

**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA)* PADA MEKANIK BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI) PEKALONGAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1) PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



**DISUSUN OLEH :**

**AMAT YURI**

**NIM 31601700093**

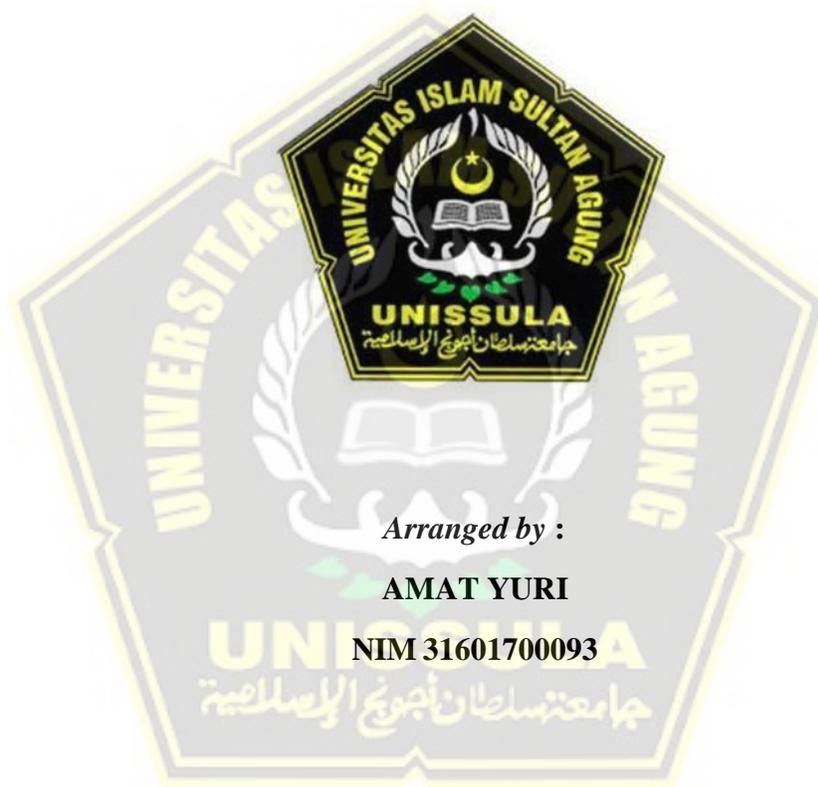
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2021**

**FINAL PROJECT**

**WORKING POSTURE ANALYSIS USING RAPID ENTIRE BODY  
ASSESSMENT (REBA) METHOD IN MECHANICAL WORKSHOP IN  
PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI) PEKALONGAN**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at Departement of  
Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology  
Sultan Agung Islamic University*



*Arranged by :*

**AMAT YURI**

**NIM 31601700093**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA)* PADA MEKANIK BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI) PEKALONGAN” ini disusun oleh :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Program Studi : Teknik Industri  
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :  
Hari : Jum'at  
Tanggal : 31 Desember 2021

Pembimbing I

  
Digitally signed  
by Brav Deva  
Bernadhi  
Date: 2022.01.03  
14:01:57 +07'00'

Brav Deva Bernadhi ST, MT  
NIDN. 063 012 8601

Pembimbing II

  
Digitally signed by Akhmad  
Syakhroni  
DN: cn=Akhmad Syakhroni,  
o=UNISSULA, ou=FTI,  
email=syakhroni@unissula.  
ac.id, c=ID

Akhmad Syakhroni ST, MT  
NIDN. 061 603 7601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri





Digitally signed by  
Nuzulia Khoiriyah  
Date: 2022.01.03  
13:23:18 +07'00'

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
NIDN. 062 405 7901

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA)* PADA MEKANIK BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI) PEKALONGAN” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 31 Desember 2021

### TIM PENGUJI

Anggota I

Digitally signed  
by Nuzulia  
Khoiriyah  
Date: 2022.01.03  
13:23:42 +07'00



Nuzulia Khoiriyah, ST, MT  
NIDN. 062 405 7901

Anggota II



Muhammad Sagaf, ST, MT  
NIDN. 062 303 7705

Ketua Penguji

Date:

2022.01.02

12:13:25



Wiwiek Fatmawati, ST, MT

NIDN. 062 210 7401

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE  
BODY ASSESSMENT* (REBA) PADA MEKANIK  
BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA  
(MITSUBISHI) PEKALONGAN

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, Desember 2021

Yang Menyatakan



Amat Yuri

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Alamat Asal : Dk. Sumur RT 005 RW 004 Desa Ujungnegoro  
Kecamatan Kandeman Kabupaten Batang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul :  
**ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) PADA MEKANIK  
BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI)  
PEKALONGAN**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, Desember 2021

