

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PROSES  
WASHING MATERIAL DI PT. TEAM METAL INDONESIA**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Revaldo Zulkifli**

**170410070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2021/2022**

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PROSES  
WASHING MATERIAL DI PT. TEAM METAL INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:**

**Revaldo Zulkifli**

**170410070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**2021/2022**

### SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

“Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Revaldo Zulkifli

NPM : 170410070

Fakultas : Teknik Dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

**“PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PROSES WASHING MATERIAL DI PT. TEAM METAL INDONESIA”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.”

Batam, 24 Januari 2022

  
988AJX800808161  
**Revaldo Zulkifli**

170410070

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PROSES  
WASHING MATERIAL DI PT. TEAM METAL INDONESIA**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat**

**memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:**

**Revaldo Zulkifli**

**170410070**

**telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal**

**seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 24 Januari 2022**



**Sri Zetli, S.T., M.T**

## ABSTRAK

Postur pekerja yang mengambil posisi lebih dari normal secara konsisten sangat berisiko terhadap keluhan Muscoloskeletal Disorders (MSDs). Untuk mengurangi keluhan MSDs perlu dilakukan perbaikan metode kerja dan penggunaan fasilitas kerja yang sesuai. PT.XYZ bergerak dibidang pembuatan komponen Mekanikal, Elektrikal, dan Modular Sub Assy melalui berbagai proses menggunakan mesin. Dalam kegiatan *washing*, material yang telah diproses dari mesin ditangani secara manual oleh pekerja yang dilakukan secara berulang setiap hari. Pada kondisi ini, postur tubuh selalu berubah dari menunduk, membungkuk, bersandar, yang cukup lama yang terjadi lebih dari sekali setiap hari. Dikarenakan kondisi tempat kerja yang tidak ergonomis yang dapat membahayakan kondisi pekerja dalam menghadapi risiko seperti cedera MSDs, maka perlu dirancang fasilitas kerja pada proses *washing* material untuk memperbaiki postur kerja. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pengukuran keluhan MSDs menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) kurang baik, dimana terdapat keluhan yang dialami pekerja diatas 50% yaitu nyeri pada bahu kiri (58,33%) pada bahu kanan (56,25%) Nyeri pada pinggang (60,41%) pada betis kiri (58,33%) pada betis kanan (52,08%) pada tungkai kiri (58,33%) pada tungkai kanan ( 58,33%). Perhitungan menggunakan metode REBA memiliki aktivitas dengan tingkat risiko tinggi untuk pencucian 1 aktivitas dengan skor 8,5 (tinggi), pencucian 2 aktivitas dengan skor 5,6 (sedang) dan aktivitas pengeringan dengan skor 3 (rendah). Sehingga perlu dirancang fasilitas kerja yang ergonomis untuk mengurangi keluhan MSDs yaitu berupa meja bahan cuci.

Kata kunci; Aktivitas manual,MSDs,NBM,REBA,Dan Perancangan

## ABSTRACT

*The posture of workers who take positions that are more than normal is consistently very at risk for complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs). To reduce MSDs complaints, it is necessary to improve work methods and use appropriate work facilities. PT.XYZ is engaged in the manufacture of Mechanical, Electrical, and Modular Sub Assy components through various processes using machines. In washing activities, the material that has been processed from the machine is handled manually by workers which is done repeatedly every day. In this condition, the body posture always changes from bowing, bending, leaning, which is quite a long time which happens more than once every day. Due to non-ergonomic workplace conditions that can endanger the condition of workers in facing risks such as MSDs injury, it is necessary to design work facilities in the washing material process to improve work posture. From the results of the study, it was found that the measurement of MSDs complaints using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire was not good, where there were complaints experienced by workers above 50%, namely pain in the left shoulder (58.33%) in the right shoulder (56.25%) Pain in the left shoulder. waist (60.41%) on the left calf (58.33%) on the right calf (52.08%) on the left leg (58.33%) on the right leg (58.33%). Calculations using the REBA method have activities with a high risk level for washing 1 activity with a score of 8.5 (high), washing 2 activities with a score of 5.6 (medium) and drying activity with a score of 3 (low). So it is necessary to design ergonomic work facilities to reduce MSDs complaints, namely in the form of a washing table.*

*Keywords; Manual Activities, MSDs, NBM, REBA, And Design*

## KATA PENGANTAR

“Puji syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang maha Kuasa, yang telah memberikan segala ramat serta karuniaNya karena rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyusun laporan tugas akhir hingga selesai yang mana jadi salah satu persyaratan dalam menuntaskan strata satu (S1) program studi (Prodi) Teknik Industri Universitas Putera Batam (UPB).

Penulis sadar akan skripsi ini masih terbilang jauh dari kata sempurna. Sebab itu, diperlukan adanya kritik serta saran yang penulis terima dengan senang hati. Dengan adanya keterbatasan, penulis sadar bahwa skripsi ini takkan terselesaikan tanpa adanya bimbingan dan juga motivasi dari berbagai pihak. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI sebagai Rektor (UPB)
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. Dekan sebagai Fakultas Teknik Dan Kumputer UPB
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. sebagai Ketua Prodi Teknik Industri UPB
4. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T sebagai pembimbing Skripsi Prodi Teknik Industri UPB
5. Dosen dan Staf UPB
6. Bapak Renimal HRD PT. Team metal Indonesia
7. Keluarga terutama orang tua, Abak Zulkifli dan Amak Diah Permata Dewi yang selalu memberikan doa, semangat motivasi dan orang yang terbaik di kehidupan saya
8. Semua teman-teman yang sudah memberi motivasinya, masukan serta kontribusinya secara langsung atau tak langsung yang tak bisa penulis sebutkan satu satu

Semoga Allah SWT tuhan yang maha Esa membalas semua kebaikan dan mencurahkan hidayah beserta taufik-Nya. Amiin.”

