

**ANALISA POSTUR KERJA DUDUK DAN BERDIRI PADA OPERATOR GRINDINGMENGGUNAKAN METODE REBA DAN OWAS UNTUK MENGURANGI KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDER* DI PT. MOY PHY STAR RACING**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Rangka

Memenuhi Penyusunan skripsi Jenjang S1

Program Studi Teknik Industri

Oleh :

**HARRIS ANDIKA RISTA**

**NPM. 6319500006**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

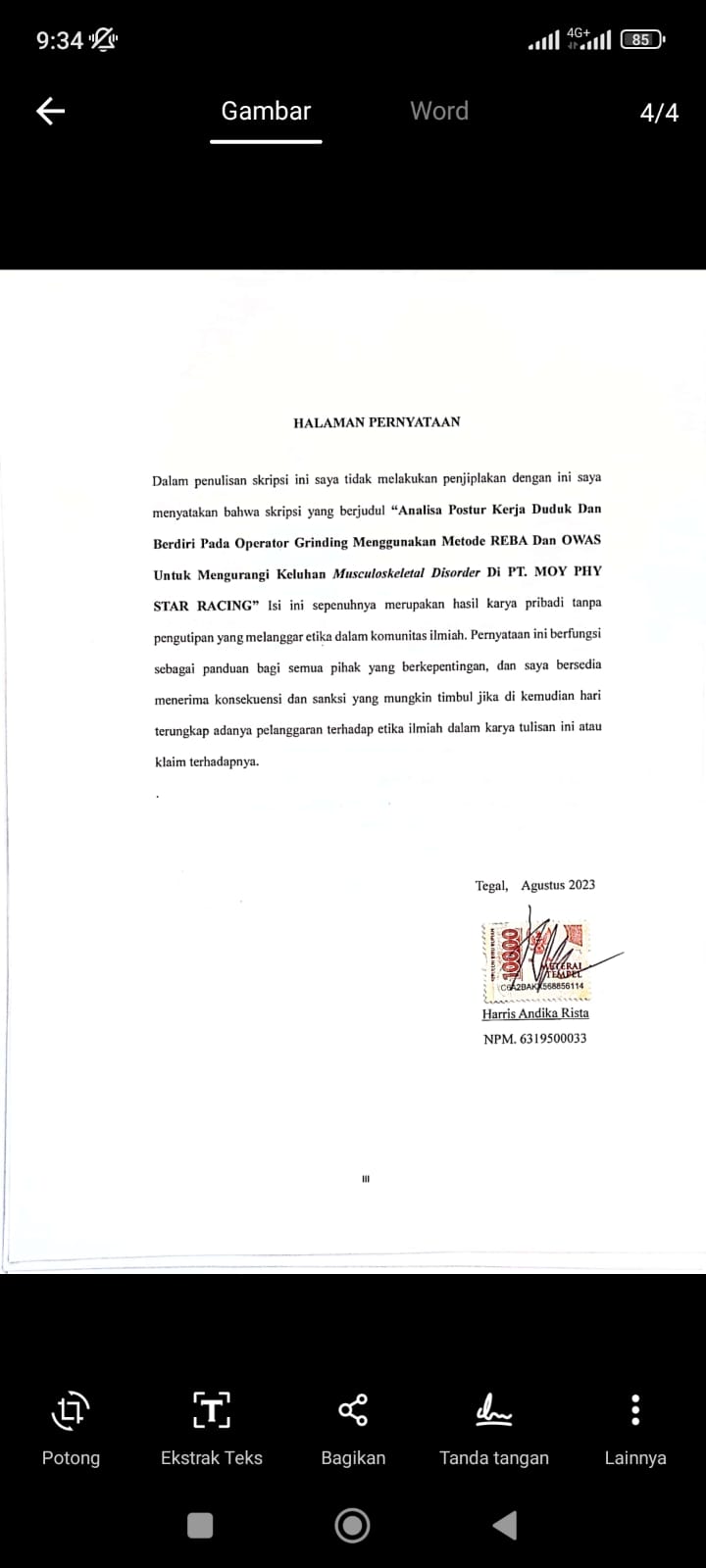
**UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

**2023**

# 

****

II

****

III

**MOTO DAN PERSEMBAHAN**

**MOTO**

“*Tiada pengabdian tanpa pengorbanan, dan setulusnya pengorbanan adalah pengabdian”*

**PEMBAHASAN**

Sujud syukur ku kepada Allah SWT, berkat rahmat dan ridho yang diberikann-Nya hingga saat ini saya dapat mempersembahkan skripsi saya pada orang-orang tersayang:

Kedua orang tua saya (Bapak Rokhimudin dan Ibu Tuti Handayani) yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungannya. Agar kelak saya menjadi anak yang berguna bagi semuanya.

Sahabat seperjuangan kelas Reguler terutama kelas A tahun angkatan 2019, suka, duka, senang, sedih, canda dan tawa dalam berjuang meraih sarjana. Dosen Teknik Industri dan keluarga besar Fakultas Teknnik Universitas Pancasakti Tegal yang senantiasa memberikan motivasi dan menjadi sumber inspirasi.

Orang orang tersayang yang senantiasa menjadi *support system* dan selalu mendampingi kemanapun berada tanpa mereka semua, saya takan berarti.

IV

**PRAKATA**

Dengan rendah hati, penulis ingin menyampaikan rasa syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa, atas anugerah rahmat dan berkah-Nya yang melimpah kepada penulis. Melalui upaya dan dedikasi yang tak henti, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir berjudul "Analisa Postur Kerja Duduk Dan Berdiri Pada Operator Grinding Menggunakan Metode REBA Dan OWAS Untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorder* Di PT. MOY PHY STAR RACING’’. Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam rangka meraih gelar Sarjana Teknik, dari Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Pancasakti Tegal.

Penulis mengakui bahwa penyusunan skripsi ini melibatkan berbagai pihak yang turut berkontribusi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada individu dan kelompok berikut ini:

1. Bapak Dr. Agus Wibowo , ST. MT., Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Pancasakti Tegal,
2. Bapak Saufik Luthfianto, S.T., M.T. Ketua Program Studi Teknik Industri.
3. Bapak M. Fajar Nurwildani, S.T., M.T., Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran peneliti dalam menyelesaikan proposal skripsi,
4. Bapak Hadi Wibowo, S.T., M.T., Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran peneliti dalam.
5. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan ridho demi keberhasilan penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga dukungan dan semua pertolongan yang telah diberikan mendapatkan ganjaran dari Allah Yang Maha Esa. Skripsi ini diharapkan memiliki manfaat yang besar bagi penulis dan pembaca, serta menjadi sumber referensi berharga untuk masa yang akan datang.

V

# ABSTRAK

Harris Andika Rista, 2023 “**Analisa Postur Kerja Duduk Dan Berdiri Pada Operator GrindimhMenggunakan Metode REBA dan OWAS Untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorder* di PT. Moy Phy Star RACING”**

PT. Moy Phy Star merupakan IKM yang memproduksi berbagai macam sparepart motor, Pada saat aktivitas produksi berlangsung adanya stasiun kerja yang menyebabkan terjadinya *Musucloskeletal Disorder* yaitu pada proses penghalusan plat besi, objek yang akan dihaluskan berada dibawah yang menebabkan operator grinding bekerja dalam posisis badan membungkuk, dan lutut menekuk.

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal disorders yang dialami pekerja menggunakan *Nordic Body Map* (2) Menentukan nilai postur kerja operator menggunakan metode REBA dan OWAS dengan Software Ergofellow dan (3) Memberikan rekomendasi alat bantu kerja yang memiliki resiko tinggi. *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan otot yang dialami pekerja, metode REBA dan OWAS untuk analisis sikap kerja. Software ergofellow digunakan untuk alat bantu analisa metode REBA dan OWAS untuk mengetahui sikap kerja pada operator. Hasil analisa diperoleh diperoleh beberapa kesimpulan yaitu : (1) Berdasarkan Hasil Skor Keluhan NBM pada stasiun kerja grinding setelah adanya alat bantu kerja, terjadi penurunan rata – rata total keluhan sebesar 41,2, dari 75,4 , (2) hasil dari skor REBA dan OWAS yang sebelumnya dalam kategori action level “Diperlukan Tindakan Segera” setelah dilakukan perbaikan menjadi action level “Tidak Diperlukan Tindakan” dengan skor REBA dan OWAS sebesar 3 dan 1.

Kata kunci : *Nordic Body Map,* REBA, OWAS, Ergofellow

VI

***ABSTRAK***

*Harris Andika Rista, 2023 "Analysis of Sitting and Standing Work Posture in Grindimh Operators Using the REBA and OWAS Methods to Reduce Musculoskeletal Disorder Complaints at PT. Moy Phy Star RACING”*

*PT. Moy Phy Star is an IKM that produces various kinds of motorbike spare parts. When production activities take place there is a work station that causes Musucloskeletal Disorder, namely in the iron plate refining process, the object to be refined is below which causes the grinding operator to work in a bent body position, and knees bend.*

*The aims of this study were (1) to identify complaints of musculoskeletal disorders experienced by workers using the Nordic Body Map (2) to determine the value of operator work postures using the REBA and OWAS methods with Ergofellow Software and (3) to provide recommendations for work aids that have a high risk. The Nordic Body Map is used to find out muscle complaints experienced by workers, the REBA and OWAS methods for analyzing work attitudes. Ergofellow software is used as an analytical tool for the REBA and OWAS methods to determine the work attitude of operators. The results of the analysis obtained several conclusions, namely: (1) Based on the results of the NBM Complaint Score at the grinding work station after the work tools were available, there was a decrease in the average total complaints by 41.2, from 75.4, (2) the results of the REBA score and OWAS which was previously in the action level category "Immediate Action" after repairs were made to the action level "no action required" with REBA and OWAS scores of 3 and 1.*