Yang Menyatakan



Amat Yuri

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

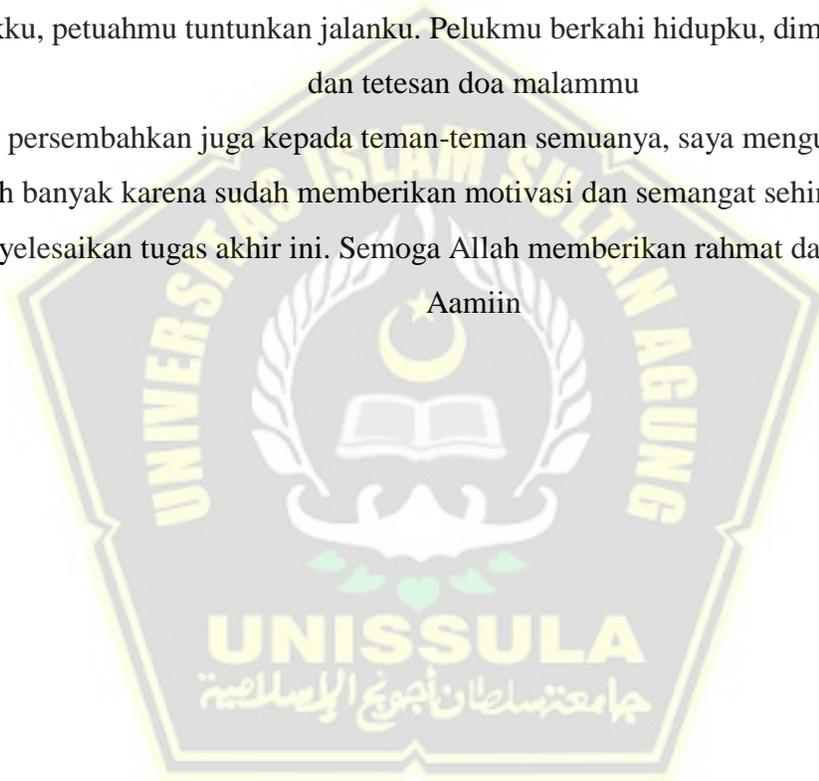
Terucap syukur saya persembahkan kepada Allah SWT setelah menempuh perjalanan panjang, akhirnya amanah ini telah selesai. Saya persembahkan juga untuk orang tercinta dan tersayang atas kasihnya yang terlimpah kepada kedua orangtuaku

**BAPAK dan IBU TERCINTA**

Terimakasih banyak kepada kedua orangtua saya yang telah memberikan kasih sayang dan semuanya kepada saya, yang menjadi penyemangat suka maupun duka sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan lancar. Doamu hadirkan keridhoaan untukku, petuahmu tuntunkan jalanku. Pelukmu berkahi hidupku, dimana perjuangan dan tetesan doa malammu

Saya persembahkan juga kepada teman-teman semuanya, saya mengucapkan terima kasih banyak karena sudah memberikan motivasi dan semangat sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah memberikan rahmat dan karunia-Nya

Aamiin



## HALAMAN MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, apabila kamu telah selesai dari suatu urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap  
(QS. Al-Insyirah 6-8)

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan Sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu'  
(Q.S. Al-Baqarah : 45 )

Saya pikir setiap kegagalan yang harus saya hadapi memberi saya kesempatan untuk memulai lagi dan untuk mencoba sesuatu yang baru lagi  
( Harland David Sanders)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, taufik dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) pada Mekanik Bengkel Di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan”. Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu saya, terimakasih atas semua pengorbanan, dukungan dan do'a yang selalu engkau panjatkan. Bapak dan Ibu merupakan motivasi utama saya untuk menyelesaikan studi Sarjana Teknik.
2. Bapak Brav Deva Bernadhi ST, MT dan Akhmad Syakhroni ST, M.Eng selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan nasehat kepada penulis selama menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
3. Ibu Wiwiek Fatmawati S.T., MT., Nuzulia Khoiriyah, ST. MT dan Muhammad Sagaf ST.MT selaku dosen penguji yang bersedia memberikan saran dan kritik
4. Bapak Slamet Riyanto selaku pembimbing lapangan, yang telah memberikan bimbingan dan arahnya selama Kerja Praktek berlangsung.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan semua ilmunya dalam masa perkuliahan.
6. PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan sebagai tempat penelitian dan para pekerja mekanik yang telah memberikan bantuan dalam melakukan penelitian tugas akhir penulis.

7. Terimakasih teman-teman kelas teknik industri mitra angkatan 2017 yang selalu menjadi motivasi dan penyemangat penulis. Semoga tali persaudaraan ini tidak lekang oleh waktu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman Penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat Penulis harapkan untuk meningkatkan kualitas penulis di masa yang akan datang. Laporan ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak terutama bagi pembaca. Terimakasih.

Semarang, Januari 2021



**Amat Yuri**



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman <i>Cover</i> .....	ii
Lembar Pengesahan Pembimbing.....	iii
Lembar Pengesahan Penguji .....	iv
Surat Pernyataan Keaslian Tugas Akhir .....	v
Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah .....	vi
Halaman Persembahan .....	vii
Halaman Motto.....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Gambar.....	xviii
Daftar Lampiran.....	xxiv
Abstrak .....	xxv
<i>Abstract</i> .....	xxvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori.....	18
2.2.1 Pengertian Ergonomi.....	18
2.2.2 Konsep Keseimbangan dalam Ergonomi.....	19

2.2.3 Postur atau Sikap Kerja.....	21
2.2.4 Keluhan <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	22
2.2.5 Faktor terjadinya penyebab Keluhan <i>Muskuloskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	23
2.2.6 <i>Manual Material Handling</i> .....	25
2.2.7 Metode Penilaian Ergonomi.....	26
2.2.8 Metode <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	30
2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis.....	34
2.3.1 Hipotesa .....	37
2.3.2 Kerangka Teoritis.....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Obyek Penelitian .....	39
3.2 Jenis Penelitian.....	39
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.4 Pengujian Hipotesa.....	41
3.5 Metode Analisis .....	41
3.6 Pembahasan.....	42
3.7 Penarikan Kesimpulan .....	42
3.8 Diagram Alir .....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	44
4.1 Pengumpulan Data .....	44
4.1.1 Profil Perusahaan .....	44
4.1.2 Objek Penelitian.....	44
4.2 Pengolahan Data.....	49
4.2.1 Pemodelan pada Pekerja Manual .....	49
4.2.2 Identifikasi Sudut Pekerja Menggunakan Analisis REBA .....	52
4.2.3 Penentuan Kategori <i>Load</i> atau Beban.....	61
4.2.4 Penentuan Kategori <i>Coupling</i> atau Pegangan.....	62
4.2.5 Penentuan Jenis Aktivitas .....	62

