka yang diakibatkan oleh gerakan berulang terhadap anggota tubuh bagian atas pada saat seorang pegawai bekerja melaksanakan aktivitas sehari-hari di kantor. Pengumpulan data dilakukan terhadap 20 orang sampel dengan melakukan pengukuran terhadap postur pada saat bekerja dan juga melalui wawancara semi terstruktur dan kuesioner tertutup dengan kriteria masa kerja minimal 1 tahun dan masa kerja minimal 3 jam sepanjang hari kerja dengan menggunakan komputer. Metoda yang digunakan untuk penilaian resiko kerja adalah metoda *Rapid Office Strain Assessment tools* (ROSA). Metoda ini digunakan untuk menilai aktivitas kerja para pegawai yang biasanya melakukan gerakan yang sama secara berulang-ulang. Dari hasil penelitian diperoleh skor akhir 7, 8, dan 9 masing-masing sebanyak 6 pegawai, 13 pegawai, dan 1 pegawai. Jadi keseluruhan pekerja memiliki resiko tinggi karena memiliki nilai score lebih dari 5. Hal ini juga didukung oleh temuan dari hasil wawancara dan kuesioner menggunakan *Nordic Body Map* yang mengindikasikan bahwa mayoritas pegawai mengeluhkan gangguan pada beberapa bagian tubuh pada saat bekerja. Keluhan tersebut paling dominan terjadi pada pinggang, punggung, leher bagian atas, leher bagian bawah, dan tangan kanan. Keluhan tersebut berpotensi mengakibatkan terjadinya resiko gangguan otot rangka atau *musculoskeletal disorders*. Untuk mengatasi berbagai keluhan tersebut diperlukan adanya perubahan desain pada stasiun kerja yang ada sekarang sehingga postur tubuh pekerja bisa menjadi lebih ergonomis pada saat bekerja.

**Kata kunci :** *Postur Kerja, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Standard Nordic Questionnaire, Rapid Office Assessment Tools (ROSA)*

### ABSTRACT

This study aims to assess the risk of musculoskeletal disorders caused by repetitive movements of the upper body when an employee carries out daily activities in the office. Data collection was carried out on a sample of 20 people by measuring their posture while working and also through semi-structured interviews and closed questionnaires with the criteria of a minimum work period of 1 year and a minimum work period of 3 hours throughout the working day using a computer. The method used for work risk assessment is the Rapid Office Strain Assessment tools (ROSA) method. This method used to assess the work activities of employees who usually carry out the same movements repeatedly. From the research results, final scores of 7, 8, and 9 were obtained for 6 employees, 13 employees, and 1 employee respectively. From the research results, final scores of 7, 8, and 9 were obtained for 6 employees, 13 employees, and 1 employee respectively. So all workers are at high risk because they have a score of more than 5. This also supported by findings from interviews and questionnaires using the Nordic Body Map, which indicate that the majority of employees complain of disorders in several parts of the body while working. These complaints predominantly occur in the waist, back, upper neck, lower neck and right hand. These complaints have the potential to result in the risk of musculoskeletal disorders. To overcome these various complaints, it is necessary to change the design of existing work stations so that workers' body posture can become more ergonomic when working.

**Keywords :** *Working Posture, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Standard Nordic Questionnaire, Rapid Office Assessment Tools (ROSA)*