*Keywords: Nordic Body Map, REBA, OWAS, Ergofellow*

VII

# DAFTAR ISI

VIII

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI…………………………………….. | |  |
| HALAMAN PENGESAHAN………………………………………………………… | | i |
| HALAMAN PERNYATAAN………………………………………………………… | | ii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN……………………………………………………. | | iv |
| PRAKATA……………………………………………………………………………. | | v |
| ABSTRAK…………………………………………………………………………… | | vi |
| DAFTAR ISI…………………………………………………………………………. | | viii |
| DAFTAR GAMBAR………………………………………………………………… | | x |
| DAFTAR TABEL……………………………………………………………………. | | xiv |
| BAB 1………………………………………………………………………………… | | 1 |
| A. | Latar Belakang……………………………………………………………….. | 1 |
| B. | Batasan Masalah……………………………………………………………….. | 6 |
| C. | Rumusan Masalah…………………………………………………………….. | 6 |
| D. | Tujuan Penelitian…………………………………………………………….. | 7 |
| E. | Manfaat Penelitiam……………………………………………………………. | 7 |
| F. | Sistematika Penulisan……………………………………………………….. | 8 |
| BAB II……………………………………………………………………………….. | | 10 |
| A. | Landasan Teori………………………………………………………………. | 10 |
|  | 1. Alat Bantu Kerja………………………………………………………….. | 10 |
|  | 2. Ergonomi…………………………………………………………………. | 11 |
|  | 3. Gangguan *Musculoskeletal Disorder (MSDS)………………………………* | 18 |
|  | 4. Faktor Penyebab Terjadinya *MSDS…………………………………………..* | 19 |
|  | 5. *Rapid Entire Body Assesment (REBA)………………………………………* | 25 |
|  | 6. *Ovako Working Analisys System (OWAS)……………………………………* | 31 |
|  | 7. *Nordic Body Map (NBM)……………………………………………………..* | 34 |
|  | 8. Software Ergofellow Dalam Menentukan Postur Kerja………………... | 37 |
| B. | Tinjauan Pustaka…………………………………………………………… | 39 |
| BAB III……………………………………………………………………………. | | 42 |
| A. | Metodelogi Penelitian………………………………………………………… | 42 |
| B. | Waktu dan Tempat Penelitian…………………………………………………… | 42 |
| C. | Variabel Penelitian……………………………………………………………. | 43 |
| D. | Populasi dan Sampel………………………………………………………… | 44 |
| E. | Metode Pengumpulan Data…………………………………………………. | 46 |
| F. | Metode Analisa Data……………………………………………………….. | 47 |
| G. | Alat Bantu Kerja…………………………………………………………… | 50 |
| H. | Diagram Alur Penelitian…………………………………………………….. | 52 |
| BAB IV………………………………………………………………………………. | | 53 |
| A. | Hasil Penelitian……………………………………………………………… | 53 |
|  | 1. Gambaran Umum Perusahaan……………………………………………. | 53 |
|  | 2. Karakteristik Responden…………………………………………………. | 54 |
|  | 3. Hasil Kuisioner *Nordic Body Map (NBM)……………………………………* | 55 |
|  | 4. Penilaian Postur Kerja REBA dengan Menggunakan software Ergofellow… | 57 |
|  | 5. Penilaian Postur Kerja OWAS dengan Menggunakan Ssoftware Ergofellow. | 76 |
| B. | Pembahasan……………………………………………………………………. | 96 |
|  | 1. Rekomendasi Perbaikan……………………………………………………. | 96 |
|  | 2. Hasil Kuisioner *Nordic Body Map (NBM)………………………………………* | 98 |
|  | 3. Perhitungan REBA Aktivitas Grinding Sesudah Perbaikan……………….. | 99 |
|  | 4. Perhitungan OWAS Aktivitas Grinding Sesudah Perbaikan………………. | 110 |
|  | 5. Perbandingan skor REBA dan OWAS Setelah Rekomendasi Perbaikan….. | 125 |
|  | 6. Uji Beda Keluhan………………………………………………………….. | 127 |
| BAB V……………………………………………………………………………….. | | 131 |
| A. | Kesimpulan………………………………………………………………….. | 131 |
| B. | Saran………………………………………………………………………… | 132 |
| DAFTAR PUSTAKA……………………………………………………………….. | | 134 |
| LAMPIRAN…………………………………………………………………………. | | 138 |

IX

# DAFTAR GAMBAR

X

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gambar 1.1 | Akjtivitas Proses Grinding……………………………… | 3 |
| Gambar 2.1 | Postur Batang Tubuh……………….…………………… | 26 |
| Gambar 2.2 | Postur Tubuh Bagian Leher….……………………….. | 27 |
| Gambar 2.3 | Postur Tubuh Bagian Kaki……………………………… | 27 |
| Gambar 2.4 | Postur Tubuh Bagian Lengan Atas……….…………….. | 28 |
| Gambar 2.5 | Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah…………………… | 28 |
| Gambar 2.6 | Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan….………….. | 29 |
| Gambar 2.7 | Postur Tubuh Sikap Punggung ………….……………… | 31 |
| Gambar 2.8 | Postur Tubuh Sikap Lengan……………….……………. | 31 |
| Gambar 2.9 | Postur Tubuh Sikap Kaki…..……………....…………… | 32 |
| Gambar 2.10 | Dimensi Tubuh…..……………………………………… | 36 |
| Gambar 2.11 | Tampilan *Software Ergofellow*………………………….. | 38 |
| Gambar 3.1 | Alat Bantu Kerja…………………...…………………… | 51 |
| Gambar 4.1 | Penarikan Sudut…..………………...………………….. | 59 |
| Gambar 4.2 | Proses Grinding…….…………………………………. | 59 |
| Gambar 4.3 | Skor *Neck, Trunk, and Legs*……………..……………… | 60 |
| Gambar 4.4 | Skor *Load………………………*………………………….. | 61 |
| Gambar 4.5 | Skor *Upper arm, Lower arm, Wrist*…………………….. | 61 |
| Gambar 4.6 | Skor *Coupling*…..….......…..…………………………… | 62 |
| Gambar 4.7 | Skor *Activity…………….*…….………………………….. | 63 |
| Gambar 4.8 | Resultskor REBA………...……………..……………… | 64 |
| Gambar 4.9 | Proses Grinding………………………………………… | 65 |
| Gambar 4.10 | Result Skor REBA……………………………………… | 65 |
| Gambar 4.11 | Proses Grinding………………………………………… | 66 |
| Gambar 4.12 | Result Skor REBA……………………………………… | 66 |
| Gambar 4.13 | Proses Grinding………………………………………… | 67 |
| Gambar 4.14 | Result Skor REBA……………………………………… | 67 |
| Gambar 4.15 | Proses Grinding………………………………………… | 68 |
| Gambar 4.16 | Result Skor REBA……………………………………… | 69 |
| Gambar 4.17 | Proses Grinding………………………………………… | 69 |
| Gambar 4.18 | Result Skor REBA……………………………………… | 70 |
| Gambar 4.19 | Proses Grinding………………………………………… | 70 |
| Gambar 4.20 | Result Skor REBA……………………………………… | 71 |
| Gambar 4.21 | Proses Grinding………………………………………… | 71 |
| Gambar 4.22 | Result Skor REBA……………………………………… | 72 |
| Gambar 4.23 | Proses Grinding………………………………………… | 72 |
| Gambar 4.24 | Result Skor REBA……………………………………… | 73 |
| Gambar 4.25 | Proses Grinding………………………………………… | 73 |
| Gambar 4.26 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 74 |
| Gambar 4.27 | Proses Grinding………………………………………… | 77 |
| Gambar 4.28 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 78 |
| Gambar 4.29 | Proses Grinding………………………………………… | 79 |
| Gambar 4.30 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 80 |
| Gambar 4.31 | Proses Grinding………………………………………… | 81 |
| Gambar 4.32 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 81 |
| Gambar 4.33 | Proses Grinding………………………………………… | 82 |
| Gambar 4.34 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 83 |
| Gambar 4.35 | Proses Grinding………………………………………… | 84 |
| Gambar 4.36 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 85 |
| Gambar 4.37 | Proses Grinding………………………………………… | 85 |
| Gambar 4.38 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 86 |
| Gambar 4.39 | Proses Grinding………………………………………… | 87 |
| Gambar 4.40 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 87 |
| Gambar 4.41 | Proses Grinding………………………………………… | 88 |
| Gambar 4.42 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 89 |
| Gambar 4.43 | Proses Grinding………………………………………… | 90 |
| Gambar 4.44 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 91 |
| Gambar 4.45 | Alat Bantu Kerja………………………………………... | 91 |
| Gambar 4.46 | Proses Grinding………………………………………… | 92 |
| Gambar 4.47 | Result Skor REBA………………………………………  XI | 97 |
| Gambar 4.48 | Proses Grinding………………………………………… | 99 |
| Gambar 4.49 | Result Skor REBA……………………………………… | 99 |
| Gambar 4.50 | Proses Grinding………………………………………… | 100 |
| Gambar 4.51 | Result Skor REBA……………………………………… | 100 |
| Gambar 4.52 | Proses Grinding………………………………………… | 101 |
| Gambar 4.53 | Result Skor REBA……………………………………… | 101 |
| Gambar 4.54 | Proses Grinding………………………………………… | 102 |
| Gambar 4.55 | Result Skor REBA……………………………………… | 102 |
| Gambar 4.56 | Proses Grinding………………………………………… | 103 |
| Gambar 4.57 | Result Skor REBA……………………………………… | 103 |
| Gambar 4.58 | Proses Grinding………………………………………… | 104 |
| Gambar 4.59 | Result Skor REBA……………………………………… | 104 |
| Gambar 4.60 | Proses Grinding………………………………………… | 105 |
| Gambar 4.61 | Result Skor REBA……………………………………… | 105 |
| Gambar 4.62 | Proses Grinding………………………………………… | 106 |
| Gambar 4.63 | Result Skor REBA……………………………………… | 108 |
| Gambar 4.64 | Proses Grinding………………………………………… | 109 |
| Gambar 4.65 | Proses Grinding………………………………………… | 109 |
| Gambar 4.66 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 110 |
| Gambar 4.67 | Proses Grinding………………………………………… | 111 |
| Gambar 4.68 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 113 |
| Gambar 4.69 | Proses Grinding………………………………………… | 115 |
| Gambar 4.70 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 115 |
| Gambar 4.71 | Proses Grinding………………………………………… | 115 |
| Gambar 4.72 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 116 |
| Gambar 4.73 | Proses Grinding………………………………………… | 116 |
| Gambar 4.74 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 117 |
| Gambar 4.75 | Proses Grinding………………………………………… | 118 |
| Gambar 4.76 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 118 |
| Gambar 4.77 | Proses Grinding………………………………………… | 119 |
| Gambar 4.78 | Skor OWAS Aktivitas Grinding…………………………  XII | 119 |
| Gambar 4.79 | Proses Grinding………………………………………… | 120 |
| Gambar 4.80 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 120 |
| Gambar 4.81 | Proses Grinding………………………………………… | 121 |
| Gambar 4.82 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 121 |
| Gambar 4.83 | Proses Grinding………………………………………… | 122 |
| Gambar 4.84 | Skor OWAS Aktivitas Grinding………………………… | 123 |
| Gambar 4.85 | Grafik Hasil Prosentase Keluhan……………………….. | 128 |
| Gambar 4.86 | Grafik Penurunan Keluhan…………………………… | 128 |

XIII

# DAFTAR TABEL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 2.1 | Penilaian Batang Tubuh……………………………………… | 20 |
| Tabel 2.2 | Penilaian Leher………………………………………………. | 21 |
| Tabel 2.3 | Penilaian Kaki……………………………………………… | 21 |
| Tabel 2.4 | Penilaian Lengan Atas………………………………………. | 22 |
| Tabel 2.5 | Penilian Lengan Bawah …………………’………………… | 22 |
| Tabel 2.6 | Penilaian Pergelangan Tangan………………………………. | 23 |
| Tabel 2.7 | Skor Berat Beban…………………………………….……… | 23 |
| Tabel 2.8 | Coupling…………………………………………….………. | 23 |
| Tabel 2.9 | Aktivitas Coupling…………………………...……………… | 24 |
| Tabel 2.10 | Skor Reba……………………………………………………. | 24 |
| Tabel 2.11 | Penilaian Sikap Punggung…………………………………… | 25 |
| Tabel 2.12 | Penilaian Sikap Lengan………………………..……………. | 26 |
| Tabel 2.13 | Penilaian Sikap Kaki…………………………...…………… | 26 |
| Tabel 2.14 | Berat Beban…………………………………………………. | 27 |
| Tabel 2.15 | Klasifikasi Tingkat Resiko NBM…………………………… | 29 |
| Tabel 3.1 | Waktu Penelitian……………………………………………. | 37 |
| Tabel 3.2 | Lembar Kuisioner NBM………………………..…………… | 42 |
| Tabel 4.1 | Krakteristik Responden………………………...…………… | 48 |
| Tabel 4.2 | Rekapitulasi Hasil Penyebaran Kuisioner………..…………. | 50 |
| Tabel 4.3 | Klasifikasi Tingkat Resiko Nordic Body Map…..…………. | 53 |
| Tabel 4.4 | Rekapitulasi Penilaian REBA……………………………… | 91 |
| Tabel 4.5 | Rekapitulasi Penilaiaan OWAS…………...…...…………… | 106 |
| Tabel 4.6 | Rekapitulasi Hasil Penyebaran Kuisioner …………………. | 110 |
| Tabel 4.7 | Rekapitulasi Penilaian REBA……………………………… | 121 |
| Tabel 4.8 | Rekapitulasi Penilaian OWAS………………………………. | 126 |
| Tabel 4.9 | Perbandingan skor REBA dan OWAS……………………… | 127 |
| Tabel 4.10 | Presentase Keluhan Yang dialami Pekerja…………………… | 127 |

XIV

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menemui peralatan atau fasilitas kerja yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bahkan masalah bagi individu. Aspek postur dan pergerakan memainkan peran penting dalam bidang ergonomi. Ketika berada dalam situasi kerja, postur dan pergerakan seringkali ditentukan oleh tugas yang dijalankan serta lingkungan kerja yang ada. Dengan 40% dari total berat tubuh manusia diwakili oleh massa otot, manusia mampu menjalankan berbagai gerakan dan aktivitas (Prasetyo, 2012). Namun, ketidaksesuaian metode kerja yang digunakan dalam suatu pekerjaan dapat mengakibatkan terjadinya Masalah *Muskuloskeletal Disorders (MSDs).*

Keluhan terkait Masalah *Muskuloskeletal Disorder (MSDs)* berkaitan dengan gangguan pada otot-otot rangka yang dirasakan oleh individu, mulai dari ketidaknyamanan yang ringan hingga masalah yang lebih serius. Apabila otot-otot tersebut mengalami beban statis secara berulang dalam periode waktu yang lama, ini dapat mengakibatkan kerusakan pada berbagai komponen tubuh seperti otot, saraf, tendon, persendian, kartilago, dan discus interveteblaris. (Adi K. Larenggam dkk, 2018).