4.2.6 Pengolahan Data Kategori Sikap Kerja berdasarkan Metode REBA dengan Software Ergofellow .....	63
4.2.7 Klasifikasi Pergerakan Berdasarkan Nilai REBA.....	73
4.2.8 Perolehan Skor Pergerakan.....	73
4.2.9 Penentuan Skor Menggunakan Tabel A.....	75
4.2.10 Penentuan Skor Menggunakan Tabel B.....	76
4.2.11 Penentuan Skor Menggunakan Tabel C.....	77
4.2.12 Rekapitulasi Skor Akhir REBA .....	79
4.2.13 Penentuan Level Resiko.....	79
4.3 Analisa.....	79
4.3.1 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana .....	79
4.3.2 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> oleh Rafly .....	80
4.3.3 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> oleh Turmudzi.....	81
4.4 Usulan Perbaikan .....	81
4.5 Pemodelan Pada Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan .....	85
4.6 Identifikasi Postur Kerja Setelah Perbaikan.....	87
4.6.1 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana	87
4.6.2 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> oleh Rafly .....	90
4.6.3 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> oleh Turmudzi .....	93
4.6.4 Penentuan Kategori <i>Load</i> atau Beban Setelah Perbaikan .....	96
4.6.5 Penentuan Kategori <i>Coupling</i> atau Pegangan Setelah Perbaikan .....	97
4.6.6 Penentuan Jenis Aktivitas Setelah Perbaikan.....	97

4.7 Identifikasi Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan .....	98
4.7.1 Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan	
Kopling .....	98
4.7.2 Hasil Perhitungan Perbaikan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	101
4.7.3 Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	104
4.7.4 Klasifikasi Pergerakan Berdasarkan Nilai REBA Setelah Perbaikan	107
4.7.5 Perolehan Skor Pergerakan Setelah Perbaikan .....	107
4.7.6 Penentuan Skor menggunakan Tabel A Setelah Perbaikan .....	109
4.7.7 Penentuan Skor menggunakan Tabel B Setelah Perbaikan.....	110
4.7.8 Penentuan Skor menggunakan Tabel C Setelah Perbaikan.....	111
4.7.9 Penentuan Skor Aktivitas Setelah Perbaikan .....	113
4.7.10 Penentuan Skor Akhir REBA Setelah Perbaikan.....	113
4.7.11 Penentuan Level Resiko Setelah Perbaikan .....	113
4.8 Perbandingan Level Resiko Sebelum dan Setelah Perbaikan .....	114
4.9 Hasil Kuesioner NBM setelah Perbaikan.....	114
4.10 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan .....	116
4.11 Analisa Setelah Perbaikan.....	116
4.11.1 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana .....	116
4.11.2 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	118
4.11.3 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	119
4.12 Pembuktian Hipotesa .....	120
BAB V PENUTUP.....	121
5.1 Kesimpulan .....	121
5.2 Saran .....	122

DAFTAR PUSTAKA .....	123
LAMPIRAN .....	124



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Presentase <i>Kuesioner Nordic Body Map</i> .....	3
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka .....	13
Tabel 2.2 Skoring untuk Posisi Leher .....	30
Tabel 2.3 Skoring untuk Posisi Punggung/ Badan.....	31
Tabel 2.4 Skoring untuk Posisi Kaki.....	31
Tabel 2.5 Skor Tabel A .....	32
Tabel 2.6 Skor Tabel C .....	32
Tabel 2.7 Skoring untuk Posisi Lengan Atas .....	33
Tabel 2.8 Skoring untuk Posisi Legan Bawah .....	34
Tabel 2.9 Skoring untuk Posisi Pergelangan Tangan.....	34
Tabel 2.10 Skor Tabel B .....	34
Tabel 2.11 Skor Tabel C .....	35
Tabel 2.12 Skor Aktivitas.....	36
Tabel 4.1 Data Pekerja .....	45
Tabel 4.2 Hasil <i>Kuesioner Nordic Body Map</i> .....	47
Tabel 4.3 Objek Penelitian.....	49
Tabel 4.4 Pemodelan Pekerja Mekanik.....	50
Tabel 4.5 Rekapitulasi Identifikasi Sudut Postur Pekerja .....	61
Tabel 4.6 Penentuan Kategori <i>Load</i> atau Beban Pekerja Mekanik.....	62
Tabel 4.7 Penentuan Kategori <i>Coupling</i> atau Pegangan Pekerja Mekanik.....	62
Tabel 4.8 Penentuan Jenis Aktivitas.....	62
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil pengolahan Data REBA.....	73
Tabel 4.10 Rekapitulasi Skor Pergerakan .....	73
Tabel 4.11 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan Kopling .....	74
Tabel 4.12 Skor Tabel A Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	74
Tabel 4.13 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	75
Tabel 4.14 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan Kopling.....	76

Tabel 4.15 Skor Tabel B Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	77
Tabel 4.16 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	77
Tabel 4.17 Skor Tabel C Pekerjaan Pemasangan Kopling.....	78
Tabel 4.18 Skor Tabel C Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	78
Tabel 4.19 Skor Tabel C Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	78
Tabel 4.20 Rekapitulasi Skor Akhir REBA .....	79
Tabel 4.21 Penentuan Level Resiko .....	79
Tabel 4.22 Pemodelan Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan .....	85
Tabel 4.23 Rekapitulasi Identifikasi Sudut Postur Pekerja Setelah Perbaikan ...	96
Tabel 4.24 Penentuan Kategori <i>Load</i> atau Beban Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan .....	96
Tabel 4.25 Penentuan Kategori <i>Coupling</i> atau Pegangan Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan .....	97
Tabel 4.26 Penentuan Jenis Aktivitas Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan.....	97
Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil pengolahan Data REBA Setelah Perbaikan .....	107
Tabel 4.28 Rekapitulasi Skor Pergerakan Setelah Perbaikan .....	107
Tabel 4.29 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan...	109
Tabel 4.30 Skor Tabel A Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan .....	109
Tabel 4.31 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan	110
Tabel 4.32 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan...	110
Tabel 4.33 Skor Tabel B Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan .....	111
Tabel 4.34 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan	111
Tabel 4.35 Skor Tabel C Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan...	112
Tabel 4.36 Skor Tabel C Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan .....	112
Tabel 4.37 Skor Tabel C Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan	112
Tabel 4.38 Rekapitulasi Skor Akhir REBA Setelah Perbaikan .....	113