## 1. PENDAHULUAN

Berbagai keluhan rasa nyeri dan ketidaknyamanan pada beberapa anggota tubuh sering dialami dan dirasakan oleh pekerja. Secara konseptual ketidaknyamanan tersebut dinamakan gangguan otot rangka atau musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs merupakan sekumpulan gejala atau gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem syaraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. Penggunaan tenaga secara repetitif, pergerakan yang cepat, postur yang janggal, getaran dan temperatur yang rendah bisa menjadi faktor penyebab terjadinya gangguan muskuloskeletal tersebut. Gangguan kumulatif akibat aktivitas kerja yang berulang dengan intensitas rendah sampai tinggi dan dalam rentang waktu yang lama menjadi penyebab mayoritas munculnya masalah MSDs. Kejadian kecelakaan kerja yang menimbulkan trauma pada beberapa anggota tubuh juga dapat menjadi pemicu terjadinya MSDs. Menurut *European Agency for Safety and Health at Work*, 2008 variasi gejala MSDs dari yang ringan sampai berat berupa mengalami rasa tidak nyaman, sakit, penurunan fungsi organ tubuh, dan cacat. *Valachi*, 2003 menyatakan risiko ergonomi juga mempunyai peran penting dalam terjadinya MSDs seperti postur tubuh yang kaku saat bekerja, gerakan repetitif, menggunakan tenaga yang berlebihan pada saat bekerja, dan adanya tekanan pada beberapa anggota tubuh sehingga berpotensi menimbulkan cedera. *European Agency for Safety and Health at Work*, 2008 juga menyatakan tingginya ketidakhadiran di tempat kerja dan meningkatnya frekuensi penyakit di tempat kerja sehingga memicu penurunan produktivitas merupakan bentuk lain gangguan MSDs di tempat kerja.

Hasil penelitian *Negahban A, et al.*, dalam *Motamedzadeh et al.*, 2021 menunjukkan bahwa tingginya biaya ekonomi pada sektor industri di negara maju dan negara berkembang karena cedera dan cacat akibat kerja yang disebabkan oleh MSDs. Para ahli ergonomi di tingkat global menyatakan pentingnya melakukan upaya terhadap angkatan kerja agar bisa mengurangi dan mengendalikan permasalahan MSDs ini. Untuk itu negara-

negara di dunia ini sudah banyak yang mulai mempertimbangkan berbagai upaya untuk mencegah terjadinya gangguan MSDs pada pekerja dalam menjalani suatu pekerjaan. *Motamedzade M. Et. al, Jahangiri M. at. al., Mohammadpour H. Et al.* dalam *Motamedzadeh et al.*, 2021 menyatakan upaya ini diberbagai negara sudah menjadi satu isu sentral dan telah menjadi salah satu prioritas nasional untuk ditangani.

Walaupun saat ini *Musculoskeletal Disorders* sudah menjadi prioritas bagi banyak negara untuk ditanggulangi, namun banyak penanganan yang dilakukan masih berorientasi pada terjadinya *Musculoskeletal Disorders* disebabkan oleh kegiatan yang terjadi pada saat bekerja yang berpotensi menimbulkan gangguan terhadap tubuh manusia. Kelelahan otot juga dapat terjadi akibat beban yang terlalu berat seperti dikemukakan oleh *Meri Andriani et al.* (2017). Padahal resiko gangguan *Musculoskeletal Disorders* juga disebabkan oleh staf tidak mampu beradaptasi dengan ruang kerjanya pada saat menggunakan fasilitas dan peralatan kerja seperti meja, kursi, perangkat komputer, dan lain-lain, adanya peralatan yang tidak ergonomis, kendala dari ruang kerja seperti pencahayaan, temperatur di tempat kerja menyebabkan resiko *Musculoskeletal Disorders* menjadi tinggi. Artinya gangguan resiko *Musculoskeletal Disorders* tidak hanya terjadi pada pekerja yang bekerja dengan beban berat secara berulang, tetapi juga dapat terjadi di mana saja dan bagi semua pekerja termasuk pekerja di perkantoran, seperti pekerja perkantoran yang dalam pekerjaan rutin mereka setiap hari menggunakan peralatan/teknologi computer lebih 3 sampai dengan 4 jam/hari dan bekerja dilingkungan dan fasilitas kantor yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi dan K3 dapat mempengaruhi kesehatan, khususnya *Musculoskeletal Disorders* dan produktivitas dalam bekerja (*M. Matos and P. M. Arezes*, 2015). Wawancara pendahuluan yang dilakukan dengan 3 orang karyawan yang bekerja menggunakan perangkat computer 3 sampai dengan 4 jam/hari pada PT. X, diketahui bahwa karyawan tersebut mengalami atau mengeluhkan rasa sakit saat bekerja terutama pada beberapa bagian tubuh seperti pada leher, pinggang, punggung, dan tangan kanan.