Pada saat melakukan observasi lapangan, dan menyebar kuisioner ke 10 responden didapatkan skor tertinggi berada pada stasiun kerja grinding dengan hasil skor rata rata sebesar 75 yang artinya skor tersebut dalam kategori “tinggi” yaitu diperlukan perbaikan sesegera mungkin. Dalam hal ini pada stasiun kerja grinding mendapatkan fokus yang paling utama karena dalam kategori tinggi, bila tidak dilakukan tindakan sesegara mungkin maka akan berdampak pada operator, yang menyebabkan area kerja grinding mendapatkan skor tinggi adalah fasilitas kerja pada area ini kurang memadai, hal ini dapat menimbulkan potensi bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja khususnya pada area grinding. Menurut (Taufik Ihsan, 2021) Penting untuk diakui bahwa risiko bahaya yang signifikan sering kali berakar pada faktor-faktor terkait tempat dan fasilitas kerja manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan yang berfokus pada pengembangan solusi, di mana salah satu pendekatan kunci adalah melalui perancangan fasilitas kerja yang mempertimbangkan postur tubuh serta beban kerja manusia. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mencegah terulangnya kejadian kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak sesuai.

Untuk mencapai tingkat keselamatan dan kesehatan yang lebih tinggi di tempat kerja, perancangan fasilitas kerja harus diarahkan pada menghadirkan lingkungan yang mendukung postur tubuh dan beban kerja yang seimbang. Ini memerlukan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik fisik manusia dan kemampuannya untuk beradaptasi dengan tuntutan pekerjaan. Oleh karena itu, aspek seperti postur yang alami dan ergonomis, rentang gerakan yang aman, serta kebutuhan khusus individu harus menjadi pertimbangan utama dalam rancangan fasilitas kerja.

Seiring dengan itu, faktor beban kerja juga tidak boleh diabaikan. Analisis mendalam tentang jenis tugas dan aktivitas yang memerlukan penggunaan fisik harus dilakukan untuk mengidentifikasi potensi risiko cedera dan kelelahan. Dengan memahami keterbatasan dan kapabilitas tubuh manusia, perancangan fasilitas kerja dapat menghindari beban kerja yang berlebihan yang dapat mengakibatkan dampak negatif pada kesehatan dan kinerja pekerja.

Penerapan konsep ergonomi dalam perancangan fasilitas kerja juga mencakup penggunaan peralatan yang tepat. Peralatan yang dirancang sesuai dengan prinsip ergonomi, seperti kursi dengan penyangga punggung yang mendukung postur duduk yang baik atau meja dengan ketinggian yang disesuaikan, dapat membantu mengurangi risiko postur yang tidak alami.

Pada akhirnya, upaya pencegahan melalui perancangan fasilitas kerja yang sesuai dengan postur tubuh dan beban kerja manusia adalah langkah proaktif untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, produktif, dan mendukung kesejahteraan para pekerja. Dengan mengeliminasi atau mengurangi risiko terkait postur kerja yang tidak sesuai, perusahaan dapat mencegah terjadinya kecelakaan dan masalah kesehatan yang dapat merugikan baik bagi individu maupun produktivitas keseluruhan tempat kerja.

Dibawah ini adalah salah satu dokumentasi terkait adanya keluhan musculoskeletal yang disebabkan oleh kurangnya fasilitas kerja yang memadai:

****

Gambar 1.1 Aktivitas Grinding

Sumber: (Hasil Observasi PT. Moy Phy Star)

Dalam gambar yang disajikan di atas, terlihat bahwa posisi benda yang akan digerinda atau dihaluskan berada di bawah, mengharuskan operator penggerinda untuk bekerja dengan posisi membungkuk dan kaki menekuk. Skenario ini potensial mengakibatkan munculnya gejala awal dari Gangguan *Muskuloskeletal (MsDs).* Saat menjalankan kegiatan produksi, operator diwajibkan untuk bekerja dalam posisi tersebut selama 7 jam per hari, dan kondisi ini berpotensi memberikan dampak buruk pada kesehatan tenaga kerja.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan operator-operator terkait, terungkap bahwa sumber daya di perusahaan ini masih membutuhkan perbaikan untuk meningkatkan motivasi kerja dari setiap karyawan. Salah satu aspek yang memerlukan perbaikan adalah sistem kerja di area penggerindaan. Pada saat menjalankan proses penggerindaan, posisi benda kerja yang akan digerinda haruslah disesuaikan dengan kebutuhan operator. Hal ini bertujuan untuk menghindari posisi membungkuk saat melakukan pekerjaan. Dengan mengingat hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat bantu kerja berupa Raggum Sederhana. Alat ini bertujuan untuk memudahkan operator dalam menjalankan tugasnya. Dengan adanya alat bantu ini, peneliti akan melakukan analisis terhadap postur kerja sebelum dan setelah penggunaan alat tersebut, dengan fokus untuk melihat apakah terjadi penurunan keluhan Gangguan *Muskuloskeletal* yang dialami oleh operator.

Dalam penelitian ini, penulis memiliki fokus untuk mengukur resiko ergonomi yang terkait dengan proses penggerindaan. Peneliti akan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map (NBM),* yang dijelaskan oleh Sukania (2020) sebagai alat pengukuran yang umumnya digunakan untuk mengidentifikasi penyebab keluhan otot dan menilai tingkat keluhan mulai dari rasa sakit hingga sangat sakit.

Melalui latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merasa tertarik untuk melaksanakan sebuah penelitian dengan judul **"Analisa Postur Kerja Duduk Dan Berdiri Pada Operator Grinding Menggunakan Metode REBA Dan OWAS Untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorder* Di PT. MOY PHY STAR RACING"**. Dalam judul tersebut, peneliti ingin menganalisis dan mengidentifikasi potensi masalah postur kerja pada operator penggerinda, dengan tujuan mengurangi keluhan Gangguan *Muskuloskeletal* yang mungkin timbul akibat kondisi kerja yang tidak ergonomis di PT. MOY PHY STAR RACING.

## Batasan Masalah

Adanya pembatasan masalah menjadi suatu hal yang sangat penting dalam konteks penelitian ini. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu, terdapat beberapa aspek yang membatasi lingkup dari penelitian ini, di antaranya adalah:

1. Obyek yang dilakukan penelitian merupakan pekerja yang bekerja di PT. Moy Phy Star Racing
2. Penelitian postur kerja menggunakan kuisioner *NBM* dengan metode REBA dan OWAS dengan bantuan *Software Ergofellow*
3. Pada pembutan alat bantu kerja, tidak ikut seta mengukur dan menghitung data antrhopometri karena hanya berfokus pada analisa sikap kerja
4. Untuk Implementasi perbaikan postur kerja hanya diprioritaskan pada postur kerja yang memiliki tingkat resiko paling tinggi saja

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keluhan *Musculoskeletal Disorder (MSDS)* yang dialami oleh operator grinding pada saat melakuan aktivitas kerjanya?
2. Bagaimana analisa skor postur kerja pada operator grinding untuk mengetahui tingkat resiko yang dialami?
3. Bagaimana implementasi rekomendasi yang diberikan untuk mengurangi resiko *MSDS* untuk pekerja yang memiliki resiko tinggi berdasarkan hasil analisa skor REBA dan OWAS?

## Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari pemecahan masalah ini adalah :

1. Mengidentifikasi keluhan *Muskuloskeletal Disorder (MSDS)* yang dialami oleh operator grinding dengan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*.
2. Menganalisa nilai skor postur kerja menggunakan metode REBA dan OWAS dengan bantuan Software Ergofellow pada operator grinding.
3. Memberikan rekomendasi alat bantu kerja untuk mengurangi keluhan *MSDS* untuk pekerja yang beresiko tinggi dari hasil analisa skor REBA dan OWAS.

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menjalin dan mempererat kerja sama anatara pihak perusahaan tempat penelitian dengan Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal
2. Mengetahui kondisi sikap kerja nyata karyawan di PT. Moy Phy Star.
3. Sebagai masukan untuk memperbaiki sikap kerja karyawan dengan mengatasi MSDS yang dialami.

## Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini menyajikan lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini menguraikan informasi mengenai latar belakang, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur penulisan yang akan diikuti dalam bab-bab berikutnya.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Bagian ini mengulas dasar-dasar teoritis yang mendukung telaah literatur dalam penelitian.\.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menguraikan prosedur yang diikuti dalam menjalankan penelitian, sehingga metodologi yang digunakan dapat menjadi panduan utama dalam pelaksanaan penelitian.

**BAB lV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menggambarkan susunan kerangka perumusan masalah yang telah disajikan di bab 1 untuk mengatasi permasalahan yang ada.

**BAB V PENUTUP**

Bagian ini menyajikan ringkasan hasil dari berbagai perumusan masalah serta kontribusi konstruktif yang diberikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

## LANDASAN TEORI

### 1. Alat Bantu Kerja

Alat bantu merujuk pada perangkat, mesin, atau perkakas yang dirancang untuk memudahkan tugas-tugas manusia dalam berbagai kegiatan. Fungsi alat bantu sangat erat kaitannya dengan efisiensi, efektivitas, dan kenyamanan kerja. Dalam konteks ini, alat bantu memiliki peran vital dalam mendukung pekerja atau operator agar dapat melakukan tugas mereka dengan lebih lancar dan efisien. Alat bantu juga berkontribusi dalam menjaga keselamatan, kesehatan, dan keamanan kerja sesuai dengan pedoman yang ditetapkan (Windari dkk., 2018).

Pentingnya alat bantu kerja terletak pada kemampuannya untuk memfasilitasi dan mempercepat proses produksi. Alat bantu yang sesuai dapat mengurangi risiko cedera atau kelelahan berlebih pada operator, yang dapat memicu gejala awal dari Gangguan *Muskuloskeletal (MSDs).* Gangguan ini dapat meliputi rasa sakit, kaku, kesemutan, dan kelelahan berlebihan. Namun, alat bantu yang tidak cocok dengan kondisi fisik pekerja dapat menciptakan rasa tidak nyaman yang menghambat efisiensi dan efektivitas kerja. Jika ukuran alat bantu tidak disesuaikan dengan ukuran dan karakteristik fisik pekerja, penggunaannya dalam jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan stres fisik. Dampak stres fisik ini dapat berupa ketidaknyamanan, kelelahan, rasa sakit, pusing, dan sejenisnya.

### 2. Ergonomi

Dalam aspek etimologi, akar kata "ergonomi" berasal dari bahasa Yunani, yaitu "ergon" yang merujuk pada kerja, dan "nomos" yang berarti peraturan atau hukum. Konsep ergonomi melibatkan pengaturan dan peraturan terkait cara menjalankan pekerjaan, termasuk sikap dalam bekerja. Ergonomi diartikan sebagai disiplin ilmu yang sistematik untuk memanfaatkan pengetahuan tentang karakteristik, kemampuan, serta keterbatasan manusia dalam merancang sistem kerja yang optimal demi mencapai tujuan melalui kinerja yang efektif, efisien, aman, dan nyaman (Pramestri, 2017).