Tabel 4.39 Penentuan Level Resiko Setelah Perbaikan .....	113
Tabel 4.40 Perbandingan Level Resiko Sebelum dan Setelah Perbaikan .....	114
Tabel 4.41 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Perbaikan.....	114
Tabel 4.42 Presentase Kuesioner NBM Setelah Perbaikan.....	115
Tabel 4.43 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan .....	116
Tabel 4.44 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling .....	117
Tabel 4.45 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling .....	117
Tabel 4.46 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	118
Tabel 4.47 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	119
Tabel 4.48 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	119
Tabel 4.49 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	120



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> dan <i>Van Belt and pully</i> .....	2
Gambar 2.1 Konsep Dasar dalam Ergonomi.....	19
Gambar 2.2 Skoring Posisi Leher .....	30
Gambar 2.3 Skoring Posisi Punggung/Badan .....	31
Gambar 2.4 Skoring Posisi Kaki.....	31
Gambar 2.5 Skoring Posisi Lengan Atas .....	33
Gambar 2.6 Skoring Posisi Lengan Bawah.....	35
Gambar 2.7 Skoring Posisi Pergelangan Tangan .....	34
Gambar 2.8 Kerangka Teoritis.....	38
Gambar 3.1 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	40
Gambar 3.2 REBA <i>Employee Assesment Worksheet</i> .....	41
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Identifikasi Sudut Postur Leher Pemasangan Kopling.....	52
Gambar 4.2 Identifikasi Sudut Postur Punggung Pemasangan Kopling .....	53
Gambar 4.3 Identifikasi Sudut Postur Kaki Pemasangan Kopling .....	53
Gambar 4.4 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Pemasangan Kopling.....	54
Gambar 4.5 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Pemasangan Kopling .....	54
Gambar 4.6 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Tangan Pemasangan Kopling .....	55
Gambar 4.7 Identifikasi Sudut Postur Leher Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> ..	55
Gambar 4.8 Identifikasi Sudut Postur Punggung Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	56
Gambar 4.9 Identifikasi Sudut Postur Kaki Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> ...	56
Gambar 4.10 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	57
Gambar 4.11 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	57

Gambar 4.12 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Tangan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	58
Gambar 4.13 Identifikasi Sudut Postur Leher Penggantian <i>Disc Brake</i> .....	58
Gambar 4.14 Identifikasi Sudut Postur Punggung Penggantian <i>Disc Brake</i> .....	59
Gambar 4.15 Identifikasi Sudut Postur Kaki Penggantian <i>Disc Brake</i> .....	59
Gambar 4.16 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Penggantian <i>Disc Brake</i> ..	60
Gambar 4.17 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Penggantian <i>Disc Brake</i> .....	60
Gambar 4.18 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Tangan Penggantian <i>Disc Brake</i> .....	61
Gambar 4.19 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Pemasangan Kopling .....	63
Gambar 4.20 Berat Beban Pekerja Pemasangan Kopling .....	64
Gambar 4.21 Postur Bagian Lengan Atas, Bawah Dan Pergelangan Tangan Pekerja Pemasangan Kopling.....	64
Gambar 4.22 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerja Pemasangan Kopling .....	65
Gambar 4.23 Input Aktivitas Pekerja Pemasangan Kopling .....	65
Gambar 4.24 Output <i>Software Ergofellow</i> Pekerja Pemasangan Kopling .....	66
Gambar 4.25 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	66
Gambar 4.26 Berat Beban Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	67
Gambar 4.27 Postur Bagian Lengan Atas, Bawah Dan Pergelangan Tangan Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	67
Gambar 4.28 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	68
Gambar 4.29 Input Aktivitas Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	68
Gambar 4.30 Output <i>Software Ergofellow</i> Pekerja Pemasangan <i>Van Belt and Pully</i> .....	69
Gambar 4.31 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja	

Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	69
Gambar 4.32 Berat Beban Pekerja Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	70
Gambar 4.33 Postur Bagian Lengan Atas, Bawah Dan Pergelangan Tangan Pekerja Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	70
Gambar 4.34 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerja Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	71
Gambar 4.35 Input Aktivitas Pekerja Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	71
Gambar 4.36 Output <i>Software Ergofellow</i> Pekerja Pemasangan <i>Disc Brake</i> .....	72
Gambar 4.37 Postur Tubuh Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan	83
Gambar 4.38 Alat Bantu Creeper .....	84
Gambar 4.39 Postur Tubuh Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> setelah Perbaikan.....	84
Gambar 4.40 Postur Tubuh Pekerjaan Penggantian Pemasangan <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan .....	84
Gambar 4.41 Identifikasi Sudut Perbaikan Postur Leher Mekanik Pemasangan Kopling .....	87
Gambar 4.42 Identifikasi Sudut Perbaikan Postur Punggung Mekanik Pemasangan Kopling .....	88
Gambar 4.42 Identifikasi Sudut Perbaikan Postur Kaki Mekanik Pemasangan Kopling .....	88
Gambar 4.42 Identifikasi Sudut Perbaikan Postur Lengan Atas Mekanik Pemasangan Kopling .....	89
Gambar 4.45 Identifikasi Sudut Perbaikan Postur Lengan Bawah Mekanik Pemasangan Kopling .....	89
Gambar 4.46 Identifikasi Sudut Postur Perbaikan Pergelangan Tangan Mekanik Pemasangan Kopling .....	90
Gambar 4.47 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Leher Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	90
Gambar 4.48 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Punggung Penggantian <i>Van</i>	