Batam, 24 Januari 2022



Revaldo Zulkifli

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b> .....                             | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                              | <b>ii</b>  |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b> .....                           | <b>iii</b> |
| <b>SURAT PENGESAHAN</b> .....                           | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                    | <b>v</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                   | <b>vi</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                             | <b>vii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                          | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1          |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                           | 5          |
| 1.3 Batasan Masalah .....                               | 5          |
| 1.4 Rumusan Masalah.....                                | 6          |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....                             | 6          |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                            | 7          |
| 1.6.1 Mamfaat Teoritis .....                            | 7          |
| 1.6.1 Mamfaat Praktis .....                             | 7          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                    | <b>8</b>   |
| 2.1 Teori Dasar .....                                   | 8          |
| 2.1.1 Ergonomi .....                                    | 8          |
| 2.1.2 Perancangan .....                                 | 9          |
| 2.1.3 Postur Kerja .....                                | 9          |
| 2.1.4 <i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSDs) .....      | 10         |
| 2.1.5 <i>Manual Material Handling</i> .....             | 11         |
| 2.1.6 Faktor Resiko Pekerjaan Manual .....              | 12         |
| 2.1.7 Penanganan Resiko Kerja MMH .....                 | 13         |
| 2.1.8 <i>Nordic Body Map</i> .....                      | 14         |
| 2.1.9 REBA ( <i>Rapid Entire Body Assessment</i> )..... | 14         |
| 2.1.10 Fasilitas Kerja .....                            | 23         |
| 2.1.11 Definisi Antropometri .....                      | 24         |
| 2.2 Penelitian Sebelumnya.....                          | 25         |
| 2.3 Kerangka Pemikiran .....                            | 27         |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                              | <b>28</b> |
| 3.1    Desain Penelitian .....                                      | 28        |
| 3.2    Variabel Penelitian.....                                     | 29        |
| 3.3    Populasi Dan Sample .....                                    | 29        |
| 3.4    Teknik Penghimpun Data.....                                  | 30        |
| 3.5    Teknik Pengolahan Data .....                                 | 31        |
| 3.6    Teknik Analisa Data .....                                    | 33        |
| 3.7    Perancangan Fasilitas Kerja .....                            | 34        |
| 3.8    Lokasi dan Jadwal Penelitian .....                           | 34        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                  | <b>36</b> |
| 4.1    Hasil Riset .....  | 36        |
| 4.1.1    Penggimpun Data.....                                       | 36        |
| 4.1.1.1    Data Karakteristik Pekerja .....                         | 36        |
| 4.1.1.2    Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> NBM.....                | 36        |
| 4.1.1.3    Postur Kerja .....                                       | 38        |
| 4.1.1.4    Olah Data.....   | 40        |
| 4.1.1.5    Penilaian Kuesioner NBM.....                             | 40        |
| 4.1.1.6    Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode REBA .....     | 41        |
| 4.2    Pembahasan.....  | 62        |
| 4.2.1    Data Antropometri .....                                    | 62        |
| 4.2.2    Uji Normalitas Data Antropometri.....                      | 63        |
| 4.2.3    Uji Keseragaman Data Antropometri.....                     | 64        |
| 4.2.4    Perhitungan Persentil.....                                 | 65        |
| 4.2.5    Ukuran Perancangan Fasilitas <i>Washing</i> Material ..... | 66        |
| 4.2.6    Gambar Perancangan Fasilitas <i>Washing</i> Material ..... | 67        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                             | <b>68</b> |
| 5.1    Kesimpulan.....  | 68        |
| 5.2    Saran .....  | 68        |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Range Gerakan Batang Tubuh/Punggung .....  | 16 |
| <b>Gambar 2.2</b> Range Gerakan Leher .....  | 17 |
| <b>Gambar 2.3</b> Range Gerakan Kaki .....   | 18 |
| <b>Gambar 2.4</b> Range Gerakan Lengan Atas .....  | 19 |
| <b>Gambar 2.5</b> Range Gerakan Lengan Bawah.....  | 20 |
| <b>Gambar 2.6</b> Range Gerakan Pergelangan Tangan .....   | 20 |
| <b>Gambar 2.7</b> Kerangka Pemikiran.....  | 27 |
| <b>Gambar 3.1</b> Desain Penelitian.....   | 28 |
| <b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian.....   | 34 |
| <b>Gambar 4.1</b> Postur kerja karyawan saat mengangkat dan menuangkan air ke<br>jerigen.....        | 38 |
| <b>Gambar 4.2</b> Postur kerja karyawan saat mengangkat jerigen ke meja area<br><i>washing</i> ..... | 38 |
| <b>Gambar 4.3</b> Postur kerja karyawan saat menyemprotan material.....                              | 39 |
| <b>Gambar 4.4</b> Hasil Sudut Postur Kerja karyawan 1 .....  | 41 |
| <b>Gambar 4.5</b> Hasil Sudut Postur Kerja karyawan 2 .....  | 44 |
| <b>Gambar 4.6</b> Postur pengambilan ember air .....   | 48 |
| <b>Gambar 4.7</b> Postur karyawan pengangkatan ember air .....                                       | 51 |
| <b>Gambar 4.8</b> Postur karyawan meletakkan ember air.....  | 54 |
| <b>Gambar 4.9</b> Postur kerja karyawan aktivitas pengeringan material.....                          | 58 |
| <b>Gambar 4.10</b> Uji Normalitas Data.....  | 63 |
| <b>Gambar 4.11</b> Pengujian Keseragaman Data .....  | 64 |
| <b>Gambar 4.12</b> Ukuran Dan Keterangan Gambar.....   | 66 |
| <b>Gambar 4.13</b> Hasil Desain .....  | 67 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Score Pada Batang Tubuh .....                           | 17 |
| <b>Tabel 2.2</b> Score Pada Leher .....                                  | 17 |
| <b>Tabel 2.3</b> Score Pada Kaki .....                                   | 18 |
| <b>Tabel 2.4</b> Score REBA .....  | 18 |
| <b>Tabel 2.5</b> Score Pada Beban .....                                  | 19 |
| <b>Tabel 2.6</b> Score Pada Lengan Atas .....                            | 19 |
| <b>Tabel 2.7</b> Score Pada Lengan Bawah.....                            | 20 |
| <b>Tabel 2.8</b> Score Pada Pergelangan Tangan .....                     | 20 |
| <b>Tabel 2.9</b> Score REBA B.....                                       | 21 |
| <b>Tabel 2.10</b> Score Coupling .....                                   | 21 |
| <b>Tabel 2.11</b> Score REBA C.....                                      | 22 |
| <b>Tabel 2.12</b> Score Aktivitas .....                                  | 22 |
| <b>Tabel 2.13</b> Nilai Level dan Tindakan Resiko REBA .....             | 23 |
| <b>Tabel 2.14</b> Riset Terdahulu.....                                   | 25 |
| <b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian .....                                 | 35 |
| <b>Tabel 4.1</b> Karakteristik Pekerja.....                              | 36 |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Data Kuesioner NBM .....                          | 37 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Penilaian Tingkat Keluhan Pada Kuesioner NBM..... | 40 |
| <b>Tabel 4.4</b> Group A.....  | 42 |
| <b>Tabel 4.5</b> Score Tabel A.....                                      | 42 |
| <b>Tabel 4.6</b> Score Berat Angkat Karyawan A .....                     | 42 |
| <b>Tabel 4.7</b> Group B.....  | 43 |
| <b>Tabel 4.8</b> Score Tabel B .....                                     | 43 |
| <b>Tabel 4.9</b> Score Tabel.....  | 43 |
| <b>Tabel 4.10</b> Activity Score.....                                    | 44 |
| <b>Tabel 4.11</b> Group A.....   | 45 |
| <b>Tabel 4.12</b> Score Tabel A .....                                    | 45 |
| <b>Tabel 4.13</b> Score Berat Angkat Karyawan B.....                     | 45 |
| <b>Tabel 4.14</b> Group B.....   | 46 |
| <b>Tabel 4.15</b> Score Tabel B .....                                    | 46 |
| <b>Tabel 4.16</b> Tabel Skor .....                                       | 46 |
| <b>Tabel 4.17</b> Activity Score.....                                    | 47 |
| <b>Tabel 4.18</b> Skor REBA.....   | 47 |
| <b>Tabel 4.19</b> Level Resiko dan Tindakan.....                         | 47 |
| <b>Tabel 4.20</b> Group A.....   | 48 |
| <b>Tabel 4.21</b> Score Tabel A .....                                    | 49 |
| <b>Tabel 4.22</b> Score Berat Angkat Karyawan B.....                     | 49 |
| <b>Tabel 4.23</b> Group B.....   | 49 |
| <b>Tabel 4.24</b> Score Tabel B .....                                    | 50 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 4.25</b> Skor Tabel C.....                                | 50 |
| <b>Tabel 4.26</b> Aktiviti Score.....                              | 51 |
| <b>Tabel 4.27</b> Group A.....                                     | 52 |
| <b>Tabel 4.28</b> Score Tabel A.....                               | 52 |
| <b>Tabel 4.29</b> Score Berat Angkat Karyawan B.....               | 52 |
| <b>Tabel 4.30</b> Group B.....                                     | 53 |
| <b>Tabel 4.31</b> Score Tabel B.....                               | 53 |
| <b>Tabel 4.32</b> Score Tabel C.....                               | 53 |
| <b>Tabel 4.33</b> Aktiviti Score.....                              | 54 |
| <b>Tabel 4.34</b> Group A.....                                     | 55 |
| <b>Tabel 4.35</b> Score Tabel A.....                               | 55 |
| <b>Tabel 4.36</b> Score Berat Angkat Karyawan B.....               | 55 |
| <b>Tabel 4.37</b> Group B.....                                     | 56 |
| <b>Tabel 4.38</b> Score Tabel B.....                               | 56 |
| <b>Tabel 4.39</b> Skor Tabel C.....                                | 56 |
| <b>Tabel 4.40</b> Aktiviti Score.....                              | 57 |
| <b>Tabel 4.41</b> Score aktiviti washing material 2.....           | 57 |
| <b>Tabel 4.42</b> Level Resiko dan Tindakan.....                   | 57 |
| <b>Tabel 4.43</b> Group A.....                                     | 58 |
| <b>Tabel 4.44</b> Score Tabel A.....                               | 59 |
| <b>Tabel 4.45</b> Score Berat Angkat Karyawan B.....               | 59 |
| <b>Tabel 4.46</b> Group B.....                                     | 59 |
| <b>Tabel 4.47</b> Score Tabel B.....                               | 60 |
| <b>Tabel 4.48</b> Score Tabel C.....                               | 60 |
| <b>Tabel 4.49</b> Aktiviti Score.....                              | 61 |
| <b>Tabel 4.50</b> Score aktiviti washing material 3.....           | 61 |
| <b>Tabel 4.51</b> Level Resiko dan Tindakan.....                   | 61 |
| <b>Tabel 4.52</b> Data Antropometri aktiviti washing material..... | 62 |
| <b>Tabel 4.53</b> Pengujian Normalitas Data Antropometri.....      | 64 |
| <b>Tabel 4.54</b> Pengujian Keseragaman Data Antropometri.....     | 65 |
| <b>Tabel 4.55</b> Ukuran Persentil.....                            | 65 |
| <b>Tabel 4.56</b> Spesifikasi Gambar.....                          | 66 |

## DAFTAR RUMUS

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>Rumus 4.1</b> Persentil50-th..... | 65 |
|--------------------------------------|----|

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada bidang industri peranan manusia masih dibutuhkan sebagai sumber tenaga, khususnya pada industri yang kecil dan menengah. Terdapat banyak sebab mengapa tenaga manusia penting didalam dunia industri. Fleksibilitas gerakan yakni sebab kuat menggunakan tenaga manusia khususnya pada agenda penanganan bahan material dengan manual dimana beban kerja yang terbilang ringan. Agenda penanganan bahan material dengan manual meliputi pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik serta membawa yakni asal utama adanya keluhan karyawan di industri (Reba et al., 2020).