Ergonomi memiliki relevansi yang luas, termasuk dalam mengkaji sistem produksi yang kompleks, termasuk di sektor industri informal. Prinsip-prinsip ergonomi memungkinkan identifikasi jenis pekerjaan yang sesuai untuk mengurangi risiko keluhan dan mendukung produktivitas. Pendekatan dalam penerapan ergonomi bisa dilihat melalui dua dimensi, yaitu:

1. Pendekatan Kuratif: Pendekatan ini berlaku dalam konteks proses kerja yang sedang berlangsung atau sudah selesai. Melalui intervensi, modifikasi, atau perbaikan, tujuannya adalah memperbaiki kondisi dan lingkungan kerja. Pendekatan ini berkaitan dengan tenaga kerja dan proses kerja yang sudah berjalan.
2. Pendekatan Konseptual: Pendekatan ini merujuk pada pendekatan sistemik dan efisien, terutama saat fase perencanaan. Penerapan ergonomi dapat diterapkan sejak pemilihan teknologi, di mana prinsip-prinsip ergonomi sudah terintegrasi. Pendekatan ini melibatkan berbagai aspek, seperti teknis, ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan. Pendekatan holistik ini dikenal dengan sebutan pendekatan teknologi tepat guna.

Fokus utama ergonomi terdiri dari tiga komponen utama, yakni manusia, mesin, dan lingkungan, yang saling berinteraksi dalam suatu sistem kerja yang kompleks. Interaksi ini menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak dapat dipisahkan satu dari yang lainnya, yang dalam konsep ergonomi disebut sebagai *"worksystem".* (Wisnuwardana, 2022).

1. **Manfaat Ergonomi**

Menurut (Susanti & Septi, 2021), ergonomi memiliki berbagai manfaat yang signifikan, termasuk tetapi tidak terbatas pada:

1. Peningkatan Hasil Produksi: Manfaat ini mengacu pada peningkatan produktivitas yang pada akhirnya berdampak positif pada aspek ekonomi. Manfaat ini bisa dijelaskan melalui beberapa aspek, seperti:
2. Efisiensi Waktu Kerja yang Meningkat

Penerapan ergonomi dapat mengoptimalkan penggunaan waktu kerja, meminimalkan gangguan dan hambatan yang sering terjadi dalam tugas-tugas sehari-hari.

1. Meningkatnya Kualitas Kerja

Dengan memperhatikan ergonomi, kualitas pekerjaan dapat ditingkatkan melalui pengurangan kesalahan dan peningkatan akurasi dalam setiap tahap pekerjaan.

1. Kecepatan Pergantian Pegawai yang Rendah

Kondisi kerja yang mendukung kenyamanan dan kesehatan tenaga kerja cenderung mengurangi angka pergantian pegawai, yang pada gilirannya meminimalkan waktu dan biaya pelatihan ulang serta penurunan produktivitas saat pergantian pegawai terjadi.

1. Pengurangan Kemungkinan Kecelakaan: Ergonomi berperan dalam mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja, yang memiliki implikasi signifikan, seperti:
2. Pengurangan Biaya Pengobatan yang Tinggi

Penerapan prinsip ergonomi dapat menghindarkan tenaga kerja dari cedera atau kondisi kesehatan yang memerlukan biaya pengobatan yang signifikan. Dalam perspektif biaya, upaya pencegahan jauh lebih efisien daripada biaya pengobatan.

1. Pengurangan Ketergantungan pada Kapasitas Gawat Darurat

Dengan mengurangi risiko kecelakaan, perusahaan dapat mengurangi penggunaan kapasitas darurat dan sumber daya yang seharusnya digunakan untuk menangani situasi gawat darurat.

1. Penerapan Antropometri dalam Perencanaan: Prinsip ergonomi memungkinkan perencanaan atau desain berbagai komponen yang berhubungan dengan pekerjaan dan lingkungan, seperti:
2. Pakaian Kerja

Menggunakan antropometri untuk merancang pakaian kerja yang sesuai dengan ukuran dan postur fisik tenaga kerja, sehingga meminimalkan ketidaknyamanan saat bekerja.

1. Ruang Kerja

Menggunakan prinsip ergonomi untuk merancang ruang kerja yang memungkinkan gerakan bebas dan nyaman bagi pekerja.

1. Lingkungan Kerja

Ergonomi juga membantu dalam merancang lingkungan kerja yang mendukung kesehatan dan kenyamanan pekerja, seperti pencahayaan yang baik dan sirkulasi udara yang optimal.

1. Peralatan/Mesin

Desain ergonomis pada peralatan dan mesin membantu dalam penggunaan yang lebih nyaman dan efisien, mengurangi risiko cedera atau kelelahan.

1. Produk Konsumen

Prinsip ergonomi diterapkan dalam merancang produk konsumen yang ergonomis, aman, dan nyaman digunakan.

Dengan menggabungkan berbagai manfaat ini, penerapan ergonomi dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien, produktif, aman, dan nyaman bagi tenaga kerja.

1. **Tujuan Ergonomi**

Pada dasarnya, tujuan dan penerapan ergonomi merangkum dalam beberapa hal yang memiliki dampak positif secara fisik, mental, dan sosial, serta pengembangan produk yang lebih baik. Beberapa tujuan utama dan penerapan ergonomi adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan Kesejahteraan Fisik dan Mental: Ergonomi bertujuan untuk melindungi kesehatan fisik dan mental pekerja melalui pencegahan cedera dan penyakit yang disebabkan oleh kondisi kerja yang buruk. Hal ini mencakup upaya untuk mengurangi beban fisik dan mental, mendorong promosi kesejahteraan dan kepuasan dalam lingkungan kerja.
2. Meningkatkan Kesejahteraan Sosial: Ergonomi juga mempertimbangkan aspek sosial dengan meningkatkan kualitas interaksi sosial di tempat kerja. Ini mencakup peningkatan hubungan antarpegawai, pengelolaan dan koordinasi kerja yang lebih efektif, serta penerapan jaminan sosial yang baik. Selain itu, ergonomi juga dapat membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih inklusif dan adil.
3. Menciptakan Keseimbangan Rasio: Salah satu tujuan penting dari penerapan ergonomi adalah untuk menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek seperti teknis, ekonomis, dan budaya dalam sistem kerja. Dengan melakukan ini, ergonomi berusaha menciptakan kualitas kerja yang tinggi, memastikan keberlanjutan produktivitas, dan meningkatkan kualitas hidup pekerja.
4. Pengembangan Produk yang Lebih Baik: Ergonomi juga terkait dengan pengembangan produk yang lebih baik. Dengan memahami batasan dan preferensi fisik serta psikologis manusia, ergonomi membantu merancang produk-produk yang lebih nyaman, aman, dan efisien bagi penggunanya.

Dalam keseluruhan, ergonomi bukan hanya tentang desain fisik, tetapi juga mengintegrasikan faktor-faktor manusia, lingkungan kerja, dan tujuan produktifitas. Dengan memprioritaskan kesejahteraan fisik, mental, dan sosial pekerja, serta menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan manusia, ergonomi berperan penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang seimbang dan berdaya guna.

1. **Prinsip - prinsip penerapan ergonomi**

Menurut (Lumbantoruan, 2012) menyatakan bahwa dalam menerapkan prinsip ergonomi pada perusahaan, maka hal yang harus diperhatikan yaitu :

1. Optimisasi Kesejahteraan Fisik, Mental, dan Sosia: Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh untuk menciptakan kondisi yang optimal dalam aspek fisik, mental, dan sosial guna memastikan kesejahteraan tenaga kerja. Upaya ini penting dalam menjamin kehadiran pekerja yang sehat dan memiliki performa yang baik di lingkungan kerja.
2. Penilaian Kemampuan Jasmani: Pengetahuan mengenai kemampuan jasmani pekerja dapat diperoleh melalui pemeriksaan antropometri, rentang gerak sendi, serta kekuatan otot. Hal ini memberikan wawasan mengenai batasan-batasan fisik individu dan membantu dalam menyesuaikan tugas kerja dengan kemampuan fisik pekerja.
3. Desain Lingkungan Kerja yang Sesuai: Lingkungan kerja harus dirancang sedemikian rupa agar memberikan ruang gerak yang memadai bagi tubuh dan anggota tubuh. Ruang gerak yang memadai memungkinkan pekerja untuk bergerak dengan leluasa dan efisien, menghindari pembatasan yang dapat menghambat produktivitas dan kesejahteraan mereka.
4. Pemahaman tentang Pembebanan Kerja Fisik: Saat beraktivitas, aliran darah dalam tubuh dapat meningkat hingga 10 hingga 20 kali lipat dari kondisi normal. Ini terutama berlaku pada otot-otot yang bekerja keras. Akibatnya, jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah lebih banyak, yang menunjukkan pentingnya pemahaman mengenai beban kerja fisik dalam merancang lingkungan yang sesuai.
5. Sikap Tubuh yang Tepat dalam Bekerja: Sikap tubuh saat bekerja berkaitan dengan berbagai aspek, termasuk tempat duduk, meja kerja, dan pandangan. Pemilihan dan penataan tempat kerja serta perlengkapan yang digunakan harus memperhatikan bentuk alami tubuh manusia. Ini memastikan bahwa sikap tubuh yang diadopsi selama bekerja adalah yang paling nyaman dan mendukung gerakan-gerakan yang diperlukan tanpa mengakibatkan tekanan berlebihan.

Dalam keseluruhan, pendekatan holistik yang mempertimbangkan aspek fisik, mental, dan sosial sangat penting dalam merancang lingkungan kerja yang optimal. Dengan mengenali kemampuan dan batasan fisik pekerja, serta memastikan lingkungan kerja yang sesuai dengan postur tubuh dan gerakan alami, upaya ergonomi bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesejahteraan dan efisiensi pekerja.

### 3. Gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan suatu kondisi patologis yang berpengaruh terhadap kesehatan fisik seseorang, terutama terkait dengan bagian-bagian otot skeletal. Kondisi ini memberikan efek yang dirasakan oleh individu tersebut, mulai dari keluhan yang ringan hingga berat, bahkan mencapai tingkat sangat sakit, terutama ketika berada dalam lingkungan kerja. MSDs memiliki potensi untuk menyebabkan keluhan dan gangguan pada otot, sendi, ligamen, serta tendon. Oleh karena itu, gangguan yang berkaitan dengan aspek muskuloskeletal ini dikenal dengan sebutan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* atau cidera yang terjadi pada sistem muskuloskeletal seorang pekerja. Kondisi ini dapat mencakup berbagai gejala yang berkaitan dengan kerusakan dan ketidaknyamanan pada komponen-komponen tubuh yang terlibat dalam aktivitas fisik, dengan dampak yang bervariasi tergantung pada tingkat keparahannya. (Widiastuti & Poetryono Dharmosamoedero, 2015)

Secara garis besar terdapat dua kelompok pada keluhan otot yang terjadi, yaitu keluhan temporer *(reversible)* dan keluhan tetap (*permanent).* Gangguan penyakit MSDs merupakan salah satu gangguan yang dianggap sebagai masalah utama pada perusahaan. Sehingga apabila lingkungan atau tempat kerja yang kurang memperhatikan sikap kerja yang ergonomis maka akan terjadi penurunan produktivitas kerja akibat dari adanya keluhan MSDs yang menimpa operator kerja. Akan terjadi peningkatan biaya kompensasi dan kesehatan pekerja akibat cidera tulang punggung yang membutuhkan biaya perawatan khusus sehingga akan menimbulkan turunnya keuntungan. Hal ini dikarenakan adanya waktu kerja yang terbuang oleh seorang pekerja untuk memulihkan tubuh dari keluhan rasa sakit tulang belakang yang diderita atau pengeluaran biaya pelatihan seorang pekerja baru untuk menggantikan pekerja lama yang sakit. Serta terjadinya cidera MSDs yang bersifat multikausal, yang sangat sulit untuk menentukan keseimbangan pemulihan cidera yang diakibatkan dari hubungan kerja (Bukhori, 2010).