Berdasarkan fakta-fakta yang dikemukakan diatas tersebut dapat diduga bahwa gangguan *Musculoskeletal Disorders* juga juga terjadi pada pekerja perkantoran, terutama pada pekerja yang bekerja secara rutin setiap hari dalam rentang waktu yang cukup lama. Namun sampai saat ini belum pernah dikaji secara empiris apa saja resiko yang mungkin dirasakan oleh karyawan pada PT. X tersesebut. Oleh sebab itu penelitian ini mencoba mengkaji/mengidentifikasi apa saja resiko yang dirasakan oleh karyawan PT. X di Kota Padang. Dengan harapan hasil penilaian resiko ini dapat dijadikan bahan ilmiah dan dapat dijadikan dasar untuk Menyusun tindakan dan Upaya pencegahan resiko pada masa depan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Postur Kerja

Postur kerja didefinisikan sebagai posisi tubuh pada saat melakukan aktivitas kerja yang dipengaruhi oleh berbagai faktor pada saat bekerja seperti peralatan dan fasilitas kerja yang digunakan pada saat bekerja, kondisi lingkungan fisik kerja, dll. Postur kerja yang tidak ergonomis atau tidak sesuai dengan posisi tubuh normal baik saat duduk maupun pada saat berdiri menimbulkan postur yang kaku atau janggal. Sehingga mengakibatkan pekerja harus bekerja dalam posisi jongkok, berlulut, miring, memutar, dll. (Purbasari, Azizta, & Siboro, 2019)

### 2.2 Musculoskeletal Disorders

Gangguan muskuloskeletal atau *Musculoskeletal Disorders* adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan rasa sakit dan ketidaknyamanan pada otot-otot tubuh. *Musculoskeletal Disorders* terkait pekerjaan didefinisikan sebagai kerusakan struktur tubuh seperti otot, persendian, tendon, ligamen, saraf, tulang, atau sistem sirkulasi darah lokal yang disebabkan atau diperparah terutama oleh kinerja pekerjaan dan oleh efek dari lingkungan terdekat. dimana pekerjaan dilakukan' (EU-OSHA, 2008 dalam *European Agency for Safety and Health at Work, 2020*). Ada faktor resiko yang diketahui untuk *Musculoskeletal Disorders* yang meliputi pekerjaan fisik (tuntutan fisik yang tinggi, pekerjaan yang sangat berulang, persyaratan untuk menggunakan kekuatan tingkat tinggi, dan postur tubuh yang buruk dan

canggung), resiko psikososial (tuntutan pekerjaan yang tinggi, kelelahan, tingkat dukungan sosial yang rendah, tingkat kontrol pekerjaan dan pekerjaan yang rendah. -konflik hidup) dan faktor gaya hidup individu yang berdampak pada kemungkinan berkembangnya *Musculoskeletal Disorders* (tingkat aktivitas fisik yang rendah, indeks massa tubuh (BMI) yang tinggi, dan merokok). Beberapa faktor ini benar-benar dievaluasi sebagai bagian dari proses penilaian risiko. Tinjauan tersebut juga menyoroiti bahwa belum ada pengurangan paparan faktor risiko fisik di seluruh UE dalam beberapa tahun terakhir.