Aktifitas kerja secara manual dapat berakibat terhadap kesehatan pekerja. Kondisi Kesehatan para pekerja jadi suatu faktor yang terbilang sangat penting untuk suatu organisasi perusahaan, sebab pekerja yang memiliki kondisi tubuh yang sehat dapat membantu perusahaan meraih tujuan yang sudah ditetapkan, dan ketika kondisi kesehatan tubuh pekerja mengalami penurunan, maka dapat mengakibatkan penurunan produktivitas tenaga kerja pada organisasi di perusahaan tersebut.(Prasena, 2021)

Namun pada saat ini masih banyak juga pekerja yang tak sadar akan pentingnya menjaga kesehatan tubuhnya. Pekerja lebih fokus hanya pada kemudahan mendapatkan pekerjaan untuk menyelesaikan tanpa memberi perhatian pada kesehatan tubuhnya. Syarat yang harus diperhatikan saat bekerja

salah satunya ialah kondisi postur ketika bekerja di tempat kerja. Postur tubuh yang tak ergonomis bisa sebabkan rasa tidak nyaman di beberapa bagian anggota tubuh serta cedera otot. Klaim ini didorong oleh riset Lindawati dan Mulyono, yang menyatakan bahwa postur pekerja yang mengambil posisi lebih dari normal secara konsisten sangat berisiko, yang dapat mengalami gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Lindawati & Mulyono, 2019). MSDs yaitu keluhan bagian otot, ligamen, saraf, tendon, serta sendi. Gejala itu dikarenakan oleh pekerjaan yang berulang serta kronis misalnya beban kerja, postur dan durasi kerja yang statis. Pertanda MSDs seperti keluhan nyeri, mati rasa, gemetar, bengkak serta terbakar (Prasena, 2021).

Untuk mengurangi keluhan MSDs maka diperlukan perbaikan metode kerja serta dengan menggunakan fasilitas kerja yang sesuai. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurlinda Dwi Hardianti Pratiwi dan Mutia dengan adanya fasilitas kerja seperti troli dan konveyor yang ergonomi bisa membetulkan sikap tubuh dan meminimalisir adanya resiko cacat di bagian otot, kerangka tubuh, dimana sebelum adanya perancangan diperoleh resiko MSDs dengan memakai teknik NBM ialah tinggi, tetapi sesudah adanya perancangan alat bantu troli dan konveyor yang ergonomi didapatkan resiko MSDs menjadi rendah (Dwi et al., 2019; Tambunan & Zetli, 2020). Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Devi Mandriana Siahaan, yang mana resiko MSDs yang diperoleh dengan teknik NBM yaitu sedang, dan perlu di lakukan tindakan perbaikan, sebab diperlukan adanya perancangan alat bantu yakni kursi yang bisa meminimalisir terjadinya resiko MSDs (Tambunan & Zetli, 2020).

Walaupun tenaga kerja tersebut belum sampai sakit parah (celaka) dan masih dapat masuk kerja, suatu pertimbangan yang tepat, cerdas dan dapat mencapai kesuksesan seharusnya mempertimbangkan kaidah ergonomis, agar terjadi keserasian yang baik antara kemampuan dan batasan manusia dengan mesin dan lingkungannya (Hamdy, 2018).

PT. Team - Metal Indonesia (TMI) merupakan salah satu perusahaan yang berinvestasi di Kota Batam yang berlokasi di Kawasan Bintang Industrial Park II Tanjung Uncang. Perusahaan ini merupakan perusahaan multinasional Singapura yang dibawah oleh kepemilikan PT. Team – Metal (S) yang bergerak dalam bidang industri pembuatan Komponen *Mekanikal, Electrical, dan Sub Assy Modular* melalui berbagai proses menggunakan mesin. Keberadaan perusahaan tersebut diharapkan dapat memberi sumbangsih yang berarti terhadap peningkatan pertumbuhan perekonomian dan pembangunan daerah melalui peningkatan kesempatan kerja dan pendapatan pemerintah setempat, khususnya daerah Kota Batam dan Kepulauan Riau umumnya. Salah satunya dengan cara perencanaan dan proses produksi yang benar dan pengiriman barang yang tepat waktu (*delivery on time*).

Pada perusahaan ini terdiri dari beberapa departemen yang menggunakan proses *machining* seperti departemen *hmlv, milling, auto lathe, chuker lathe, dan sod*. Pada proses *machining* yang menggunakan *colland* sebagai pelumas dan pendingin, material yang telah di proses harus di lakukan pencucian (*washing*) terlebih dahulu sebelum di *packing*. Pada kegiatan *washing*, material yang telah diproses dari mesin ditangani secara manual oleh pekerja, dimulai dengan



mengangkat air, menuangkan air ke dalam ember, melakukan pencucian(*washing*) dan mengeringkan material masih dilakukan secara manual. Pekerjaan ini dilakukan secara repetitif setiap harinya oleh pekerja. Sehingga pada kondisi ini postur tubuh selalu berubah dari menunduk, membungkuk, mencondongkan tubuh, yang cukup lama lebih dari sekali yang terjadi setiap hari.

Berdasarkan survey yang dilakukan peneliti, terlihat pekerja melakukan pekerjaan manual mengangkat air menggunakan jerigen dengan berat mencapai 25 kg. Berat angkat yang dilakukan pekerja melebihi batas angkat normal, Sedangkan standar berat berdasarkan lembaga *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) menyatakan batas aman beban angkat maksimum adalah 23kg. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pekerja, didapat adanya keluhan pada pekerja setelah menyelesaikan pekerjaan, mereka merasakan sakit di bahu, leher, paha dan pinggang. Ini berakibat terhadap penurunan kinerja karyawan sehingga kualitas produk menjadi menurun. Dimana data yang didapat dari pihak perusahaan yaitu masih seringnya terjadi permasalahan *quality* pada produk, seperti rusaknya permukaan produk, sulitnya karyawan melakukan visual *quality* produk, dan terjadi penumpukan produk di dalam box pencucian(*washing*) yang mengakibatkan produk saling berbenturan dan menjadi rusak.

Karena adanya kondisi *non-ergonomis* di tempat kerja yang dapat membahayakan kondisi pekerja dalam menghadapi risiko seperti cedera MSDs, maka sangat penting untuk merancang tempat kerja pada proses pencucian material untuk memperbaiki postur kerja. Rancangan tempat kerja tersebut berdasarkan prinsip ergonomis dengan pendekatan antropometri seperti analisa postur kerja

dengan pemakaian kuesioner NBM dan metode REBA. Maka judul penelitian ini adalah **“PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PROSES WASHING MATERIAL DI PT. TEAM METAL INDONESIA”**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Penjelasan latar permasalahan sebelumnya, muncul bermacam persoalan yang bisa diidentifikasi pada riset yakni:

1. Proses pencucian(*washing*) material khususnya di departemen *chuker lathe* masih dilakukan secara manual.
2. Beban angkat melebihi batas normal pengangkatan yaitu mencapai 25 kg.
3. Adanya keluhan MSDs yang dirasakan oleh karyawan pada proses pencucian(*washing*) material khususnya di departemen *chuker lathe*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada riset ini, diperlukan adanya rancangan batasan masalah yang tujuannya supaya arahan riset ini tertuju pada tujuan utama. Oleh sebab itu, berikut terdapat batasan permasalahan pada riset yakni :

1. Dan perancangan ini hanya dilakukan pada proses *washing* material di departemen *chuker lathe*.
2. Penelitian ini berfokus pada postur kerja pada proses *washing* material yang telah diproses dari mesin, berdasarkan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan identifikasi keluhan MSDs dilakukan dengan menggunakan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*)

3. Perancangan fasilitas kerja tersebut hanya di tahapan desain dan tidak mempertimbangkan biaya perancangan.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasar penjelasan latar permasalahan tersebut, sehingga diperoleh suatu rumusan permasalahan riset ialah :

1. Berapa besaran tingkat keluhan MSDs yang dirasakan pekerja pada proses *washing* material di PT. Team Metal Indonesia?
2. Bagaimana penilaian postur kerja dengan mempergunakan REBA?
3. Bagaimana bentuk rancangan fasilitas kerja yang ergonomis teruntuk meminimalisir adanya keluhan MSDs?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun maksud riset ini ialah teruntuk mengerti:

1. Terdapat adanya keluhan apa saja yang pekerja rasakan dalam agenda tahapan *washing* material di PT. Team Metal Indonesia.
2. Penilaian postur kerja dengan mempergunakan metode REBA.
3. Seperti apa rancangan fasilitas kerja yang ergonomis, yang bisa meminimalisir adanya keluhan MSDs.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Mamfaat Teoritis**

1. Bagi Pembaca, riset ini bisa jadi sumber literatu untuk memperluas wawasan tentang analisa ergonomi dengan mempergunakan pendekatan antropometri dan REBA.
2. Bagi penulis Penelitian ini di harapkan bisa menambah kemampuan serta wawasan ilmu pengetahuan dan juga pengembangan materi teori ergonomi yang sudah dipelajari.

### **1.6.1 Mamfaat Praktis**

Kegunaan praktis riset hendaknya bisa memberi manfaat dan masukan dalam bidang teknik industri teruntuk tambahan asal info berbagai teori yang ada tentang ergonomi dan perancangan fasilitas kerja. Adanya riset ini bisa jadi sumber dasar acuan serta referensi untuk penulis riset kedepannya.