<i>Belt and Pully</i> .....	91
Gambar 4.49 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Kaki Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	91
Gambar 4.50 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Atas Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	92
Gambar 4.51 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Bawah Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	92
Gambar 4.52 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Pergelangan Tangan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> .....	93
Gambar 4.53 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Leher Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	93
Gambar 4.54 Identifikasi Sudut Postur Punggung Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	94
Gambar 4.55 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Kaki Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	94
Gambar 4.56 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	95
Gambar 4.57 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Bawah Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	95
Gambar 4.58 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Mekanik Pemasangan <i>Disc Brike</i> .....	96
Gambar 4.59. Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan.....	95
Gambar 4.60 Input Beban ( <i>Load</i> ) Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan.....	98
Gambar 4.61 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan.....	99

Gambar 4.62 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan.....	99
Gambar 4.63 Input Aktivitas Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan .....	100
Gambar 4.64 <i>Output Software Ergofellow</i> Pekerjaan Pemasangan Kopling Setelah Perbaikan.....	100
Gambar 4.65 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan.....	101
Gambar 4.66 Input Beban ( <i>Load</i> ) Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan.....	101
Gambar 4.67 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan.....	102
Gambar 4.68 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan .....	102
Gambar 4.69 Input Aktivitas Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan.....	103
Gambar 4.70 <i>Output Software Ergofellow</i> Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Setelah Perbaikan .....	103
Gambar 4.71 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerjaan Penggantian <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan .....	104
Gambar 4.72 Input Beban ( <i>Load</i> ) Pekerjaan Penggantian <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan.....	104
Gambar 4.73 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerjaan Penggantian <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan .....	105
Gambar 4.74 Input Pegangan ( <i>Coupling</i> ) Pekerjaan Penggantian <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan.....	105
Gambar 4.75 Input Aktivitas Pekerjaan Penggantian <i>Disc Brake</i> Setelah Perbaikan .....	106

Gambar 4.76 Output Software Ergofellow Pekerjaan Penggantian Disc Brake  
Setelah Perbaikan ..... 109



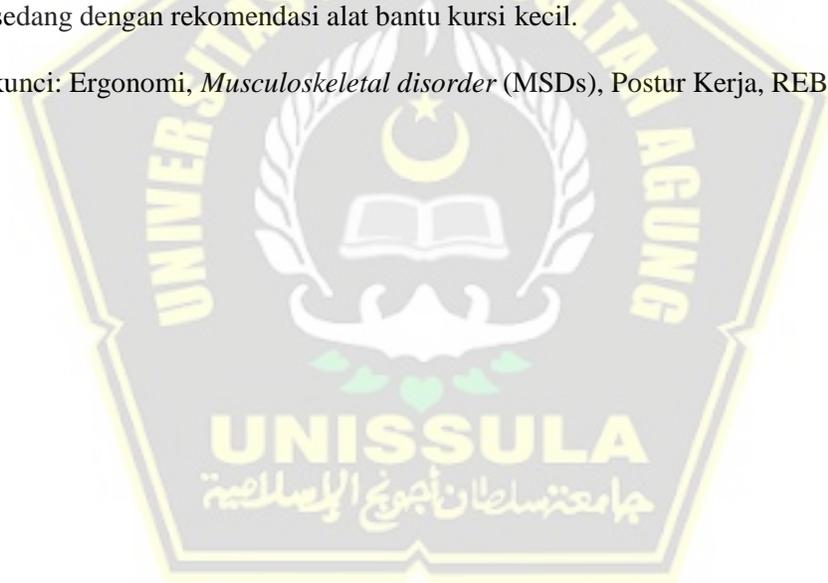
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan Kopling Sebelum Perbaikan oleh Maulana .....	124
Lampiran. 2 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan Kopling Sesudah Perbaikan oleh Maulana.....	125
Lampiran. 3 Kuesioner NBM Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Sebelum Perbaikan oleh Rafly .....	126
Lampiran. 4 Kuesioner NBM Pekerjaan Penggantian <i>Van Belt and Pully</i> Sesudah Perbaikan oleh Rafly.....	127
Lampiran. 5 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> Sebelum Perbaikan oleh Turmudzi .....	128
Lampiran.6 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan <i>Disc Brake</i> Sesudah Perbaikan oleh Turmudzi .....	129
Lampiran. 7 Kuesioner NBM Pekerjaan Penggantian ETACS oleh Ihsan .....	130
Lampiran. 8 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan <i>Shockbreker</i> oleh Romadhon .....	131
Lampiran. 9 Kuesioner NBM Pekerjaan Pemasangan Ban oleh Riski .....	132
Lampiran.10 Revisi Seminar Proposal Tugas Akhit .....	133
Lampiran.11 Revisi Seminar Kemajuan Tugas Akhir .....	134
Lampiran.12 Hasil <i>Turn It In</i> .....	135

## Abstrak

PT.Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan merupakan dealer resmi yang menyediakan jasa bengkel. Pekerjaan mekanik melakukan pekerjaannya dalam waktu yang cukup lama. Kegiatan tersebut menyebabkan mekanik mengalami rasa lelah, tidak nyaman, pegal-pegal dan nyeri di beberapa bagian tubuhnya sehingga menyebabkan resiko *musculoskeletal disorder* (MSDs). Sehingga peneliti melakukan penyebaran kuesioner NBM untuk mengetahui tingkatan keluhannya. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan analisa mengenai postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) karena dapat menilai risiko pada seluruh bagian tubuh. Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan mekanik pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully*, dan pemasangan *disc brake*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perhitungan skor REBA pekerjaan pemasangan kopling oleh Maulana mendapatkan skor 9, penggantian *van belt and pully* oleh Rafly mendapatkan skor 8, dan pemasangan *disc brake* oleh Turmuzi mendapatkan skor 9 yang masing-masing memiliki level resiko tinggi dan perlu segera perbaikan. Setelah adanya perbaikan, skor pemasangan kopling turun menjadi 3 berarti level rendah dengan rekomendasi alat bantu *jack stand hidrolik*. Skor penggantian *van belt and pully* turun menjadi 3 berarti level rendah dengan rekomendasi alat bantu *creeper*. Sedangkan pekerjaan pemasangan *disc brake* turun menjadi 5 yang berarti level sedang dengan rekomendasi alat bantu kursi kecil.