### 4. Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan *Muskoleskeletal Disorder (MsDs)*

Menurut (Ahmad Afandy & Asep Endih Nurhidayat, 2022) *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan salah satu jenis cedera yang sering terjadi pada pekerja saat mereka terlibat dalam aktivitas *Manual Material Handling (MMH)*. Terutama, cedera ini sering terkait dengan gangguan pada otot, saraf, tendon, tulang, persendian, dan tulang rawan. Dari segi fisiologi, proses penanganan material secara manual memerlukan konsumsi energi yang signifikan. Oleh karena itu, kegiatan manual seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik, dan membawa beban kerja merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap timbulnya keluhan pada pekerja industri.

Aktivitas *Manual Material Handling (MMH)* dapat dianalisis melalui beberapa faktor yang mempengaruhi, termasuk karakteristik pekerjaan itu sendiri. Selain itu, kondisi pekerja yang bekerja sendirian, sifat dari material yang diangkat atau ditangani, serta lingkungan kerja juga merupakan elemen penting yang memengaruhi risiko terjadinya cedera dan keluhan pada pekerja. Oleh karena itu, dalam konteks *Manual Material Handling*, penerapan ergonomi menjadi semakin penting guna meminimalkan dampak buruk terhadap kesehatan dan kesejahteraan pekerja.. Disebut karakteristik pekerja ini meliputi postur kerja, durasi, frekuensi, serta vibrasi. Karakteristik seorangan *(individu)* meliputi usia, masa kerja, kebiasaan sehari-hari, kebiasaan olahraga, kesehatan jasmani dan dimensi antropometri. Karakteristik material meliputi berat, bentuk, dan besar suatu objek. Dan karakteristik lingkungan kerja ialah iklim, cuaca, konsentrasi oksigen (O2), serta gambaran lingkungan kerja. Menurut (Aprianto et al., 2021) ada beberapa faktor individu yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan *Musculoskeletal Disorder* berikut:

1. Usia

Usia adalah salah satu faktor yang memiliki potensi untuk menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem muskuloskeletal, yang dikenal sebagai *musculoskeletal disorders (MSDs).* Secara prinsip, keluhan-keluhan yang terkait dengan masalah muskuloskeletal cenderung muncul selama periode usia produktif, yaitu antara rentang usia 25 tahun hingga 65 tahun. Faktor usia ini memiliki hubungan yang signifikan dengan kemunculan dan intensitas dari keluhan *Muskuloskeletal Disorders (MSDs).* Usia kerja yang melibatkan spektrum usia tersebut memiliki dampak pada berbagai aspek fisik dan fisiologis dalam tubuh manusia. Pada umumnya, seiring bertambahnya usia, berbagai perubahan terjadi dalam struktur dan fungsi tubuh. Proses penuaan ini dapat memengaruhi kekuatan otot, elastisitas jaringan ikat, kerentanan sendi, dan respons terhadap aktivitas fisik. Akibatnya, pekerja yang berada dalam rentang usia tersebut dapat lebih rentan terhadap cedera atau keluhan yang terkait dengan sistem muskuloskeletal.

Namun, penting untuk diingat bahwa risiko MSDs tidak hanya bergantung pada usia saja, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti aktivitas fisik, kondisi kesehatan, gaya hidup, lingkungan kerja, dan faktor genetik. Oleh karena itu, dalam merencanakan strategi pencegahan dan manajemen MSDs, perlu mempertimbangkan seluruh aspek yang dapat memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan pekerja, termasuk usia dan faktor-faktor lain yang terlibat.

1. Faktor Jenis Kelamin

Perbedaan jenis kelamin menjadi suatu aspek yang relevan dalam kaitannya dengan risiko terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs).* Perbedaan ini terkait dengan perbedaan dalam kekuatan otot antara wanita dan pria. Umumnya, pria memiliki kapasitas tenaga yang lebih besar daripada perempuan. Pria cenderung mengandalkan tenaga fisik lebih sering dalam aktivitas sehari-hari mereka, sementara wanita cenderung kurang mengandalkan tenaga fisik dan lebih sering menghabiskan waktu dalam posisi diam atau duduk.

Fakta bahwa wanita umumnya memiliki sekitar dua per tiga dari kekuatan fisik pria mempengaruhi kemampuan mereka untuk menangani tugas-tugas yang membutuhkan tenaga fisik. Karena kurangnya keterlibatan fisik, wanita cenderung lebih rentan terhadap keluhan seperti nyeri punggung dan masalah muskuloskeletal lainnya. Oleh karena itu, risiko terjadinya penyakit MSDs cenderung lebih tinggi pada wanita dibandingkan dengan pria, terutama dalam aktivitas yang melibatkan penggunaan tenaga fisik yang signifikan.

1. Pengaruh Masa Kerja

Lamanya masa kerja seseorang di tempat kerja juga merupakan faktor yang signifikan dalam konteks risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Masa kerja ini mengacu pada jangka waktu sejak seseorang pertama kali mulai bekerja. Dalam perspektif MSDs, masa kerja dapat dianggap sebagai indikator seberapa lama seseorang telah terpapar pada potensi risiko di tempat kerja.

MSDs bukanlah penyakit yang muncul secara tiba-tiba, melainkan merupakan kondisi kronis yang berkembang dalam jangka waktu yang lebih panjang dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan serta rasa sakit. Dalam perbandingan, individu yang telah memiliki pengalaman kerja lebih dari lima tahun memiliki risiko lebih tinggi terhadap MSDs dibandingkan dengan mereka yang hanya memiliki pengalaman kurang dari lima tahun. Faktor masa kerja menjadi relevan karena semakin lama masa paparan terhadap potensi risiko, semakin besar pula peluang munculnya keluhan MSDs.

1. Pengaruh Postur Kerja

Postur tubuh saat bekerja memiliki peranan penting dalam kaitannya dengan risiko terjadinya gangguan *muskuloskeletal.* Postur tubuh mencakup posisi relatif berbagai bagian tubuh dalam ruang kerja. Postur ini sangat tergantung pada dimensi tubuh dan dimensi tempat kerja. Ketidaksesuaian antara dimensi tubuh dan tempat kerja dapat mengakibatkan dampak negatif yang berkelanjutan bagi tubuh.

Secara umum, variasi postur tubuh saat bekerja memiliki efek yang lebih baik daripada menjaga posisi yang sama dalam jangka waktu yang lama. Namun, dalam situasi di mana pekerjaan memerlukan posisi statis, dampaknya dapat meningkat seiring dengan tingkat kestatisan yang diperlukan untuk menjaga postur tubuh.

1. Durasi Kerja dan Pengaruhnya

Durasi kerja mengacu pada waktu yang dihabiskan dalam melakukan pekerjaan yang melibatkan berbagai faktor seperti posisi yang tidak nyaman, bekerja tanpa istirahat, atau bekerja dalam posisi yang statis. Metode seperti REBA dan OWAS mengambil durasi kerja sebagai indikator, terutama dalam hal aktivitas kerja yang menahan posisi selama satu menit secara statis.

1. Pengaruh Gerakan Berulang

Gerakan berulang *(force)* merupakan aktivitas pekerjaan yang dilakukan dalam pola berulang jangka pendek, dan memiliki potensi risiko yang lebih tinggi. Terutama jika gerakan berulang dilakukan secara berkesinambungan selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun, risiko terjadinya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* akan meningkat secara signifikan. Pekerjaan dengan gerakan berulang memiliki potensi untuk memicu kelelahan fisik dan akhirnya dapat mengarah pada keluhan muskuloskeletal yang lebih serius.

### 5. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode Evaluasi Resiko Body Action (REBA) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap postur tubuh guna mengidentifikasi faktor risiko gangguan tubuh secara komprehensif. Data yang dikumpulkan dalam metode ini melibatkan informasi tentang posisi tubuh, kekuatan yang diterapkan, jenis gerakan atau aktivitas, frekuensi gerakan yang diulang, serta cara pegangan yang digunakan. Melalui tahap evaluasi yang sistematis, skor akhir REBA dihasilkan untuk memberikan indikasi tentang tingkat risiko yang dihadapi oleh pekerja serta tingkat prioritas tindakan yang perlu diambil. Dalam pelaksanaannya, metode REBA membagi tugas pekerjaan menjadi dua kelompok utama, yaitu Grup A dan Grup B. Grup A mencakup bagian tubuh seperti batang tubuh, leher, dan kaki, sedangkan Grup B mencakup bagian tubuh seperti lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Setiap kelompok diberikan skala penilaian postur tubuh serta pertimbangan tambahan terkait beban atau kekuatan yang diterapkan dan coupling.

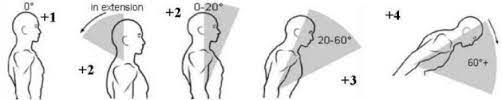
Metode REBA dapat digunakan dalam berbagai situasi di tempat kerja:

1. Ketika penilaian postur tubuh melibatkan seluruh bagian tubuh.
2. Ketika postur tubuh yang dinilai dapat bersifat statis, dinamis, cepat berubah, atau tidak stabil.
3. Ketika tugas pekerjaan melibatkan pembebanan seperti mengangkat benda secara rutin atau sesekali.
4. Ketika ada perubahan dalam lingkungan kerja, peralatan, atau pelatihan pekerja yang memerlukan pengawasan sebelum atau sesudah perubahan tersebut.

Dengan memanfaatkan metode REBA, dapat dilakukan evaluasi terperinci terhadap postur tubuh dalam berbagai tugas pekerjaan untuk mengidentifikasi risiko potensial terhadap gangguan tubuh dan merencanakan langkah-langkah pencegahan yang sesuai.

Berikut ini adalah faktor – faktor yang dinilai pada metode REBA :

1. Grup A terdiri dari :
2. Batang tubuh *(Trunk)*



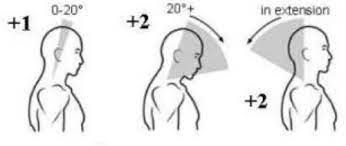
Gambar 2.1 Postur batang tubuh *(trunk)*

Tabel 2.1 Penilaian batang tubuh *(trunk)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pergerakan | Skor | Skor Perubahan |
| Posisi Normal  0 – 20 ° (Ke depan dan Belakang)  < -20 ° atau 20 – 60°  > 60 ° | 1  2  3  4 | +1 Jika batang tubuh berputar/bengkok/bungkuk |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. Leher *(neck)*



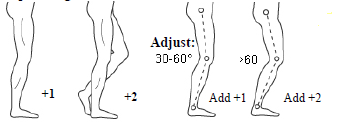
Gambar 2.2 Postur tubuh bagian leher *(neck)*

Tabel 2.2 Penilaian leher *(neck)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pergerakan | Skor | Skor Perubahan |
| 0 – 20 °  > 20 ° - ekstensi | 1  2 | + 1 jika leher berputar/bengkok |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. Kaki *(Legs)*



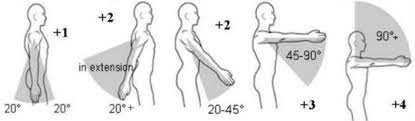
Gambar 2.3 Postur tubuh bagian kaki *(legs)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pergerakan | Skor | Skor Perubahan |
| Posisi normal/seimbang (berjalan/duduk)  Bertumpu pada satu kaki lurus | 1  2 | + 1 jika lutut antara 30 – 60°  + 2 jika lutut > 60 ° |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