2. Bagi PT. Team Metal Indonesia. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk memecahkan masalah dalam proses *washing* material, dengan memperbaiki postur kerja yang salah di harapkan kedepannya dapat meminimalisir tingkat keluhan pekerja.
3. Bagi UPB. Hasil riset ini harapannya bisa jadi materi referensi serta acuan dasar mahasiswa di bidang teknik industri. Bisa juga dijadikan sumber referensi yang mendukung pada pengembangan riset terbaru di masa mendatang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Ergonomi**

Tujuannya ialah guna menyesuaikan keadaan kerja pada hubungan manusia dimana ini merupakan cabang ilmu perancangan yang basisnya pada manusia. Berdasar prinsip ekonomi, sistem fasilitas dan lingkungan kerjanya yakni *fitting the task job to man* artinya pekerjaan harus bisa berdasar kapabilitas dan adanya batasan manusia sehingga bisa meraih hasil yang lebih baik, nyaman serta aman bagi manusia itu sendiri. Di sisi lain, penggunaan ergonomi ini untuk pendekatan pada optimasi dan efisiensi perihal keselamatan dan kenyamanan manusia ketika melaksanakan bermacam agenda (Montororing, 2021)

Untuk dapat menghasilkan pekerjaan yang efektif, nyaman serta aman, oleh karena itu ergonomi bisa diaplikasikan dengan mempergunakan info yang berhubungan dengan sifat, kapabilitas serta batasan manusia yang dipergunakan sebagai perancangan suatu sistem kerja yang ada, dan jadi terbilang sangat penting yang bisa memberikan memahami kapabilitas fisik pekerja, keadaan lingkungan lokasi kerja serta memberikan desain model alat. Tujuan pelaksanaan ergonomi adalah sebagai berikut (Sulaiman, Fahmi, 2016).

1. Menaikkan kesejahteraan mental dan fisik dengan cara mengurangi tambahan beban kerja, pencegahan penyakit yang dikarenakan oleh pekerjaan serta menaikkan kepuasan kerja.

2. Naiknya kesejahteraan sosial dengan cara peningkatan kualitas hubungan antar pekerja, organisasi yang lebih mendukung dan menjalankan sistem kebersamaan di lokasi kerja.
3. Memberi kontribusi pada keseimbangan rasional diantara berbagai aspek teknik, ekonomi, antropologi dan budaya dari sistem manusia dan mesin yang tujuannya sebagai peningkatan efisiensi sistem tersebut.

### **2.1.2 Perancangan**

Desain adalah menggambar, merencanakan, membuat sketsa, atau menempatkan beberapa elemen terpisah dalam area fungsional yang menjadi kesatuan. Desain juga merupakan dimensi yang unik, dimensi ini menawarkan banyak aspek emosional dalam mempengaruhi kepuasan pelanggan, desain juga dapat di artikan sebagai totalitas fitur yang mempengaruhi bentuk dan fungsi suatu produk tertentu yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan(Prabowo & Zoelangga, 2019).

Desain baru dapat diartikan sebagai suatu pengembangan produk yang pada dasarnya sama dengan produk yang telah dipasarkan oleh perusahaan tetapi memiliki keunggulan lebih, pengembangan desain dapat disikapi sebagai proses yang berurutan berdasarkan informasi tertentu, tahapan pengembangan tersebut dapat dilakukan melalui analisis *filtering*(Prabowo & Zoelangga, 2019)

### **2.1.3 Postur Kerja**

Yakni sikap serta posisi kerja yang dilaksanakan pada agenda kerja teruntuk menjalankan suatu pekerjaan secara efektif dan menggunakan usaha otot yang terbilang sedikit. Dalam meminimalisasi adanya resiko cedera yang mengenai pekerja, sehingga dibutuhkan kekuatan tiap pekerja teruntuk tetap menjalankan

postur kerja dengan alami, terbilang baiknya postur kerja ini didukung dengan menggerakkan organ tubuh ketika melakukan pekerjaan maka postur kerja yang baik serta aman akan membuat rasa nyaman ketika bekerja (Sulaiman, Fahmi, 2016). Di beberapa jenis pekerjaan akan membutuhkan postur kerja tertentu walau tak membuat nyaman, terlebih pada keadaan yang memaksa postur kerja pekerja selalu berada di keadaan yang tak dialami dan berjalan pada jangka periode waktu yang lama. Berbagai pertimbangan ergonomi ini berupa saran guna penghindaran postur kerja itu yakni :

1. Melakukan pengurangan keharusan pekerja guna menjalankan pekerjaannya dengan postur kerja yang posisinya membungkuk dengan rentang frekuensi agenda yang terbilang sering di periode yang termasuk lama.
2. Pekerja tak sebaiknya memakai jarak jangkauan optimum.
3. Pekerja tak sebaiknya berdiri atau duduk ketika menjalankan pekerjaannya teruntuk waktu yang terbilang lama antara leher, kepala, dada atau kaki yang ada didalam postur kerja yang miring.
4. Pekerja tak sebaiknya dilakukan secara paksa untuk melakukan pekerjaan pada frekuensi atau periode yang terbilang lama antara tangan atau lengan yang ada pada posisi di atas level siku yang terbilang normal.

#### **2.1.4 Musculoskeletal Disorder (MSDs)**

MSDs merupakan rasa sakit atau gangguan yang dirasakan oleh pekerja, mulai dari keluhan yang ringan hingga terasa sangat sakit pada bagian *muskuloskeletal* yang terdiri dari bagian sendi, syaraf, otot maupun tulang

belakang akibat pekerjaannya yang tidak alamiah (Tjahayuningtyas, 2019), keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang sering timbul pada pekerja angkut adalah nyeri punggung, nyeri leher, nyeri pada bahu, siku dan kaki. Tubuh bagian atas terutama punggung dan lengan adalah bagian yang paling rentan terhadap risiko terkena *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Menurut Tarwaka dalam(Surya, 2017) terdapatnya keluhan di bagian otot bisa digolongkan jadi 2 yakni :

1. Keluhan sementara(*reversible*) yaitu keluhan otot yang timbul saat otot menerima beban statis, namun keluhan ini akan segera hilang jika pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap(*persistent*) yaitu keluhan otot yang bersifat menetap, dimana rasa sakit akan tetap dirasakan meskipun pembebanan kerja telah dihentikan.

### **2.1.5 Manual Material Handling**

Ialah tata cara memindahkan material secara manual dengan tangan yakni agenda menggerakkan yang dijalankan karyawan dalam perolehan agenda seperti membawa, memajukan, mengambil, mengeluarkan, memelankan dan pertukaran material. Agenda tersebut ialah agenda yang membawa beban ke keseluruhan tubuh dengan manual dalam periode waktu yang ditetapkan (Karliman & Sarvia, 2019).

Administrasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (*Occupational Safety and Health Administration / OSHA*) menerangkan agenda pemindahan material secara manual ada 5 yakni :



1. Mengangkat / menurunkan. Membawa yakni agenda menggerakkan material ke daerah yang terjauh yang bisa digapai tangan. Agenda ke-1 yakni memelankan material.
2. Mendorong atau Menarik. Memajukan yakni agenda yang berdesak bertentangan dengan sisi material guna menggerakkan material. Agenda melakukan tarik sebaliknya dengan agenda dorong.
3. Memutar. Agenda rotasi ialah agenda MMH yang mana gerak memutar anggota badan atas pada di berbagai sisi lalu anggota bawah ada di tengah berbentuk permanen. Agenda tersebut bisa didapat ketika badan tak bergerak.
4. Membawa. Agenda mengangkut yakni agenda menggenggam atau mengangkat material yang juga akan dipindahkan. Bobot barang sebagai bobot keseluruhan karyawan.
5. Menahan. Melakukan genggaman pada objek dalam kondisi badan tak bergerak. Dalam membuat wilayah kerja yang terbilang tenang serta baik yakni perihal yang wajib dipunyai adanya batasan operator teruntuk pengangkatan.

### **2.1.6 Faktor Resiko Pekerjaan Manual**

Material Handling yakni agenda penanganan bahan dengan cara *Manual Material Handling* (MMH) yang meliputi pengoordinasian sistem kendali tubuh misalnya bagian kaki, otot, tangan, otak, serta tulang kembali. Bila koordinasi tersebut tak dilakukan benar maka bisa membuat adanya risiko kecelakaan

pekerjaan. Kemungkinan penyebab faktor terjadinya kecelakaan kerja ada 2 bagian yakni :

1. Faktor Fisik, terdiri dari suhu, postur tubuh pekerjaan, kebisingan dan bahan kimia, gangguan sendi pada bagian, getaran mesin dan peralatan, radiasi, gangguan penglihatan, pergerakan serta perpindahan berulang, permukaan lantai.
2. Faktor psikososial meliputi spesifik durasi agenda seperti adanya pekerjaan yang berubah, ketentuan kerja, gaji yang tak adil, kerja *double*, stres kerja, konsekuensi adanya kesalahan di lokasi, istirahat pendek serta terganggunya di lokasi kerja (Pramestri, 2017).

### **2.1.7 Penanganan Resiko Kerja MMH**

Berikut terdapat aksi penanganannya guna mengurangi adanya keluhan *muskuloskeletal* yakni:

1. Rancangan desain / rancangan suatu alat sehingga pekerja lebih aman ketika bekerja.
2. Memperbanyak agenda pekerjaan, yang dijalankan sebaiknya tak harus sama namun dibuatkan dengan jumlah alterasi pekerjaan misalnya *assembly* 1 dan 2 sehingga menghindari adanya keluhan penggalan otot serta tulang di bagian anggota badan.
3. Rotasi Aktivitas. Agenda yang didapat tak hanya semacam tapi ada berbagai pekerjaan lainnya guna penghindaran ketegangan otot.
4. Kelompok kerja. Agenda yang dijalankan sejumlah pekerja bisa pembagian rata beban kerja.