### 2.3 Rapid Office Strain Assessment Tools (ROSA)

Menurut M. Sonne, D. L. Villalta, and D. M. Andrews , 2012 *Rapid Office Strain Assessment (ROSA)* merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengukur risiko yang dapat terjadi pada saat bekerja terhadap pekerja ang ekerja dengan menggunakan fasilitas komputer serta menentukan level tindakan perubahan terhadap ketidaknyamanan pekerja. Metode ini dikembangkan bertujuan untuk memperbaiki fasilitas kerja dengan menganalisis faktor risiko yang menimbulkan ketidaknyamanan akibat musculoskeletal disorder (MSD). Menurut M. S. A. Rodrigues, M. Sonne, D. M. Andrews, L. F. Tomazini, T. de Oliveira Sato, and T. C. Chaves, 2019. Ada beberapa faktor yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengidentifikasi risiko dengan metode ROSA yang terdiri dari pengukuran postur tubuh pada saat duduk menggunakan kursi, penggunaan monitor, penggunaan telepon, penggunaan keyboard serta penggunaan mouse pada saat bekerja. Selain faktor tersebut faktor lain yang juga juga dapat biasa digunakan dengan rosa adalah faktor lingkungan, seperti pencahayaan dan berdasarkan postur tubuh karyawan serta faktor yang berkaitan dengan fasilitas kerja (Damayanti et al, 2014).

### 2.4 Nordic Body Map (NBM)

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) merupakan kuesioner yang digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan pada tubuh. Kroemer, 2001 menyatakan responden memberikan tanda ada atau tidaknya gangguan pada bagian tubuhnya sehingga bisa diketahui bagian tubuh mana saja pada saat bekerja yang mengalami gangguan atau menimbulkan rasa sakit. *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan musculoskeletal disorder

yang dirasakan pekerja. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari tidak sakit, agak sakit, sakit dan sangat sakit.

Nordic Body Map bersifat subjektif, namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan karena dapat mengetahui secara lebih detil bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Skala likert digunakan untuk membantu responden dalam memberikan penilaian terhadap rasa sakit selama beraktivitas di tempat kerja dengan cara memberikan tanda checklist (✓) terhadap bagian tubuh yang mengalami sakit berdasarkan tingkat keluhan yang dirasakan responden.

### 2.5 Faktor Resiko *Musculoskeletal Disorder (MSDs)*

Bridger (2003) menyatakan, ada beberapa faktor resiko utama terhadap timbulnya permasalahan gangguan otot rangka, antara lain kemampuan individu, postur tubuh, gerakan berulang, dan durasi kerja. Aspek postur tubuh merupakan aspek yang paling penting dalam melakukan penilaian resiko *musculoskeletal disorder*. Penurunan fungsi sendi pada tubuh dapat terjadi akibat adanya pekerjaan yang memerlukan penyesuaian ataupun pengulangan postur dan adanya perpindahan yang ekstrim dapat sehingga memicu terjadinya ketidakseimbangan bagian otot tendon yang berlawanan. Beberapa faktor resiko ergonomik yang paling sering terjadi dikantor adalah gerakan tubuh ang berulang, postur tubuh yang kaku atau janggal pada saat bekerja, dan postur tubuh yang statis pada saat bekerja.

## 3. METODE PENELITIAN

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menilai resiko kerja pegawai perkantoran yang bekerja rutin setiap hari menggunakan teknologi komputer dalam perspektif resiko terkait dengan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs)*. Untuk mencapai tujuan yang dimaksud, pengumpulan data dan informasi dilakukan melalui beberapa cara diantaranya (1).Kajian literatur yaitu untuk mendapatkan data dan informasi terkait resiko *Muskuloskeletal Disorders* secara konseptual melalui journal. (2) Observasi untuk mendapatkan data dan informasi faktual subjek dan objek penelitian, terutama berkaitan dengan postur tubuh pegawai yang sedang melakukan pekerjaan (3) Pengukuran lingkungan fisik kerja untuk mendapatkan data pencahayaan,