Tabel 2.3 Penilaian kaki *(legs)*

1. Grup B terdiri dari :
2. Lengan atas *(upper arm)*



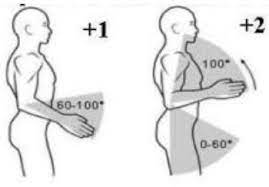
Gambar 2.4 Postur tubuh bagian lengan atas *(upper arm)*

Tabel 2.4 Penilaian lengan atas *(upper arm)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pergerakan | Skor | Skor Perubahan |
| 20° (ke depan dan belakang)  >20° (ke belakang) atau 20 – 45°  45 - 90°  >90° | 1  2  3  4 | + 1 jika bahu naik  + 1 jika lengan berputar/bengkok  -1 miring, menyangga berat lengan |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. Lengan Bawah *(Lower arm)*



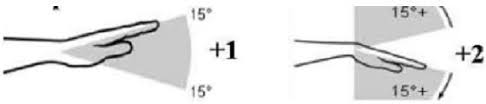
Gambar 2.5 Postur tubuh bagian lengan bawah *(lower arm)*

Tabel 2.5 Penilaian Lengan bawah *(Lower Arm)*

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | Skor |
| 60-100 °  <60° atau >100° | 1  2 |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. Pergelangan tangan *(wrist)*



Gambar 2.6 Postur tubuh bagian pergelangan tangan *(wrist)*

Tabel 2.6 Penilaian Pergelangan Tangan *(Wrist)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pergerakan | Skor | Skor Perubahan |
| 0-15° (ke atas dan bawah)  >15° (ke atas dan bawah) | 1  2 | +1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. Berat Beban (*Load)*

Tabel 2.7 Skor Berat Beban

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | Skor |
| Berat beban adalah kurang dari 5 kg  Berat beban adalah 5 kg – 10 kg  Berat beban adalah lebih dari 10 kg | 0  1  2 |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. *Coupling*

Tabel 2.8 *Coupling*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Coupling* | Skor | Keterangan |
| Baik | 0 | Kekuatan Pegangan Baik |
| Sedang | 1 | Pegangan bagus tapi tidak ideal atau kopling cocok dengan bagian tubuh |
| Kurang Baik | 2 | Pegangan tangan tidak sesuai walaupun mungkin |
| Tidak Dapat di Terima | 3 | Kaku, pegangan tangan tidak nyaman, tidak ada pegangan atau kopling tidak sesuai dengan bagian tubuh |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

1. *Activity*

Tabel 2.9 Aktivitas *Coupling*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aktivitas | Skor | Keterangan |
| Postur Statis | +1 | 1 atau lebih bagian tubuh statis/diam. Misalnya memegang alat dalam jangka waktu 1 menit |
| Pengulangan | +1 | Tindakan berulang-ulang. Misalnya gerakan yang dilakukan 4 kali dalam 1 menit |
| Ketidakstabilan | +1 | Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur (tidak stabil) |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

Skor REBA kemudian diperiksa terhadap tingkat tindakan. ini adalah ketetapan dari nilai yang sesuai untuk meningkatkan urgensi untuk kebutuhan dalam melakukan perubahan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Skor REBA | Tingkat Resiko | Action Level | Tindakan |
| 1 | Diabaikan | 0 | Tidak Perlu |
| 2-3 | Rendah | 1 | Mungkin Perlu |
| 4-7 | Sedang | 2 | Perlu |
| 8-10 | Tinggi | 3 | Perlu Segera |
| 11-15 | Sangat Tinggi | 4 | Sekarang Juga |

Sumber : (Reza Fatimah Nur dkk, 2016)

Tabel 2.10 Skor REBA

### 6. *Ovako Working Analysis System (OWAS)*

Postur tubuh yang diamati dalam metode OWAS meliputi: punggung *(back),* lengan *(arm),* kaki *(legs)* dan berat beban *(load).* Penentuan sikap metode OWAS didasarkan pada sikap badan. Berikut adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk diteliti dan dianalisa antara lain.

1. Sikap Punggung *(Back)*



Gambar 2.7 Postur tubuh sikap punggung *(Back)*

Tabel 2.11Penilaian Sikap Punggung *(back)*

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | SKOR |
| Lurus  Membungkuk  Memutar atau miring kesamping  Membungkuk dan memutar atau membungkuk kedepan dan menyamping | 1  2  3  4 |

Sumber : (Hidjrawan & Sobari, 2018)

1. Sikap Lengan *(Arm)*



Tabel 2.12 Penilaian sikap lengan *(arms)*

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | SKOR |
| Kedua lengan berada dibawah level bahu  Satu lengan berada pada atau diatas level bahu  Kedua lengan pada atau diatas bahu | 1  2  3 |

Sumber : (Hidjrawan & Sobari, 2018)

1. Sikap Kaki *(Legs)*



Gambar 2.9 Postur tubuh sikap kaki *(Legs)*

Tabel 2.13 Penilaian sikap kaki *(legs)*

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | SKOR |
| Duduk  Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus  Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus  Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk  Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk  Berlutut pada satu atau kedua lutut  Berjalan | 1  2  3  4  5  6  7 |

Sumber : (Hidjrawan & Sobari, 2018)

1. Berat Beban *(Load)*

Tabel 2.14 Berat beban *(Load)*

|  |  |
| --- | --- |
| Pergerakan | Skor |
| Berat beban adalah kurang dari 10kg  Berat beban adalah 10kg – 20 kg  Berat beban adalah lebih besar dari 20 kg | 1  2  3 |

Sumber : (Hidjrawan & Sobari, 2018)

Dari hasil analisis sikap kerja manusia berdasarkan metode OWAS, maka dihasilkan empat level skala pada sikap kerja yang berisiko untuk kesehatan manusia, level tersebut dikategorikan sebagai berikut. Klasifikasi dalam metode OWAS dapat memberikan panduan tentang tindakan perbaikan yang harus diambil berdasarkan evaluasi postur tubuh pekerja. Berikut adalah klasifikasi yang merinci sikap postur tubuh dalam metode OWAS dan rekomendasi tindakan yang perlu diambil:

1. Kategori 1: Pada klasifikasi ini, sikap postur tubuh yang diamati tidak menimbulkan masalah pada sistem musculoskeletal pekerja. Oleh karena itu, tidak diperlukan tindakan perbaikan pada saat ini.
2. Kategori 2: Sikap postur tubuh dalam klasifikasi ini bisa mengakibatkan potensi risiko pada sistem *musculoskeletal* pekerja. Terdapat ketegangan yang signifikan pada sikap kerja ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan perbaikan pada masa mendatang untuk mengurangi risiko gangguan tubuh.
3. Kategori 3: Dalam klasifikasi ini, sikap postur tubuh dianggap berbahaya bagi sistem *musculoskeletal* pekerja. Sikap kerja ini dapat menyebabkan ketegangan yang sangat signifikan pada tubuh. Oleh karena itu, perbaikan segera perlu dilakukan untuk mengurangi dampak negatif yang mungkin terjadi.
4. Kategori 4: Klasifikasi ini menggambarkan sikap postur tubuh yang sangat berbahaya bagi sistem musculoskeletal pekerja. Risiko yang dihadapi sangat jelas bahkan bisa bersifat fatal. Oleh karena itu, tindakan perbaikan harus diambil dengan segera, bahkan secara langsung, untuk mencegah dampak serius pada kesehatan pekerja.

Melalui klasifikasi ini, metode OWAS memberikan panduan berdasarkan tingkat risiko yang diakibatkan oleh sikap postur tubuh pekerja. Dengan memahami dan mengidentifikasi klasifikasi yang sesuai, tindakan perbaikan yang tepat dapat diambil untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih ergonomis dan mengurangi potensi risiko gangguan tubuh pada pekerja.

### 7. *Nordic Body Map (NBM)*

Metode *Nordic Body Map (NBM)* merupakan suatu pendekatan subjektif dalam pengukuran postur yang digunakan untuk mengukur tingkat rasa sakit pada otot atau ketidaknyamanan yang dirasakan oleh para pekerja. Metode ini telah teruji memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai (Kusmindari, 2014). NBM adalah suatu alat pengukuran yang efektif untuk menilai keluhan rasa sakit pada otot para pekerja. Metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi tingkat rasa sakit yang dialami oleh individu. Penggunaan kuisioner *Nordic Body Map* umumnya digunakan untuk mengukur tingkat ketidaknyamanan pada para pekerja, dan kuisioner ini telah diatur dan disusun secara standar.

Kuisioner Nordic Body Map mengadopsi pendekatan skala likert yang terdiri dari empat tingkat penilaian, yaitu skala 1 hingga 4. Para responden diminta untuk menilai bagian-bagian tubuh yang mereka rasakan mengalami rasa sakit selama melaksanakan aktivitas kerja sesuai dengan tingkatan skala likert yang telah ditetapkan. Tingkat keluhan yang dinilai meliputi kategori Tidak Sakit (A) dengan bobot 1, Agak Sakit (B) dengan bobot 2, Sakit (C) dengan bobot 3, dan Sangat Sakit (D) dengan bobot 4 (Saputra & Absor, 2022).

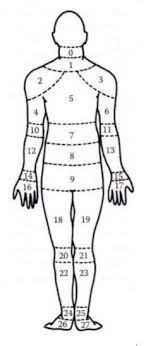
Dengan menggunakan metode ini, data tentang keluhan rasa sakit pada otot dan tingkat ketidaknyamanan pada pekerja dapat terkumpul dengan lebih terstruktur dan baku, memungkinkan analisis yang lebih akurat terhadap masalah kesehatan pekerja yang berkaitan dengan postur kerja dan aktivitas fisik. Adapun tingkat risiko NBM berdasarkan total skor keluhan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 2.15. Klasifikasi NBM

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Total Skor Individu | Tingkat Risiko | Tindakan Perbaikan |
| 28-49 | Rendah | Belum diperlukan adanya perbaikan |
| 50-70 | Sedang | Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari |
| 71-90 | Tinggi | Diperlukan tindakan segera |
| 92-122 | Sangat Tinggi | Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin |

Sumber :(Saputra & Absor, 2022)

Dimensi tubuh yang diteliti dalam metode NBM *(Nordic body map)* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

****

Gambar 2.10 Dimensi tubuh

Sumber : (Internet)

Keterangan :