5. Pelatihan kerja karyawan dibutuhkan adanya pemahaman agenda yang dijalankan ini beresiko secara manual dan penting untuk dimengerti tata cara pelaksanaan agenda yang aman dengan ketetapan yang ada (Rizal Wahyu Prasena, 2021).

### **2.1.8 Nordic Body Map**

Ialah kuesioner yang bisa dipergunakan sebagai analisa tiap sisi keluhan tubuh pekerja, berdasar gambar serta sisi peta tubuh di kuesioner. Kuesioner ini sudah mendapat standarisasi dan susunannya rapi, maka tersering dipergunakan guna melakukan analisa dan memahami ketidaknyamanan para pekerja (Restuputri, 2017).

Adanya penggunaan NBM guna melakukan analisa peta tubuh serta memberi pekerja penilaian secara subjektif, metode tersebut bisa dimengerti jenis serta tingkat keluhan otot skeletal yang dirasa, cerminan kuesioner NBM bisa ditinjau di lampiran. Hasilnya lalu dilakukan perhitungan dengan cara menghitung bobot atau pemberian skor tiap individu sehingga bisa dimengerti tingkat resiko dan juga bisa mengerti apa saja perbaikan yang akan dijalankan (Pramestri, 2017).

### **2.1.9 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)**

*Rapid entire body assessment* (REBA) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara tepat untuk menilai posisi kerja pada bagian leher, punggung, pergelangan tangan dan kaki pekerja. Tidak hanya itu metode REBA juga dipengaruhi faktor *coupling*, beban *external* yang dialami oleh tubuh serta aktivitas pekerja (Fatimah, 2012).

Kelebihan menggunakan metode REBA perihal memudahkan pengaplikasian di lapangan ialah (Tarwaka, 2019):

1. Teknik yang terbilang sangat sensitif guna melakukan evaluasi resiko, khususnya di sistem *Musculoskeletal*.
2. Teknik yang membagi dimensi-dimensi tubuh yang akan dilakukan pemberian kode individu, dan pengevaluasian anggota tubuh lainnya.
3. Metode yang dipergunakan sebagai analisa dampak pada beban postural yang dijalankan oleh tangan ataupun bagian tubuh yang lain.
4. Metode yang dikatakan relevan teruntuk berbagai pekerjaan yang menjalankan agenda pegangan.

Berikut terdapat tahapan pada penetapan penilaian metode REBA yakni:

1. Pengambilan data postur kerja didapat secara penangkapan pose kerja spesialis.
2. Penentuan inti dari tindakan badan. Setelah didapat hasil penangkapannya, sehingga ditetapkan tiap bagian tubuh yang terkumpul seperti anggota A (leher dan kaki), di berbagai lengan bawah atas serta pergelangan tangan (anggota B).
3. Pengambilan jaminan bobot tumpukan, kopling serta agenda pekerja.
4. Hasil REBA insentif ini penting teruntuk perilaku kerja. Hasilnya didapatkan dari tabel skor A dan setelah dilakukan akumulasi dengan skor bobot tumpukan yang diambil sehingga didapat poin anggota A. Lalu, skor tabel B dilakukan akumulasi dengan skor kopling sehingga didapat poin anggota B. Kedua poin tersebut berhasil didapat guna memahami poin

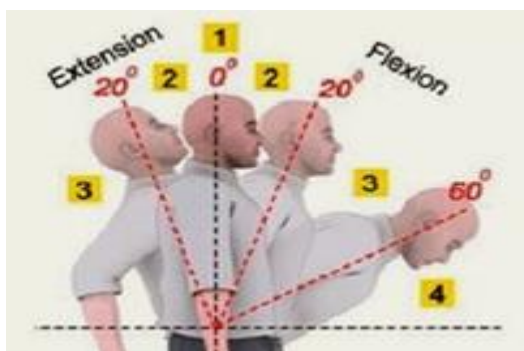
anggota C. Tabel C, didapatkan total poin kualitas sisi C dengan adanya latihan pekerja. Hasil REBA tersebut bisa menetapkan tingkat bahaya MSDs serta pengambilan langkah guna penurunan keluhan MSDs pekerja dan pengembangan pekerjaan secara keberlanjutan. Hasilnya bisa diperoleh dengan meninjau kualitas dari bagian A dan B di tabel C guna perolehan poin C kemudian dilakukan akumulasi skor teruntuk jenis gerakan otot (Jaya & Negara, 2019).

Dalam metode REBA segmen – segmen tubuh dibagi menjadi 2 bagian, yakni grup A dan B. Grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher dan kaki, sedangkan grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan (Fatimah, 2012).

Langkah-langkah penilaian postur tubuh menggunakan metode REBA adalah:

### 1. Perhitungan Group A

#### a. Punggung

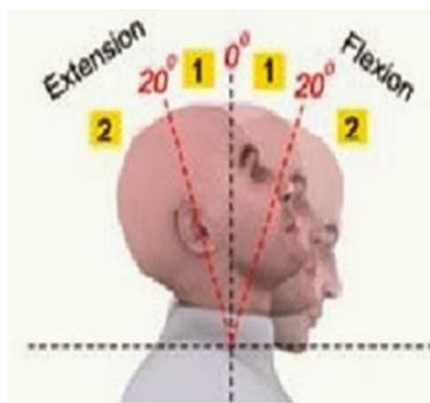


**Gambar 2.1** Jarak Gerakan Batang Tubuh

**Tabel 2.1** *Score* Batang Tubuh

| Gerakan  | Skor | Perubahan                              |
|--|------|--|
| Tegak atau alami   | 1    | Tambah 1 bila memutar/miring kesamping |
| 0° hingga 20° <i>flextion</i><br>0° hingga 20°<br><i>extention</i> | 2    |  |
| 20° hingga 60°<br><i>flextion</i><br>>20° <i>extention</i>         | 3    |  |
| >60° <i>flextion</i>   | 4    |  |

## b. Leher

**Gambar 2.2** Jarak Gerakan Leher**Tabel 2.2** *Score* Sisi Leher

| Gerakan                                      | Skor | Perubahan Skor                              |
|--|------|---|
| 0° hingga 20° <i>flextion</i>                | 1    | Pertambahan 1 bila memutar/miring kesamping |
| >20° <i>flextion</i> dan<br><i>extention</i> | 2    |   |

## c. Kaki



Gambar 2.3 Jarak Gerakan Kaki

Tabel 2.3 Score Bagian Kaki

| Gerakan  | Skor | Perubahan   |
|--|------|---|
| Kaki tertopang, berat menyebar dengan rata, jalan/duduk            | 1    | Pertambahan 1 bila lutut diantara $30^{\circ}$ dan $60^{\circ}$ flexion |
| Kaki tak tertopang, berat tak menyebar rata atau postur tak stabil | 2    | Pertambahan 2 bila lutut $>60^{\circ}$ flexion (tak saat duduk)         |

## 2. Penjumlahan Hasil Skor REBA Group A

Tabel 2.4 Score REBA

|           |      | Punggung |   |   |   |   |
|-----------|------|----------|---|---|---|---|
|           |      | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Leher = 1 | Kaki |          |   |   |   |   |
|           | 1    | 1        | 2 | 2 | 3 | 4 |
|           | 2    | 2        | 3 | 4 | 5 | 6 |
|           | 3    | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 |
|           | 4    | 4        | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Leher = 2 | Kaki |          |   |   |   |   |
|           | 1    | 1        | 3 | 4 | 5 | 6 |
|           | 2    | 2        | 4 | 5 | 6 | 7 |
|           | 3    | 3        | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | 4    | 4        | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Leher = 3 | Kaki |          |   |   |   |   |
|           | 1    | 3        | 4 | 5 | 6 | 7 |
|           | 2    | 3        | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | 3    | 5        | 6 | 7 | 8 | 9 |
|           | 4    | 6        | 7 | 8 | 9 | 9 |

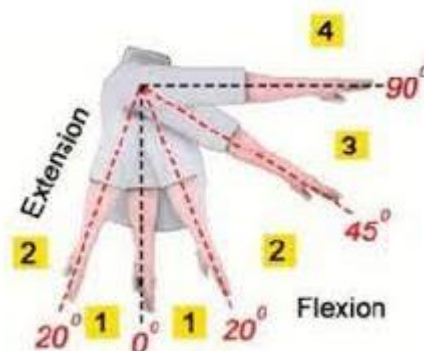
## 3. Penambahan beban

Tabel 2.5 Score Sisi Beban

| Gerakan          | Skor | Perubahan                         |
|------------------|------|-----------------------------------|
| Kurang dari 5 kg | 1    | Pertambahan 1 bila kekuatan cepat |
| 5-10 kg          | 2    |                                   |
| Melebihi 10 kg   | 3    |                                   |