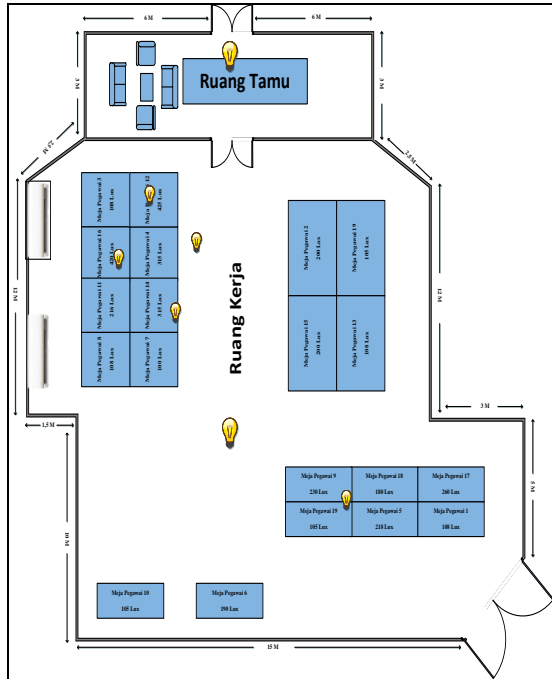
temperature, dan tata letak tempat kerja (4) Survey melalui wawancara dan penyebaran kuisisioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan dari pekerja terhadap postur tubuh (5) Melakukan penilaian resiko menggunakan metoda *Rapid Office Strain Assessment Tools (ROSA)* yaitu salah satu metode office ergonomics, dimana metode ini merupakan metode analisis cepat untuk mengukur risiko bekerja yang berhubungan dengan penggunaan computer dan penentuan level tindakan perubahan pada kasus ketidaknyamanan pekerja (A. Aditya, 2016, D. M. Andrews, 2011). Adapun faktor risiko yang akan diukur dikelompokkan kedalam 5 bagian yaitu; kursi, monitor, telepon, mouse, dan keyboard (F. Ferasati and M. Jalilian, 2014). Sampel yang dijadikan *responden* adalah pegawai perkantoran yang bekerja pada PT X di kota Padang sebanyak 20 orang. Usia responden berkisar dari 22<sup>th</sup> – 38<sup>th</sup> dengan masa kerja responden berkisar dari 1<sup>th</sup> sampai 7<sup>th</sup>. Dan terdiri dari 16 orang laki-laki dan 4 orang Perempuan. Responden ini ditentukan secara *purposive sampling* yaitu berdasarkan kriteria responden adalah pegawai perkantoran yang aktifitas kerjanya selama minimal 3-4 jam perhari menggunakan computer. Data dan informasi yang berhasil dikumpulkan selanjut diolah dan dianalisis untuk menentukan resiko pekerja dalam perspektif *Muskuloskeletal Disorders*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dengan menggunakan metoda *Rapid Office Strain Assessment Tools (ROSA)* ini dapat digambarkan sebagai berikut:

### 4.1 Pengukuran Lingkungan Fisik

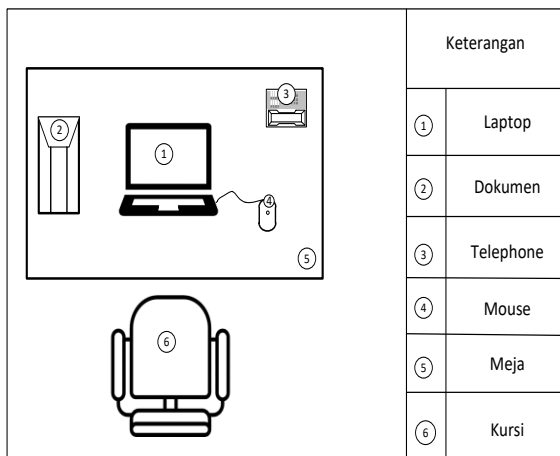
Hasil pengukuran langsung terhadap tingkat pencahayaan dapat dilihat pada gambar 4.1. Sedangkan temperatur rata-rata di tempat kerja adalah 25°C.