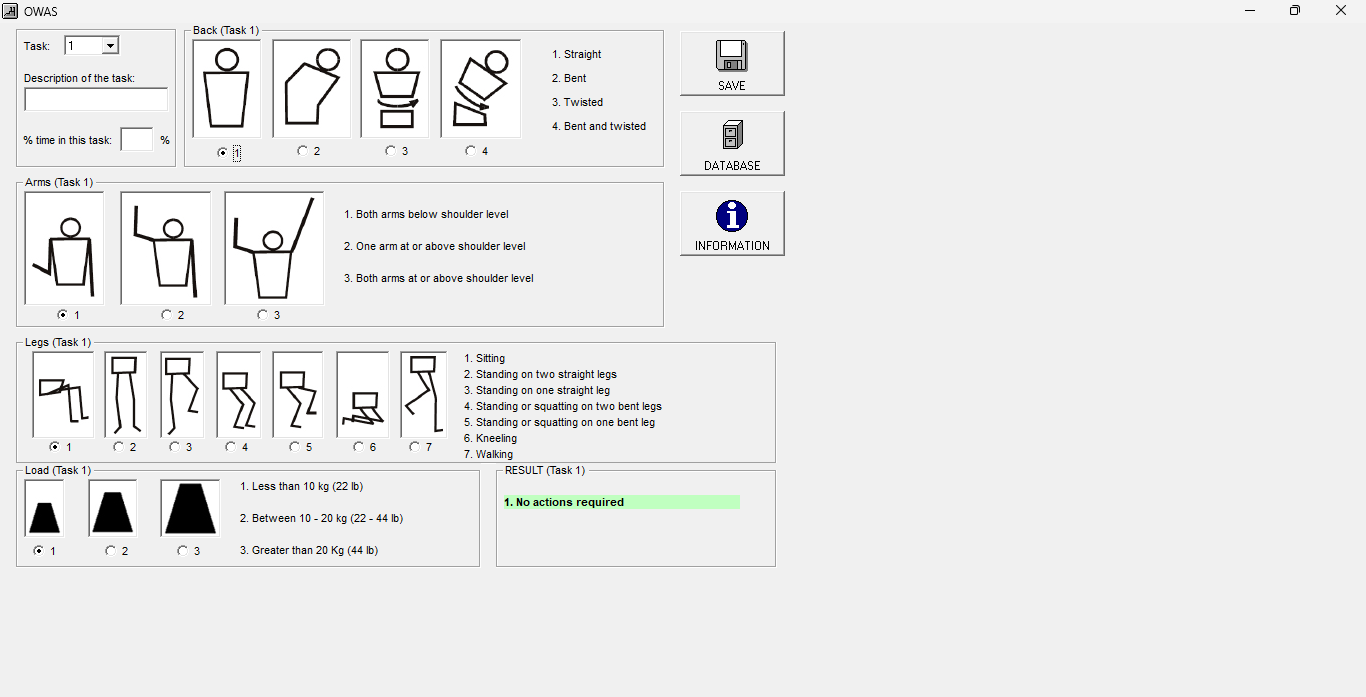
|  |  |
| --- | --- |
| 0 = Leher bagian atas  1 = Leher bagian bawah  2 = Bahu kiri  3 = Bahu kanan  4 = Lengan atas kiri  5 = Punggung  6 = Lengan atas kanan Pinggang  7 = Pinggang  8 = Panggul  9 = Pantat  10 = Siku kiri  11 = Siku kanan  12 = Lengan bawah kiri  13 = Lengan bawah kanan | 14 = Pergelangan tangan kiri  15 = Pergelangan tangan kanan  16 = Tangan kiri  17 = Tangan kanan  18 = Paha kiri  19 = Paha kanan  20 = Lutut kiri  21 = Lutut kanan  22 = Betis kiri  23 = Betis kanan  24 = Pergelangan kaki kiri  25 = Pergelangan kaki kanan  26 = Kaki kiri  27 = Kaki kanan |

Sumber : (Internet)

### 8. *Software Ergofellow* Dalam Menentukan Postur Kerja

Ergofellow adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang dengan 17 fitur yang berfungsi sebagai alat bantu dalam menganalisis, mengevaluasi, serta memperbaiki kondisi lingkungan kerja dengan tujuan mengurangi risiko pekerjaan dan meningkatkan produktivitas dari berbagai perspektif. Perangkat lunak ini dapat melakukan analisis secara komprehensif pada kondisi tempat kerja, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi area yang perlu perbaikan guna mencapai lingkungan kerja yang lebih ergonomis. Ergofellow memiliki kemampuan untuk menerapkan pendekatan seperti RULA *(Rapid Upper Limb Assessment),* REBA *(Rapid Entire Body Assessment),* OWAS *(Ovako Working Posture Analyzing System),* *Suzzane Rodgers, Quick Exposure Check (QEC),* dan lain-lain (Dewangan & Singh, 2015).

Pengembangan perangkat lunak Ergofellow dilakukan oleh FBF SISTEMAS pada tahun 2009 dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam konteks ergonomi. Dengan dukungan fitur-fitur yang dimilikinya, Ergofellow dapat membantu para profesional dan praktisi ergonomi dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang berkaitan dengan postur kerja dan lingkungan kerja yang tidak ergonomis. Hal ini secara langsung berdampak pada peningkatan kondisi kerja pekerja, mengurangi risiko cedera dan keluhan musculoskeletal, serta mendukung peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam lingkungan kerja. Dibawah ini adalah tampilan beberapa fitur yang ada di software ergofellow.

****

Gambar 2.11 Tampilan Software Ergofellow

Sumber : (Software Ergofellow)

## TINJAUAN PUSTAKA

**1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya merupakan sebuah langkah yang diambil oleh para peneliti untuk melakukan pencarian referensi dan perbandingan antara penelitian yang sudah ada dengan penelitian yang akan mereka jalankan. Dengan demikian, mereka dapat menghindari duplikasi atau kesamaan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, penelitian sebelumnya juga memiliki peran dalam memposisikan penelitian yang baru serta menunjukkan tingkat orisinalitas yang terkandung dalam penelitian yang akan dijalankan.

Salah satu contoh penelitian sebelumnya dilakukan oleh Dian Palupi Restupuri dan Shanty Kusuma Dewi (2018) dengan judul "Analisis Postur Tubuh Pekerja Minuman Sari Buah Menggunakan Metode OWAS dan REBA". Hasil analisis menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa terdapat postur tubuh dengan skor 10 (risiko tinggi yang memerlukan perbaikan segera), khususnya pada aktivitas menuangkan hasil rebusan, penyaringan, dan pengemasan. Sementara metode OWAS menunjukkan skor kategori 3 (perbaikan perlu dilakukan secepat dan/atau sesegera mungkin) pada aktivitas menuangkan hasil rebusan dan penyaringan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek penelitian serta rekomendasi perbaikan yang berbeda.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Alfin Nur Bintang\* dan Shanty Kusuma Dewi\*\* (2017) dengan judul "Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA (Studi Kasus: PG. Tjoekir)" mengidentifikasi masalah ergonomi pada aktivitas material handling di Gudang penyimpanan PG Tjoekir. Penelitian ini menggunakan metode RULA dan OWAS untuk menilai risiko ergonomic terkait postur tubuh bagian atas dan beban yang diterima pekerja. Hasilnya menunjukkan beberapa postur tubuh yang memiliki risiko musculoskeletal, dan rekomendasi perbaikan diberikan dalam bentuk desain hand truck dua roda untuk mengurangi risiko cedera musculoskeletal.

Selanjutnya, Rahmat Saleh, Mathila Sri Lestari, dan Rahmatul Ahya (2020) melakukan penelitian dengan judul "Analisis Sikap Kerja dengan Metode REBA dan Metode OWAS pada Aktivitas Pemecah Batu Alam Di Desa Sumberejo". Tujuannya adalah membandingkan level tindakan antara metode REBA dan OWAS dalam menganalisis risiko postur kerja. Penelitian ini menggunakan kuesioner Nordic Body Map untuk mengidentifikasi keluhan musculoskeletal serta metode REBA dan OWAS untuk menilai risiko ergonomic. Metode ini menunjukkan adanya beberapa postur tubuh yang memerlukan perbaikan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan datang terletak pada objek penelitian dan rekomendasi perbaikan yang berbeda.

Selanjutnya, penelitian oleh Ningtyas & Amaliah (2023) dengan judul "Intervensi Ergonomi pada Pengrajin Tempe dengan Pendekatan REBA dan OWAS (Studi kasus di PRIMKOPTI Jakarta selatan)" bertujuan untuk mengidentifikasi keluhan WMSDs pada pengrajin tempe dan memberikan usulan perbaikan. Metode yang digunakan adalah observasi langsung pada unit produksi tempe. Hasilnya menunjukkan adanya keluhan musculoskeletal pada berbagai bagian tubuh dan rekomendasi perbaikan diberikan pada aktivitas pengambilan kedelai, pengayakan kulit ari, pembuangan air penyaringan, pencucian kedelai, dan pembuangan air pencucian kedelai.

Devil Mutmainah (2022) juga melakukan penelitian dengan judul "Analisis Ergonomis Proses Penggilingan Padi di CV Sri Lestari dengan Menggunakan Metode RULA dan REBA". Penelitian ini bertujuan menganalisis kelelahan tubuh pekerja penggilingan padi menggunakan metode RULA dan REBA. Hasil penelitian menunjukkan risiko tinggi pada pekerjaan tersebut dan memberikan rekomendasi perbaikan.

Perbedaan antara penelitian-penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada objek penelitian, stasiun kerja yang diamati, metode analisis yang digunakan, serta rekomendasi perbaikan yang dihasilkan.

# BAB III METODELOGI PENELITIAN

## Metodelogi Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan adalah pendekatan deskriptif (*descriptive research*). Menurut Arikunto (2006), pendekatan deskriptif dalam penelitian bertujuan untuk menguraikan solusi masalah yang ada pada saat ini dengan cara yang terstruktur dan berdasarkan fakta-fakta yang dikumpulkan. Dengan kata lain, penelitian ini fokus pada proses pengumpulan, presentasi, pengolahan, serta analisis dan interpretasi data. Penyelesaian masalah dalam penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan menggunakan analisis metode REBA dan OWAS. Kedua metode tersebut merupakan alat analisis postur yang sangat peka terhadap pekerjaan yang mengalami perubahan posisi kerja secara tiba-tiba. Penelitian ini dimulai dengan identifikasi *Muskuloskeletal Disorder* menggunakan kuisioner *Nordic Body Map,* sebagai langkah awal dalam menyusun usulan perbaikan terhadap kondisi yang ada.

## Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini di lakukan di PT. Moy Phy Star Racing, Jl. Ketepeng, RT 05 RW 02. No 22, Jetis, Papedan, Kec. Dukuhturi, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah 52192

1. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian dilakukan mulai bulan Maret 2023 – Agustus 2023, seperti terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan | Bulan | | | |
| Mei | Juni | Juli | Agustus |
| 1 | Pengajuan Judul |  |  |  |  |
| 2 | Pengajuan Proposal Skripsi |  |  |  |  |
| 3 | Bimbingan Proposal Penelitian |  |  |  |  |
| 4 | Seminar Proposal |  |  |  |  |
| 5 | Pengumpulan dan Pengolahan Data |  |  |  |  |
| 6 | Penyusunan Skripsi |  |  |  |  |
| 7 | Bimbingan Skripsi |  |  |  |  |
| 8 | Penyelesaian Skripsi |  |  |  |  |
| 9 | Sidang Skripsi |  |  |  |  |

## Variabel Penelitian

Variabel yang menjadi fokus dalam penelitian ini dapat dikelompokan sebagai berikut:

1. Variabel Independen

Variabel independen, atau yang sering disebut sebagai variabel bebas, merujuk pada faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap atau menyebabkan perubahan pada variabel dependen. Menurut pandangan Sugiyono, variabel independen memiliki peran dalam mempengaruhi atau menginisiasi terjadinya variabel dependen. Dalam konteks penelitian ini, variabel independen melibatkan hasil analisis postur kerja dengan menggunakan metode REBA dan OWAS.

1. Variabel Dependen

Variabel dependen, juga dikenal sebagai variabel terikat, adalah faktor-faktor yang dipengaruhi oleh variabel independen, dan akibatnya, variabel ini merupakan hasil atau dampak dari variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel dependen merujuk pada gangguan musculoskeletal yang dialami oleh pekerja, yang diukur menggunakan kuisioner *Nordic Body Map (NBM).* Kuisioner ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur tingkat keluhan yang terkait dengan gangguan musculoskeletal pada berbagai bagian tubuh.

Dengan mengkaji hubungan antara variabel independen, yaitu hasil analisis postur kerja dengan metode REBA dan OWAS, dan variabel dependen, yaitu gangguan musculoskeletal yang diukur dengan kuisioner *Nordic Body Map (NBM),* penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh postur kerja terhadap tingkat gangguan *musculoskeletal* pada pekerja.

## Populasi dan Sampel

* 1. Populasi

Populasi dalam konteks penelitian adalah area atau kelompok yang menjadi fokus kajian peneliti. Menurut Sugiyono (2017: 80), "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya." Pandangan ini menjadi dasar bagi peneliti dalam menentukan batasan populasi. Dalam penelitian ini, populasi yang menjadi fokus adalah 10 operator grinding.