## 4. Perhitungan Group B

## a. Lengan atas



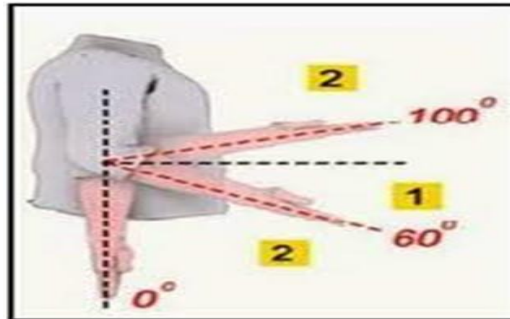
Gambar 2.4 Jarak Gerakan Lengan Atas

Tabel 2.6 Score Sisi Lengan Atas

| Gerakan   | Skor | Perubahan   |
|---|------|---|
| 0° hingga 20° <i>extention</i><br>0° hingga 20° <i>flextion</i> | 1    | +1 bila letak lengan <i>abducted/rotated</i>  |
| >20° <i>extention</i><br>20° hingga 45° <i>flextion</i>         | 2    | +1 bila bahu ditinggalkan<br>+1 bila bersandar, bobot lengan ditopang atau berdasar gravitasi |
| >45° hingga 90° <i>flextion</i>                                 | 3    |   |
| >90° <i>flextion</i>  | 4    |   |



## b. Lengan bawah

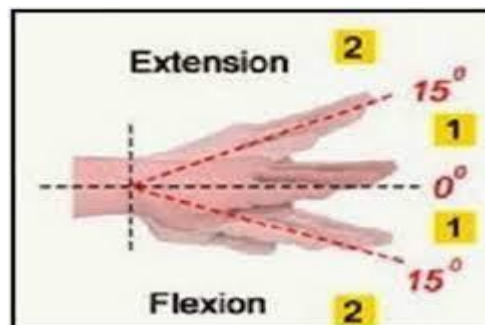


Gambar 2.5 Jarak Gerakan Lengan Bawah

Tabel 2.7 Score Sisi Lengan Bawah

| Gerakan  | Skor |
|--|------|
| 60° hingga 100° <i>flexion</i>                                   | 1    |
| Kurang dari 60° <i>flexion</i> atau melebihi 100° <i>flexion</i> | 2    |

## c. Pergelangan tangan



Gambar 2.6 Jarak Gerakan pergelangan tangan

Tabel 2.8 Score Sisi Pergelangan Tangan

| Gerakan                                | Skor | Perubahan   |
|--|------|---|
| 0° hingga 15° <i>flexion/extension</i> | 1    | Penambahan 1 bila pergelangan tangannya menyimpang/berputar |
| >15° <i>flexion/extension</i>          | 2    |   |

## 5. Total skor REBA B

**Tabel 2.9** *Score REBA B*

|                        |                    | <b>Lengan Atas</b> |          |          |          |          |          |
|------------------------|--------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                        |                    | <b>1</b>           | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> |
| <b>Lengan bawah =1</b> | <b>Pergelangan</b> |                    |          |          |          |          |          |
|                        | <b>1</b>           | 1                  | 1        | 3        | 4        | 6        | 7        |
|                        | <b>2</b>           | 2                  | 2        | 4        | 5        | 7        | 8        |
|                        | <b>3</b>           | 3                  | 3        | 5        | 5        | 8        | 8        |
| <b>Lengan bawah=2</b>  |                    |                    |          |          |          |          |          |
|                        | <b>1</b>           | 1                  | 2        | 4        | 5        | 7        | 8        |
|                        | <b>2</b>           | 2                  | 3        | 5        | 6        | 8        | 8        |
|                        | <b>3</b>           | 3                  | 4        | 5        | 7        | 8        | 8        |

6. Tambahan *Coupling***Tabel 2.10** *Score Coupling*

| <b>Coupling</b>   | <b>Skor</b> | <b>Penjelasan</b>  |
|-------------------|-------------|--|
| Baik              | 0           | “Kekuatan pegangan baik”   |
| Sedang            | 1           | “Pegangan bagus namun tak ideal/ <i>coupling</i> tepat dengan sisi tubuh”              |
| Kurang baik       | 2           | “Pegangan tangan tak sesuai meskipun mungkin”  |
| Tak bisa diterima | 3           | “Kaku, pegangan tak nyaman, tak ada pegangan/ <i>coupling</i> tak berdasar sisi tubuh” |

## 7. Total Skor REBA C

**Tabel 2.11** Score REBA C

| Score C |    | Score A |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|---------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|         |    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| Score B | 1  | 1       | 1 | 2 | 3 | 4 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|         | 2  | 1       | 2 | 3 | 4 | 4 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|         | 3  | 1       | 2 | 3 | 4 | 4 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|         | 4  | 2       | 3 | 3 | 4 | 5 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 11 | 12 |
|         | 5  | 3       | 4 | 4 | 5 | 6 | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 |
|         | 6  | 3       | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 |
|         | 7  | 4       | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 9  | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
|         | 8  | 5       | 6 | 7 | 8 | 8 | 9  | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 |
|         | 9  | 6       | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 |
|         | 10 | 7       | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|         | 11 | 7       | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|         | 12 | 7       | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 |

## 8. Penambahan aktivitas skor

**Tabel 2.12** Score Aktivitas

| Skor Aktivitas   |      |
|--|------|
| Keterangan   | Skor |
| 1 atau lebih bagian tubuh statis/diam.<br>Ditahan lebih dari 1 menit   | +1   |
| Pengulangan gerakan dalam rentang waktu singkat, diulang lebih dari 4 kali per menit (tidak termasuk berjalan) | +1   |
| Gerakan menyebabkan perubahan atau pergesekan postur yang cepat dari postur awal                               | +1   |

## 9. Penilaian level resiko dan tindakan

**Tabel 2.13** Nilai Level dan Tindakan Resiko REBA

| <b>Skor REBA</b> | <b>Level resiko</b> | <b>Level tindakan</b> | <b>Tindakan</b>    |
|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| 1                | Dapat diabaikan     | 0                     | Tidak diperlukan   |
| 2-3              | Kecil               | 1                     | Mungkin diperlukan |
| 4-7              | Sedang              | 2                     | Perlu              |
| 8-10             | Tinggi              | 3                     | Segera             |
| 11-15            | Sangat tinggi       | 4                     | Sekarang juga      |

### 2.1.10 Fasilitas Kerja

Ialah bagian terpenting di suatu pekerjaan seperti peralatan atau sarana tambahan agenda keseharian yang fungsinya bagi individu atau organisasi untuk menggapai tujuan perusahaan, fasilitas kerja pada agenda perusahaan biasanya bisa seperti fasilitas yang bentuknya fisik dan dipergunakan pada agenda normal perusahaan, dan juga punya periode waktu penggunaan yang terbilang permanen serta bisa memberi guna teruntuk masa mendatang. Fasilitas kerja tiap perusahaan itu berbeda serta berbagai macam yang mana bergantung pada besar kecilnya agenda di perusahaan itu, baik dari bagian bentuk, jenis, serta manfaat fasilitas dan juga sarana tambahan pada tahapan agenda teruntuk menggapai tujuan perusahaan tersebut (Dwi et al., 2019).

Pemberian fasilitas kerja oleh perusahaan ke karyawan termasuk sebagai faktor pendorong kelancaran pnerjaan tugas maka pekerjaan bisa dijalankan sesuai keinginan dan juga target perusahaan. Tak hanya itu saja, fasilitas kerja yang baik bisa mendorong kesehatan serta rasa semangat kerja. Fasilitas tersebut tak hanya berhubungan dengan peralatan namun berhubungan dengan lingkungan kerja, yang termasuk sebagai fasilitas kerja. Nyamannya lingkungan kerja

sehingga karyawan bisa menjalankan kerjanya secara baik (Anggrainy et al., 2017)

Ada beberapa fasilitas kerja berupa alat yang sering di jumpai di perusahaan seperti, komputer, meja, kursi, lemari, *hand jack*, troli, kendaraan dan fasilitas pendukung lainnya. Fasilitas kerja yang memadai tentu saja akan berdampak positif pada proses kerja dalam perusahaan tersebut (Yulia & Yulia, 2018).

### **2.1.11 Definisi Antropometri**

Ialah sekumpulan berbagai info dimensi dari tubuh manusia dan tata cara pada suatu perancangan sistem kerja, hasil data dari antropometri dapat dipergunakan untuk menentukan ukuran dari lingkungan kerja, peralatan kerja, furnituredan pakaian, sehingga dapat mencukupi kebutuhan manusia dan untuk meyakinkan bahwa ketidaksamaan antara ukuran peralatan atau produk dengan ukuran pengguna (Zetli et al., 2019).

Dalam aplikasinya, tipe antropometri terbagi atas dua bagian:

1. Ukuran bagian tubuh struktural (antropometri statis) Pengukuran linear tubuh manusia saat istirahat dan di permukaan tubuh. Perancang produk perlu memperhatikan faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin (gender), suku (ethnicity), dan postur (postur), karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia.
2. Ukuran bagian tubuh fungsional (Antropometri Dinamis) Pengukuran kondisi dan karakteristik fisik orang dalam keadaan beraktivitas atau

memperhatikan pergerakan yang mungkin terjadi pada saat seorang pekerja sedang bekerja.