Gambar 4.1. Layout Tempat Penelitian

### 4.2 Layout Area Kerja

Gambar 4.2 dibawah ini menunjukkan layout area kerja dari peralatan dan fasilitas yang digunakan para pekawai di perkantoran PT. X pada saat bekerja :



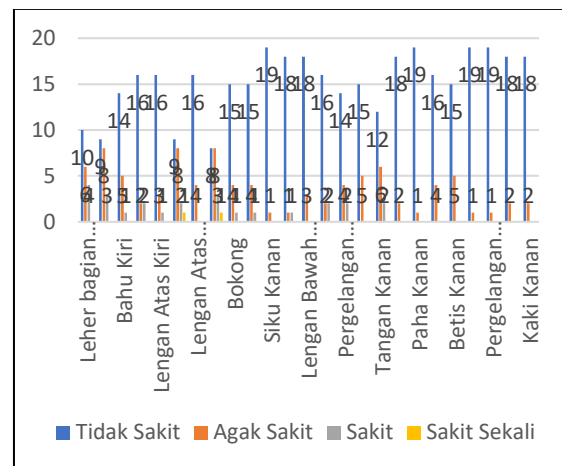
Gambar 4.2 Layout Area Kerja Menggunakan Laptop

### 4.3 Nordic Body Map

Gambar 4.3 berikut menunjukkan grafik dari keluhan yang dirasakan pekerja pada saat bekerja yang diperoleh dari penyebaran kuesioner Nordic body map kepada para pegawai. Hasil kuesioner menunjukkan mayoritas pegawai mengeluhkan rasa sakit saat bekerja pada area pinggang, punggung, leher (bagian atas dan bawah), dan tangan kanan.

### 4.4 Penilaian Postur Kerja

Pembahasan merupakan bagian terpenting dari keseluruhan isi artikel ilmiah. Tujuan pembahasan adalah: Menjawab masalah penelitian, menafsirkan temuan-temuan, mengintegrasikan temuan dari penelitian ke dalam kumpulan pengetahuan yang telah ada dan menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang sudah ada. Tabel 4.1 di bawah ini menunjukkan rekapitulasi tingkat resiko dari postur tubuh para pegawai pada saat bekerja.



Gambar 4.3. Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map

Tabel 4.1 Klasifikasi Tingkat Resiko Pekerja

Variable	Pegawai																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Part A																				
Chair Height	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2
Pan Depth	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Armrests	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Back Support	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
Score Part A	7	7	7	7	6	7	7	7	6	7	7	6	6	7	8	6	6	7	7	7
Duration Part A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Score Akhir Part A	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	9	7	7	8	8	8
Part B																				
Monitor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Duration of Monitor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Telephone	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Duration of Telephone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Score Akhir Part B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Part C																				
Mouse	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Duration of Mouse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Keyboard	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2
Duration Of Keyboard	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Score Akhir Part C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Part D																				
Score Akhir Part B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Score Akhir Part C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Score Akhir Part D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Score Akhir ROSA																				
Score Akhir Part A	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	9	7	7	8	8	8
Score Akhir Part D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Score Akhir Rosa	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	9	7	7	8	8	8

Hasil pengolahan data menunjukkan nilai resiko pada pekerja berada pada nilai 7, 8, dan 9. Artinya bahwa keseluruhan pekerja memiliki resiko berbahaya karena memiliki nilai lebih dari 5, untuk itu perlu direkomendasikan tindakan perbaikan.

Score akhir ROSA yang bervariasi tersebut disebabkan oleh score part A yang sangat bervariasi. Score part A yang bervariasi yang disebabkan dari variable *Chair Height* yang bervariasi yang nilainya terdiri dari 1, 2, dan 3 yang disebabkan dari postur tubuh pegawai yang beragam, ada yang berpostur rendah, sedang dan terlalu tinggi yang menyebabkan stasiun kerja yang dimiliki tidak dapat disesuaikan dengan posisi kerja (tidak ergonomis).