Kata kunci: Ergonomi, *Musculoskeletal disorder* (MSDs), Postur Kerja, REBA



### **Abstract**

*PT.Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan is an authorized dealer that provides repair services. Mechanical work does its job for quite a long time. This activity causes mechanics to experience fatigue, discomfort, aches and pains in several parts of their body, thereby increasing the risk of musculoskeletal disorders (MSDs). So the researchers distributed the NBM questionnaire to find out the level of complaints. Based on these problems, an analysis of work posture was carried out using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method because it can assess risks in all parts of the body. This research was conducted on the mechanical work of coupling installation, replacement of van belts and pulleys, and installation of disc brakes. Based on the results of the study, it is known that the calculation of the REBA score for the coupling installation work by Maulana gets a score of 9, the replacement of the van belt and pulley by Rafly gets a score of 8, and the installation of disc brakes by Turmudzi gets a score of 9, each of which has a high level of risk and needs immediate repair. After the repair, the clutch installation score dropped to 3 which means a low level with the recommendation of a hydraulic jack stand tool. The van belt and pulley replacement score drops to 3 meaning a low level with creeper assist recommendations. Meanwhile, the disc brake installation work decreased to 5, which means a medium level with a recommendation for a small chair.*

*Keywords: Ergonomics, Musculoskeletal disorders (MSDs), Work Posture, REBA*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri otomotif mobil di Indonesia berkembang dengan pesat. Hal tersebut tidak lepas dari pengaruh manusia serta teknologi informasi yang modern saat ini. Para pekerja memegang peranan yang besar dalam kegiatan industri. Tanpa adanya para pekerja, semua kegiatan industri tidak akan berjalan lancar sebagaimana mestinya. Tidak seperti mesin-mesin yang digunakan perusahaan, apabila rusak dapat diperbaiki bahkan dapat diganti dengan yang baru. Namun, para pekerja memiliki keterbatasan dalam menjalankan pekerjaannya. Apabila pekerjamemiliki masalah pada kesehatannya, maka akan mengakibatkan produktivitas perusahaan akan menurun. Apalagi masalah kesehatanya itu disebabkan oleh aktivitas pekerjaannya (Mulyono et al, 2017).

Salah satu hal yang penting dalam industri otomotif mobil yaitu bidang mekanik. Seorang mekanik berperan melakukan pemeliharaan dan perbaikan kendaraan saat terjadi kerusakan. Mekanik bekerja menangani berbagai tipe kendaraan seperti mobil, truk, dan bus. Ketika melakukan pemeliharaan dan perbaikan kendaraan, banyak faktor yang diperhatikan mekanik seperti harus bisa menguasai pengetahuan teknik mekanisme mesin dan struktur tubuh mobil. Dalam melakukan pekerjaan tersebut, pastinya seorang mekanik membutuhkan waktu yang lama hingga proses selesai.

Bengkel mobil merupakan tempat bekerja atau usaha yang bergerak dalam bidang pemeliharaan dan perbaikan terhadap kerusakan mobil. Salah satu penyedia bengkel mekanik mobil di Indonesia adalah bengkel mekanik mobil di PT. EsaSagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan. Perusahaan ini merupakan *authorezed dealer* resmi kendaraan mitsubishi yang menyediakan penjualan mobil dan jasa bengkel mobil. Bengkel di perusahaan ini mempunyai 6 orang pekerja yang setiap harinya melakukan pekerjaan mekanik dengan jam kerja delapan jam sehari. Jenis

pekerjaan mekanik pada perusahaan ini seperti pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully*, pemasangan *discbrake*, pemasangan *Trouble* pada ETACS (*Electronic Time and Alarm Control System*), pemasangan *shockbreker* dan pemasangan ban, penggantian oli, perbaikan rem dan sebagainya.

Pekerjaan mekanik dilakukan dengan berbagai macam postur tubuh sesuai dengan pekerjaan yang sedang dilakukan. Satu hari kerja, para mekanik biasanya melakukan pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan selama delapan jam per hari. Setiap mobil yang sedang diperbaiki dilakukan oleh 1 orang mekanik. Dalam satu bulan bengkel tersebut melakukan pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan mobilsekitar 30 unit. Jumlah tersebut dapat dikategorikan besar karena dengan jumlah tersebut para mekanik dituntut untuk segera melakukan perbaikan. Postur kerja mekanik saat melakukan pekerjaan seperti pemasangan *disc brake* dan penggantian *van belt and pully* yang dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pekerjaan pemasangan *disc brake* dan penggantian *van belt and pully*