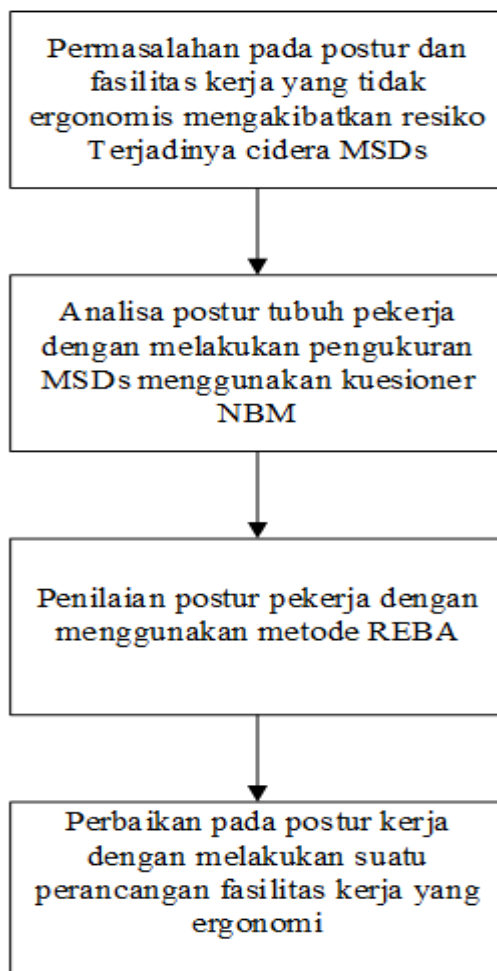
## 2.2 Penelitian Sebelumnya

**Tabel 2.14** Penelitian Sebelumnya

|    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | Nama             | (Aras et al., 2019)  |
|    | Judul            | Perancangan Meja Laptop <i>Portable</i> Yang Ergonomis Untuk Penyandang <i>Cerebral Palsy</i> Dengan Pendekatan Antropometri.  |
|    | Hasil penelitian | Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan meja lama tidak ergonomis untuk penyandang <i>Cerebral Palsy</i> , perbaikan yang dilakukan dengan cara mengukur data antropometri dengan mengukur tinggi popliteal duduk, tinggi siku duduk, dan panjang jangkauan tangan, sehingga meja tersebut bisa digunakan oleh pengguna.                                       |
| 2. | Nama peneliti    | (Montororing, 2021)  |
|    | Judul peneliti   | Perancangan Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi  |
|    | Hasil peneliti   | Kondisi sebelum dilakukannya perancangan, adanya kelelahan kerja dan sakit di area badan tertentu, yang disebabkan oleh aktivitas kerja seperti, membungkuk, mengangkat, dan berjalan mendekati wadah penimbangan yang dilakukan secara bolak balik secara terus menerus. Sehingga peneliti melakukan perancangan alat bantu kerja yang berupa <i>Lift Table</i> . |
| 3. | Nama peneliti    | (Sokhibi, 2017)  |
|    | Judul peneliti   | Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses <i>Packaging</i> Jenang Kudus   |
|    | Hasil peneliti   | Kelelahan yang dialami pekerja seperti pada bagian leher, punggung, pinggul, pantat, dan siku. Dengan adanya perancangan kursi yang ergonomis, terjadi penurunan tingkat ketidaknyamanan sehingga dapat meminimalisir kelelahan pekerja <i>packaging</i> jenang.   |
| 4. | Nama peneliti    | (Andri Silviana, 2021)   |
|    | Judul penelitian | Rancangan Perbaikan Metode Kerja Dan Alat Bantu Pada Stasiun Pengisian Bantal  |
|    | Hasil penelitian | Adanya keluhan MSDs yang diperoleh dari hasil penilaian SNQ dan postur kerja, maka dilakukan   |

|    |                  |  |
|----|------------------|--|
|    |                  | suatu perancangan fasilitas kerja yang berupa usulan kursi kerja posisi berdiri dan meja luncur, sehingga bisa mereduksi keluhan MSDs dan juga dapat memberikan pembagian pekerjaan yang merata pada pekerja.  |
| 5. | Nama peneliti    | (Mindayani, 2018)  |
|    | Judul penelitian | Perbaikan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan <i>Muskuloskeletal</i>  |
|    | Hasil penelitian | Terdapat 84% dari total 36 karyawan mengeluh sakit pinggang selama bekerja, yang disebabkan sikap kerja yang masih berada pada level tinggi dan sedang. Setelah dilakukan intervensi fasilitas kerja, terjadi penurunan level tindakan menjadi kecil. Dan perajin sulaman tangan disarankan agar dapat menggunakan fasilitas kerja yang telah didesain secara ergonomis.                   |
| 6. | Nama peneliti    | (Reba et al., 2020)  |
|    | Judul penelitian | “Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode Owas Dan Reba (Studi Kasus Di Cv. Meteor Custom)”   |
|    | Hasil penelitian | Hasil yang di dapat dari kuesioner NBM menunjukkan bahwa sisi tubuh yang sakit dikarenakan kelelahan kerja ialah Leher bagian atas dan bawah, punggung, pinggang, lengan atas kanan, tangan kanan atas, serta lutut. Penilaian dengan metode OWAS dan REBA peroleh skor yang didominasi tinggi yaitu pada angka 8 – 10 diperlukannya investigasi dan perubahan saat itu juga.              |
| 7. | Nama peneliti    | (Tambunan & Zetli, 2020)   |
|    | Judul penelitian | Perancangan Fasilitas Kerja Aktivitas Proses Manual Solder Pada Pt Xy  |
|    | Hasil penelitian | Hasil penghitungan keluhan memakai angket NBM, pekerja mengalami keluhan MSDs yang di sebabkab oleh sikap tubuh yang tidak baik dan hasil yang didapat memakai metode REBA dengan level resiko sedang, dan angka skor REBA yakni 5 sehingga diperlukan tindakan perbaikan. Dan peneliti melakukan rancangan fasilitas kerja yang ergonomis guna mengurangi keluhan MSDs yakni kursi kerja. |

### 2.3 Kerangka Pemikiran



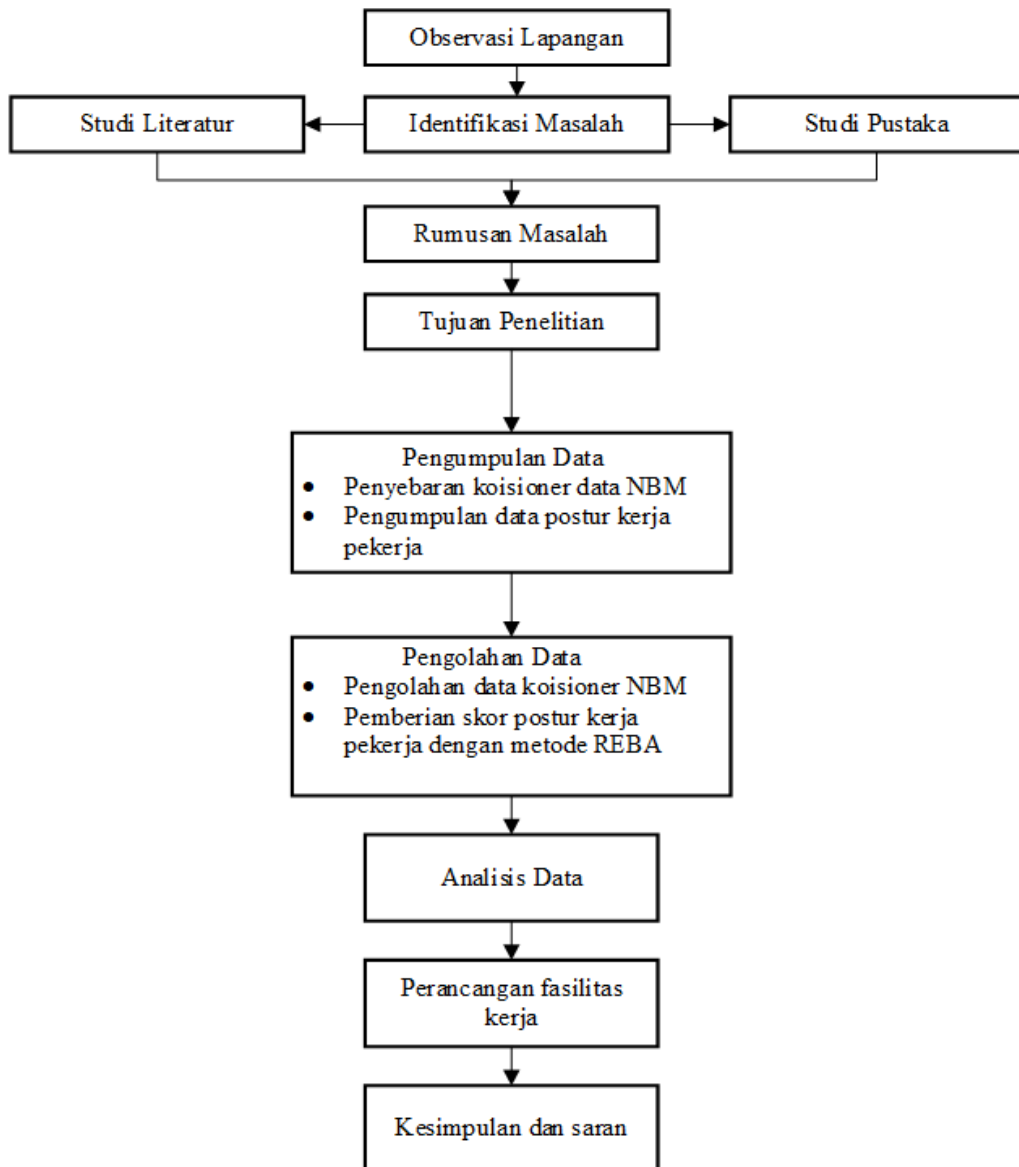
**Gambar 2.7** Rangka Pemikiran



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel ialah suatu yang jadi minat, punya harga, serta bisa memberi pengaruh pada hasil riset. Variabel riset ada 3 bagian yakni:

1. Adanya keluhan dari pekerja dan permasalahan pada *quality* produk

Adanya keluhan dari pekerja pada proses *washing* material seperti, bahu, leher, paha dan pinggang. Adapun permasalahan dari *quality* yang di sebabkan oleh material saling berbenturan di karenakan proses *washing* material yang masih di lakukan dengan cara manual.