### 5.1 Kesimpulan

Penilaian resiko kerja yang dilakukan terhadap 20 orang karyawan yang bekerja menggunakan computer minimal 3 sampai 4 jam perhari di PT X di Kota Padang dengan menggunakan metoda ROSA ditemukan bahwa skor akhir 7 sebanyak 6 pegawai, skor akhir 8 sebanyak 13 pegawai dan skor akhir 9 sebanyak 1 pegawai jadi keseluruhan pekerja memiliki resiko tinggi karena memiliki nilai lebih dari 5. Faktor yang menyebabkan risiko kerja tinggi tersebut antara lain penggunaan fasilitas kerja, tata letak fasilitas, ukuran fasilitas, faktor pencahayaan, temperature ruangan dan durasi kerja. Hal tersebut mengartikan bahwa fasilitas kerja pada PT X belum sesuai standar ergonomi, dan Kemenkes No. 48 Tahun 2016. Kondisi tersebut sangat berisiko dan dapat menurunkan produktivitas kerja serta perlu dikaji lebih lanjut.

### 5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif dalam penilaian resiko dengan menggunakan metoda ROSA maka penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor lainnya yang berkorelasi terhadap resiko musculoskeletal disorders. Dan lebih lanjut dengan

mengembangkan langkah-langkah untuk mengeliminasi resiko yang mungkin terjadi bagi pekerja kantoran yang menggunakan komputer sepanjang waktu kerja.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M., Dewiyana, & Erfani, E. 2017. Perancangan Ulang Egrek Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Pada Saat Memanen Sawit. *JISI UMJ*, 119-128. <https://doi.org/10.24853/jisi.4.2.119-128>
- Bridger, R. 2003. *Introduction to Ergonomic*. London : Taylor and Francis.
- Damayanti, K. A. 2000. *Ergonomic Function Deployment* Sebuah Pengembangan Dari *Quality Function Deployment*. Surabaya : Lab APK dan Ergonomi Universitas Kristen Petra.
- European Agency for Safety and Health at Work. 2020. *Work-related musculoskeletal disorders from research to practice. What can be learnt?* ISBN: 978-92-9479-357-7. doi:10.2802/118327
- F. Ferasati and M. Jalilian. 2014. *Evaluation of WMSDs in VDT users with Rapid office strain assessment (ROSA) method*. *Journal of Ergonomics*, 1, 65-74.
- Kroemer, K., Kroemer, H., & Kroemer-Elbert, K. 2001. *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- M. Matos and P. M. Arezes. 2015. *Ergonomic evaluation of office workplaces with rapid office strain assessment (ROSA)*. *Procedia Manufacturing*, 3, 4689-4694. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.562>.
- M. S. A. Rodrigues, M. Sonne, D. M. Andrews, L. F. Tomazini, T. de Oliveira Sato, and T. C. Chaves. 2018. *Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Cross cultural validity, reliability and structural validity of the Brazilian-Portuguese version*. *Applied Ergonomics*. 75, 143-154. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.09.009>.
- M. Sonne, D. L. Villalta, and D. M. Andrews. 2012. *Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA—Rapid office strain assessment*, *Applied*

- Ergonomics. 43, 98-108.  
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>.
- Mohammadpour H, Jalali M, Moussavi-Najarkola SA, Farhadi S, Kangavari M, Sartang AG. 2018. *Ergonomic risk assessment of distal upper extremities by job strain index in carpet weavers. Health Scope.* 7(1) e64182. <https://doi.org/10.5812/jhealthscope.64182>.
- Motamedzadeh et al. 2021. *Ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders in bank staff: an interventional follow-up study in Iran. Journal of the Egyptian Public Health Association.*
- Motamedzade M, Moradpour Z, Gorjizade H, Hesam G, Moghim BA. 2015. *Design and fabrication of a personal digital assistant (PDA) prototype for postural assessment using RULA, REBA and QEC techniques. Iranian J Ergon. Persian.* 2(4), 32–40.
- Negahban A, Jalali M, Meshkani M, Rahimpour R. 2015. *Evaluation of risk factors in musculoskeletal disorders by HAL-TLV, SI and OCRA methods and comparison with other methods. J Rafsanjan Uni Med Sci. Persian.*13(9), 749–64
- Purbasari, A., Azizta, M., & Siboro, B. A. (2019). Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal. *Sigma Teknika Vol 2 No 2*, 143-150. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2064>
- Valachi B, Valachi K. 2003. *Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. J Am Dent Assoc.* 134, 1344-1350.