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui keluhan apa saja yang dirasakan akibat postur tubuhnya saat bekerja khususnya pekerjaan pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully*, pemasangan *discbrake*, pemasangan *Trouble* pada ETACS (*Electronic Time and Alarm Control System*), pemasangan *shockbreker* dan pemasangan ban karena jenis pekerjaan mekanik tersebut sering dilakukan. Dengan melakukan wawancara langsung terhadap para pekerja mekanik, bahwa

mereka selama melakukan pekerjaan mengeluhkan rasa tidak nyaman saat bekerja, rasa lelah, mengeluhkan nyeri di bagian leher, pegal-pegal di punggung, tangan dan kaki. Setelah bekerja, biasanya mereka meregangkan tubuhnya untuk meredakan rasa sakit, tetapi hal tersebut hanya bersifat sementara karena setelah itu tubuh masih terasa nyeri dan pegal-pegal lagi. Selain itu melakukan penyebaran kuesioner kepada semua pekerja mekanik di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan yang mengacu kepada jenis keluhan yang dirasakan pekerja berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map*. Berikut presentase kuesioner *Nordic Body Map* yang telah dibagikan kepada 6 pekerja mekanik pada pekerjaan pemasangan kopling oleh Maulana, pekerjaan penggantian *van belt and pully* oleh Rafly, pekerjaan pemasangan *disc brake* oleh Turmudzi, pekerjaan pemasangan ETACS oleh Ihsan, pekerjaan pemasangan *shockbreker* oleh Romadhon dan pekerjaan pemasangan ban oleh Riski yang dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Presentase Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Nama	Pekerjaan	Tingkat Kesakitan			
			Tidak Sakit	Sedikit Sakit	Sakit	Sangat Sakit
1	Maulana	Pemasangan Kopling	17,9%	17,9%	39,3%	25%
2	Rafly	Penggantian <i>Van Belt and Pully</i>	25%	17,9%	17,9 %	39,3%
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	14,3%	25%	25%	35,7%
4	Ihsan	Pemasangan ETACS	71,43%	25%	3,6%	0%
5	Romadhon	Pemasangan <i>Shocbreker</i>	75%	17,9%	7,1%	0%
6	Riski	Pemasangan Ban	67,9%	21,4%	10,7%	0%

Perhitungan presentase kuesioner *Nordic Body Map* tersebut dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{jumlah tingkat keluhan}}{\text{total seluruh item}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil dari presentase kuesioner *Nordic Body Map* yang telah dibagikan kepada pekerja mekanik diketahui bahwa pekerja mengalami tingkat keluhan sakit

terhadap postur kerja yang sekarang. Sehingga patut diduga bahwa postur kerja yang pekerja mekanik selama ini kurang baik. Hal tersebut menjadi faktor pemicu ketidaknyaman pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

Posisi postur tubuh pekerja selama proses pekerjaan mekanik merupakan posisi postur tubuh yang berpotensi menyebabkan munculnya keluhan rasa nyeri di beberapa segmen tubuh mekanik. Postur kerja yang tidak alami pada pekerja mekanik yang selalu berdiri, jongkok, membungkuk dalam waktu yang lama dapat menyebabkan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Hal ini dapat berdampak pada kesehatan tubuh pekerja mekanik. Jika kondisi tubuh mekanik tidak baik saat melakukan pekerjaan, maka akan berdampak juga pada produktivitas perusahaan yang akan menurun.

Pekerjaan mekanik di perusahaan ini perlu adanya perbaikan-perbaikan secara ergonomi dalam kegiatan perbaikan yang dilakukan oleh mekanik, perbaikan tersebut dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kemampuan manusia, hubungan mesin dengan manusia, kerjasama tim, desain material, alat dan mesin, faktor lingkungan, dan desain kerja dan organisasi (Stanton, Alan, Karel, Eduardo, & Hal, 2005). Posisi yang baik di area kerja penting untuk mengoptimalkan pekerjaan, terutama dengan tenaga kerja yang menua. Dengan posisi kerja yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap produktifitas.

Berdasarkan paparan yang dikemukakan di atas, keluhan rasa sakit yang dialami pekerja berhubungan dengan postur tubuh dari pekerja. Sehingga diperlukan analisis resiko ergonomi yang terjadi pada postur tubuh pekerja dengan postur kerja mekanik yang sekarang untuk meminimalisir cedera otot yang terjadi. Dengan adanya hal tersebut peneliti tertarik untuk menganalisis postur kerja pekerja mekanik di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, maka dapat diketahui bahwa selama ini banyak pekerja mekanik yang mengeluhkan rasa tidak nyaman, rasa nyeri,

rasa lelah, pegal-pegal dan sebagainya yang tentunya mengganggu kondisi fisik mereka. Sehingga perlu dilakukan analisa postur kerja untuk memperbaiki cara kerja mekanik di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar tujuan awal penelitian tidak menyimpang maka dilakukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Bengkel PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan
2. Penelitian hanya mencakup aspek ergonomis pada fisik pekerja.
3. Penelitian dilakukan pada pekerja mekanik.
4. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan pada pekerja mekanik

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. Menganalisa postur kerja para pekerja mekanik perusahaan PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan.
- b. Memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir risiko cedera pekerja mekanik perusahaan PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Perusahaan

Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam acuan untuk meningkatkan kinerja kepada perusahaan.

2. Bagi Karyawan

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan serta pemahaman terhadap para pekerja yang melakukan pekerjaan manual handling yang disebabkan oleh berbagai faktor di dalam lingkungan pekerjaan, sehingga kesehatan pekerja dan produktivitas kerjanya tidak menurun.

### 3. Bagi Peneliti

Memberi kesempatan pada peneliti untuk menerapkan teori-teori yang telah dipelajari dan berfikir secara sistematis dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan postur kerja.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun penyusunan laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan yang ada dalam PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) yang berkaitan dengan postur kerja mekanik.

### **Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori**

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dari peneliti terdahulu dan semua teori-teori yang mendukung dalam penelitian yang dilakukan. Teori-teori dalam penelitian ini berisi tentang ergonomi dan cara menggunakan metode yang dilakukan dalam penelitian ini

### **Bab III Metode Penelitian**

Bab ini akan menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian secara sistematis untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan sumber data primer dan sekunder serta menggunakan suatu metode yang akan digunakan untuk menganalisis permasalahan dalam penelitian ini

### **Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Bab ini menjelaskan kondisi postur kerja bagian mekanik di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan. Hasil penelitian berupa data perhitungan postur kerja berdasarkan metode yang digunakan oleh peneliti. Kemudian hasil perhitungan digunakan untuk menentukan level resiko pekerja

mengalami cedera saat bekerja serta memberikan usulan perbaikan terhadap postur kerja mekanik.