2. Postur pekerja

Proses *washing* material yang masih manual mengakibatkan postur pekerja tidak ergonomis pada saat melakukan pengangkatan, dan menuangkan air ke dalam box *washing* material.

3. Perancangan

Perancangan yang akan di desain oleh peneliti yaitu berupa fasilitas yang dapat melakukan proses *washing* material sendiri, sehingga pekerja bisa langsung melakukan aktivitas *packing*.

### 3.3 Populasi Dan Sample

1. Populasi

Populasi risetnya yakni karyawan di departemen *chuker lathe* pada bagian *machining* yang terdapat proses *washing* yang berjumlah 12 orang.

## 2. Sampel

Pengambilan sampelnya yakni 12 orang yang mana pekerja yang menjalankan pekerjaan proses *washing* material. Penggunaan sampelnya dengan sampling jenuh yang mana peneliti memakai seluruh anggota populasi untuk dijadikan sampel dengan persyaratan terdapat populasi < 30 orang.

### 3.4 Teknik Penghimpun Data

Teknik yang dipergunakan untuk menghimpun data riset ini yakni :

#### 1. Wawancara

Dijalankan secara langsung dengan pekerja proses *washing* material, untuk mengetahui keluhan yang dialami para karyawan pada proses *washing* material.

#### 2. Observasi

Adanya tahapan ini guna perlihatkan postur kerja dan evaluasi posisi kerja yang bergantung pada tahapan REBA.

#### 3. Kuesioner

Penyebaran sngket NBM pada responden yang dipergunakan teruntuk mengerti keluhan sisi tubuh yang alami rasa sakit.

#### 4. Dokumentasi

Tujuannya menambahkan data riset yang sifatnya visual.

### 3.5 Teknik Pengolahan Data

Sesudah dilakukan penghimpunan data, lalu data tersebut akan dilakukan pengolahan berikut langkah yang bisa dilakukan :

1. Menghimpun infonya dengan memakai angket NBM guna peroleh info berupa keluhan apa saja yang dirasakan pekerja.
2. Sesudah perolehan data lewat pemberian kuesioner, pengamatan postur kerja dilakukan oleh peneliti ketika bekerja mempergunakan foto yang telah diambil dengan kamera. Hasil fotonya akan dipergunakan untuk data pendukung perihal ukuran bentuk tubuh memakai metode REBA.
3. Penilaian memakai metode REBA terdiri dari:
  - a. Penilaian anggota A di bagian punggung, leher dan kaki yakni:
    - 1) “Melakukan pengukuran di bagian punggung yakni gerakan yang dilaksanakan dengan tegak diberi skor 1, gerakan yang dilaksanakan dengan flexion dan extension  $0^{\circ}$  hingga  $20^{\circ}$  diberi skor 2, gerakan yang dilaksanakan dengan flexion  $20^{\circ}$  hingga  $60^{\circ}$  dan extension melebihi  $20^{\circ}$  diberi skor 3, dan gerakan yang dilaksanakan dengan melebihi  $60^{\circ}$  flexion diberi 36 skor 4. Bila terdapat gerakan miring ke samping atau memutar diberi skor tambahan 1.”
    - 2) “Melakukan penilaian di bagian leher yakni gerakan yang dilaksanakan dengan  $0^{\circ}$  hingga  $20^{\circ}$  flexion diberi skor 1 dan melebihi  $20^{\circ}$  flexion atau extension diberi skor 2. Bila terdapat gerakan penambahan memutar atau miring ke arah samping diberi skor tambahan 1.”

- 3) “Melakukan penilaian di bagian kaki yakni gerakan kaki tertopang, bobot menyebar rata, jalan atau duduk diberi skor 1 serta kaki tak tertopang, bobot tak menyebar rata atau postur tak stabil diberi skor 2. Bila terdapat gerakan tambahan lutut diantara  $30^{\circ}$  dan  $60^{\circ}$  flexion diberi skor tambahan 1 dan gerakan tambahan bila lutut melebihi  $60^{\circ}$  flexion (tak saat duduk) diberi skor tambahan 2.”
- b. Melakukan penilaian pada kelompok B anggota lengan atas, bawah serta pergelangan tangan yakni:
- 1) “Pengukuran di bagian lengan atas yakni gerakan  $20^{\circ}$  extension hingga  $20^{\circ}$  flexion diberi skor 1, melebihi  $20^{\circ}$  extension  $20^{\circ}$  hingga  $45^{\circ}$  flexion diberi skor 2,  $45^{\circ}$  hingga  $90^{\circ}$  flexion diberi skor 3 dan melebihi  $90^{\circ}$  flexion diberi skor 4. Bila terdapat gerakan posisi lengan Abducted dan Related diberi skor tambahan 1, bila gerakan posisi bahu ditinggikan diberi skor tambahan 1, bila gerakan bersandar, 37 bobot lengan ditopang atau berdasar gravitasi diberi pengurangan skor 1.”
  - 2) “Penilaian di bagian lengan bawah yakni gerakan  $60^{\circ}$  hingga  $100^{\circ}$  flexion diberi skor 1,  $100^{\circ}$  flexion diberi skor 2.”
  - 3) “Penilaian di bagian pergelangan tangan yakni gerakan  $0^{\circ}$  hingga  $15^{\circ}$  flexion atau extension diberi skor 1, melebihi  $15^{\circ}$  flexion atau extension diberi skor 2. Bila terdapat gerakan pergelangan tangan menyimpang atau berputar diberi skor tambahan 1.”

- c. “Sesudah diperoleh penilaian dari anggota A dan B, ditetapkan angka dari tabel A yang diperoleh dari angka grup A, serta ditetapkan angka dari tabel B yang diperoleh dari grup B.”
- d. “Sesudah diperoleh angka dari tabel A dan B sehingga penentuan skor dari tabel C yakni skor agenda yang dijalankan.”
- e. “Sesudah diperoleh skor dari tabel C sehingga bisa ditetapkan level resiko dari agenda postur kerja itu.”

### **3.6 Teknik Analisa Data**

Olah Data Antropometri dijalankan dengan beberapa tahapan yakni:

1. Pengujian kenormalan data yang didapat teruntuk peroleh apa data yang diperoleh sudah berdistribusi dengan normal atau tak normal. Data normal bila angka P melebihi  $\alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ). Data tak normal bila nilai P kurang dari  $\alpha$ .
2. Pengujian keseragaman dilakukan guna mengerti proses bagian data apa yang tak sama karena tak memenuhi atau melewati batas kendali yang sudah ditentukan. Bila perolehan data tak seragam maka data tersebut akan dihilangkan dan dilakukan pengujian normal lagi hingga perolehan datanya seragam.

### 3.7 Perancangan Fasilitas Kerja

Perancangan yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu, fasilitas kerja yang dirancang berdasarkan pengujian data antropometri pekerja. Fasilitas ini dapat membantu pekerja dalam melakukan proses *washing* material dan fasilitas ini juga dapat melakukan pengeringan secara langsung, sehingga pekerja dapat langsung melakukan proses *packing*.

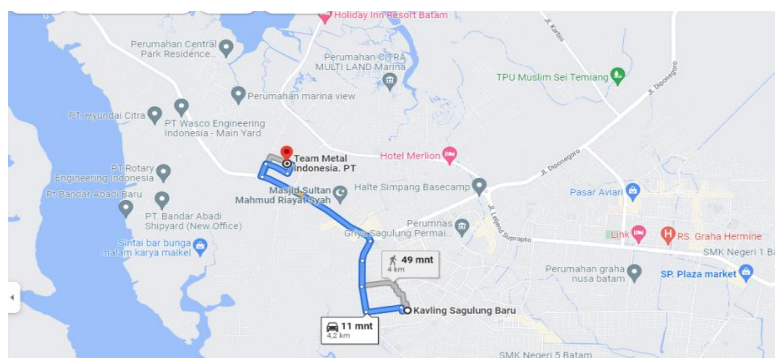
Kelebihan fasilitas ini yaitu:

- a. Dapat menghindari terjadinya benturan antar produk.
- b. Dapat menjaga permukaan produk dari kerusakan yang disebabkan adanya benturan antar produk.
- c. Memudahkan pekerja dalam melakukan pengontrolan *quality*.
- d. Dapat membantu dan mempercepat pekerja dalam bekerja.

### 3.8 Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 1. Lokasi Riset

Lokasi risetnya berlokasi di JL Brig. Jend. Katamso, No. 6-8, Kawasan Bintang Industri II, Tj. Uncang, Kec. Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425.



**Gambar 3.2** Lokasi Penelitian