2. Sampel

Sampel merujuk pada bagian dari populasi yang menjadi sumber data dalam penelitian. Menurut Sugiyono (2017: 81), populasi adalah sekumpulan karakteristik yang dimiliki oleh obyek/subyek. Dalam penelitian ini, sampel terdiri dari 10 individu yang merupakan bagian dari populasi operator grinding.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode sampel jenuh. Arikunto (2006) menggambarkan Sampel Jenuh sebagai teknik di mana seluruh populasi digunakan sebagai sampel, yang juga dikenal sebagai sensus. Jika jumlah populasi kurang dari 100 orang, maka seluruh populasi dianggap sebagai sampel. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, seluruh populasi operator grinding sebanyak 10 orang dijadikan sampel untuk analisis.

Dengan memahami populasi, sampel, dan teknik pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini, peneliti akan menjalankan analisis terhadap 10 operator grinding untuk menggali informasi yang relevan mengenai pengaruh postur kerja terhadap gangguan *musculoskeletal.*

## Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan metode interaksi berbicara secara lisan antara peneliti dan narasumber, dimana tujuannya adalah memperoleh informasi dan data yang akurat dan terperinci secara langsung dari sumber yang relevan. Dalam penelitian ini, wawancara digunakan untuk mengumpulkan data mengenai profil perusahaan, keluhan yang dialami oleh pekerja selama bekerja, serta riwayat kecelakaan yang terjadi sebelumnya. Selain itu, wawancara juga digunakan sebagai pendukung data yang diperoleh dari kuesioner, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam dan komprehensif.

1. Kuisioner

Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan penyerahan sejumlah pertanyaan kepada responden (pekerja) untuk dijawab atau diisi secara tertulis. Dalam penelitian ini, digunakan kuesioner *Nordic Body Map (NBM)* yang difokuskan pada pengidentifikasian keluhan *musculoskeletal disorders (MSDs)* yang dirasakan oleh pekerja. Kuesioner ini memungkinkan para pekerja untuk secara langsung menyatakan keluhan mereka terkait gangguan *musculoskeletal* yang dialami.

1. Perekam Postur Kerja

Pengumpulan data postur kerja dilakukan melalui perekaman atau pengambilan gambar pekerja di stasiun kerja grinding ketika sedang menjalankan aktivitas kerjanya. Alat yang digunakan untuk merekam bisa berupa kamera atau ponsel, dan untuk mengukur sudut postur tubuh, digunakan perangkat lunak seperti Corel Draw. Pengumpulan data ini berfokus pada sudut-sudut tubuh pekerja seperti leher, batang tubuh, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan selama melakukan pekerjaan. Data sudut ini nantinya akan dihitung untuk mendapatkan skor dari metode analisis postural seperti REBA dan OWAS. Tujuan dari pengumpulan data postur kerja adalah untuk mengevaluasi sejauh mana postur kerja yang mungkin dapat memengaruhi risiko gangguan musculoskeletal serta untuk memberikan dasar rekomendasi perbaikan jika diperlukan.

## Metode Analisis Data

1. Kuesioner *Nordic Body Map (NBM)*

Dalam rangka penelitian ini, kuisioner *Nordic Body Map (NBM)* diberikan kepada kelompok pekerja yang berjumlah 7 orang di PT. Moy Phy Star Racing. Kuisioner ini memiliki tujuan untuk memperoleh data mengenai keluhan-keluhan yang dialami oleh para pekerja terkait gangguan *musculoskeletal* pada berbagai bagian tubuh manusia. Terdiri dari 28 pertanyaan yang bersifat komprehensif, kuisioner ini merangkum area tubuh mulai dari kepala hingga kaki, dengan tujuan untuk mengidentifikasi secara mendalam dan detail keluhan yang mungkin muncul pada berbagai bagian tubuh pekerja. Informasi yang diperoleh dari kuisioner ini akan memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai jenis dan tingkat keluhan yang dialami oleh pekerja, memungkinkan analisis lebih mendalam terhadap masalah kesehatan mereka yang terkait dengan gangguan *musculoskeletal*. Dibawah ini adalah contoh kuisioner *Nordic Body Map* yang nantinya akan disebarkan,

Tabel 3.2 Lembar kuisioner NBM

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lembar kuisioner Data Nordic Body Map | | | | | | |
| Nama :  Umur :  Operator Bagian : | | | | | | |
| No | Jenis Keluhan | Skoring | | | | NBM |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | Leher bagian atas |  |  |  |  |  |
| 1 | Leher bagian bawah |  |  |  |  |
| 2 | Bahu kiri |  |  |  |  |
| 3 | Bahu kanan |  |  |  |  |
| 4 | Lengan atas kiri |  |  |  |  |
| 5 | Punggung |  |  |  |  |
| 6 | Lengan atas kanan |  |  |  |  |
| 7 | Pinggang |  |  |  |  |
| 8 | Panggul |  |  |  |  |
| 9 | Pantat |  |  |  |  |
| 10 | Siku kiri |  |  |  |  |
| 11 | Siku kanan |  |  |  |  |
| 12 | Lengan bawah kiri |  |  |  |  |
| 13 | Lengan bawah kanan |  |  |  |  |
| 14 | Pergelangan tangan kiri |  |  |  |  |
| 15 | Pergelangan tangan kanan |  |  |  |  |
| 16 | Tangan kiri |  |  |  |  |
| 17 | Tangan kanan |  |  |  |  |
| 18 | Paha kiri |  |  |  |  |
| 19 | Paha kanan |  |  |  |  |
| 20 | Lutu kiri |  |  |  |  |
| 21 | Lutut kanan |  |  |  |  |
| 22 | Betis kiri |  |  |  |  |
| 23 | Betis kanan |  |  |  |  |
| 24 | Pergelangan kaki kiri |  |  |  |  |
| 25 | Pergelangan kaki kanan |  |  |  |  |
| 26 | Kaki kiri |  |  |  |  |
| 27 | Kaki kanan |  |  |  |  |

Sumber : (Internet)

Kuesioner *Nordic Body Map (NBM)* yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi skala Likert dengan empat pilihan, yaitu skala 1 hingga 4. Partisipan diminta untuk memberikan penilaian mengenai tingkat rasa sakit yang mereka rasakan pada berbagai bagian tubuh selama menjalankan aktivitas kerja. Skala Likert ini menggambarkan rentang indikator yang mencakup Tidak Sakit (TS), Agak Sakit (AS), Sakit (S), dan Sangat Sakit (SS). Penting untuk diingat bahwa interpretasi dan penilaian atas skala ini bersifat subjektif dan bergantung pada persepsi masing-masing responden.

Setelah kuesioner NBM disebar dan data terkumpul, langkah berikutnya melibatkan penghitungan persentase keluhan yang dilaporkan oleh para pekerja untuk setiap bagian tubuh yang diamati. Dalam tahap ini, perhitungan persentase tersebut akan memberikan gambaran kuantitatif mengenai sejauh mana keluhan-keluhan pada bagian tubuh tertentu dirasakan oleh para pekerja. Proses ini membantu menganalisis secara rinci dan menggambarkan distribusi keluhan musculoskeletal pada berbagai bagian tubuh dalam kelompok pekerja yang diteliti. Untuk mendapatkan nilai persentase setiap pertanyaan kuesioner NBM tersebut makan dapat dicari dengan rumus :

Dimensi keluhan % = x 100...............................(3.1)

1. Menentukan Level Resiko Kerja

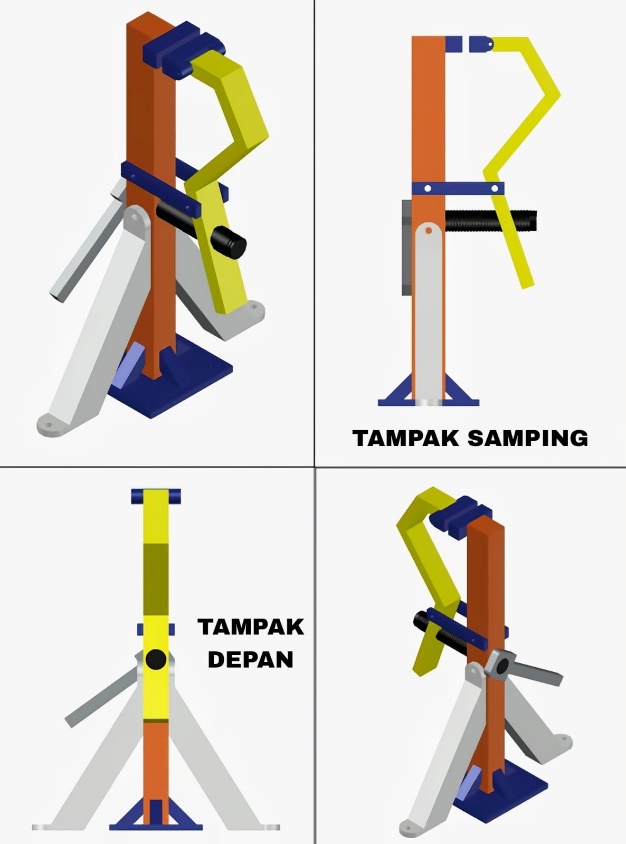
Proses perhitungan postur kerja dalam penelitian ini melibatkan penggunaan perangkat lunak Ergofellow, yang memungkinkan pengamatan menyeluruh terhadap berbagai bagian tubuh untuk mendapatkan gambaran yang akurat mengenai tingkat risiko yang timbul selama melakukan aktivitas kerja. Penggunaan metode REBA dengan dukungan perangkat lunak Ergofellow melibatkan pembagian tubuh menjadi kelompok yang meliputi leher, batang tubuh, kaki, pergelangan tangan, lengan atas, dan lengan bawah. Sementara itu, metode OWAS juga menggunakan Ergofellow untuk mengelompokkan sikap tubuh bagian punggung, lengan, dan kaki, serta mempertimbangkan beban yang diangkat.

Penggunaan perangkat lunak Ergofellow dalam metode REBA dan OWAS bertujuan untuk memungkinkan analisis yang cepat dan efisien terhadap postur kerja yang dijalankan oleh para pekerja. Lebih dari itu, perangkat lunak ini juga memberikan penilaian tingkat risiko berdasarkan kategori yang telah ditentukan, sehingga memungkinkan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang relevan. Dengan kombinasi metode analisis dan dukungan teknologi ini, penelitian dapat menghasilkan penilaian yang lebih mendalam mengenai postur kerja pekerja dan mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki guna mengurangi risiko *musculoskeletal disorders (MSDs)* dan meningkatkan ergonomi dalam lingkungan kerja.

## Alat Bantu Kerja Ragum Sederhana

Ragum merupakan alat yang tidak asing lagi di dunia pertukangan. Ini adalah salah satu peralatan penting yang membantu dan mempermudah para pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih maksimal. Para tukang biasanya menggunakan alat ini untuk menjepit objek kerja. Ragum atau yang populer disebut tanggem adalah alat genggam yang memiliki dua rahang penjepit untuk menahan suatu objek agar tetap berada di tempat tertentu. Biasa dipasang pada meja kerja, alat ini dipakai dalam berbagai pekerjaan mekanik yang melibatkan kayu dan logam. Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk membantu memudahkan pekerja dalam melakukan pekerjaanya serta dalam aspek ergonomi bertujuan untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* yang terjadi pada pekerja.

Rancangan gambar untuk desain alat ragum berdiri yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan bantuan *software AutoCad* tahun 2018 dengan tampak 3 Dimensi agar lebih mudah dipahami untuk selanjutnya bisa dibuat kerangka asli alat ragum berdirinya. Berikut adalah rancangan gambar desain alat ragum berdiri :



Gambar 3.1 Alat Bantu Ragum

## Diagram Alur penelitian

Pendahuluan

Observasi Lapangan

Menentukan Perumusan dan Tujuan Masalah

Wawancara pekerja terkait postur kerja dan pembagian kuisioner Nordic Body Map

Pengolahan data kuisioner Nordic Body Map

Menentukan Skor postur kerja dengan menggunakan metode REBA dan OWAS

Analisa perbandingan postur kerja duduk dan berdiri

Uji Beda Penurunan Keluhan

Kesimpulan dan Saran