### **Bab V Penutup**

Bab ini berisi uraian tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, yang selanjutnya diberikan saran kepada pihak perusahaan untuk menjadi acuan kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan.

### **Daftar Pustaka**

### **Lampiran**



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Setelah peneliti melakukan telaah terhadap beberapa penelitian terdahulu, ada beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian pada laporan tugas akhir ini.

Penelitian yang dilakukan oleh (Adzhani, Ekawati, & Jayanti, 2016) yang bertujuan untuk menganalisis postur kerja dengan *Rapid Entire Metode Body Assessment* (REBA) pada mekanik sepeda motor hidrolis "X" dan Mekanik sepeda motor non-hidrolis "Y" di Semarang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subyek penelitian adalah tujuh kegiatan perawatan kendaraan pada kedua tipe tersebut bengkel dan respondennya adalah 8 mekanik untuk pengisian kuesioner *Nordic Body Map*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 86 persen (sisi kanan) dan 71 persen (sisi kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor hidrolis "X" dan 57 persen (kanan dan kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor non-hidraulik "Y" memiliki skor tingkat risiko sedang. Selain itu, ada 14 persen (sisi kanan) dan 29 persen (sisi kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor hidrolis "X" dan 43 persen (kanan dan kiri) kegiatan di bengkel sepeda motor non-hidraulik "Y" dengan tingkat resiko tinggi. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* menunjukkan bahwa mekanik di sepeda motor hidrolis "X" merasakan sakit di pinggang. Sementara itu, mekanik di "Y" non-hidrolis merasakan sakit di punggung, lengan kanan, dan tangan kanan. Pekerja harus memiliki postur kerja yang baik saat melakukan aktivitas dan peregangan anggota badan untuk mengurangi gangguan muskuloskeletal.

Penelitian yang dilakukan oleh (Moradi et al., 2017) yang bertujuan untuk mengevaluasi penilaian risiko ergonomis dari stres postural mekanik otomatis karena pekerjaan mereka kondisi di kota Kermanshah (Iran) menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Penelitian ini menggunakan studi deskriptif-analitis

tipe cross-sectional ini dilakukan pada 99 mobil mekanik di kota Kermanshah (Iran). Untuk menentukan prevalensi WMSDs dan mengevaluasi risiko pengembangan WMSDs, kuesioner Nordic Body Map dan metode REBA diterapkan. Data dianalisis dengan software SPSS-16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi WMSDs tertinggi adalah berhubungan dengan punggung (62,6%) dan pinggang (64,6%). Juga, skor akhir yang diperoleh dari mekanik mobil dengan metode penilaian postur REBA menunjukkan bahwa 55,5% berada pada tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi WMSDs di punggung dan pinggang tinggi. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk memperbaiki kondisi kerja dan mencegah gangguan ini dengan mengendalikan faktor risiko terkait dengan area ini dan mengeluarkannya dari tempat kerja dengan mengambil tindakan yang efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Filza et al., 2020) terhadap bengkel otomotif. Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah seorang pekerja otomotif yang sedang melakukan aktivitas mengganti oli atau pelumas pada mesin sepeda motor, Menurut tabel penentuan skor dan resiko yang sudah dihitung, maka aktivitas yang dilakukan pekerja tersebut adalah aktivitas dengan resiko cedera yang bisa dibilang sedang dan memerlukan sedikit tindakan perbaikan untuk meminimalkan resiko cedera. Penilai postur kerja awal menggunakan metode REBA menghasilkan skor akhir 4. Menurut tabel penentuan tersebut maka aktivitas yang dilakukan pekerja tersebut adalah aktivitas dengan resiko cedera yang bisa dibilang sedang dan memerlukan sedikit tindakan perbaikan untuk meminimalkan resiko cedera. Lalu pekerja tersebut mengubah posisi kerjanya, terdapat penurunan skor sebesar 2, dengan kata lain bahwa alat yang digunakan adalah alat yang efektif untuk menurunkan resiko cedera pekerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Musyarofah, Setiorini, Mushidah, & Widjasena, 2019) bertujuan untuk menganalisis postur kerja pada tas industri Kendal. Penelitian postur kerja menggunakan metode REBA dan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Hasil dari penelitian ini menunjukkan skor REBA akhir yaitu 10 pada aktifitas pembuatan pola 1 pekerja (25%), dan skor 10 pada aktifitas gudang 1 pekerja (33%). Keluhan subjektif MSDs terbanyak dirasakan pekerja pada bagian pinggang 6

dari 7 pekerja (86%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan masa kerja pada kategori <5 tahun di bagian pinggang sebesar 100% dan kategori masa kerja 5-10 tahun keluhan pada leher bagian atas sebesar 80%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wijayanti, Sugiyono, & Marlyana, 2019) bertujuan untuk mengukur beban kerja pada departemen pengendalian kualitas di PT Seidensticker Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode metode REBA untuk menghitung beban kerja fisik dan metode NASA-TLX untuk menghitung beban kerja mental, sehingga perbaikan dapat dilakukan. Pada penelitian ini didapatkan rancangan hasil perbaikan sistem pekerjaan salah satunya dengan perbaikan postur kerja atau perbaikan alat bantu dari perhitungan beban kerja fisik menggunakan metode REBA yang dibantu dengan software Ergofellow dan penambahan jumlah operator yang didapat dari perhitungan beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX yang diharapkan dapat mengurangi tingkat kelelahan, sehingga target dapat terpenuhi dengan baik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Abdullah, Khamis, Ghani, & Kurniawan, 2020) bertujuan untuk memeriksa postur kerja di antara mekanik berdasarkan aktivitas pekerjaan mereka. Dengan menggunakan penilaian ergonomis lembar untuk postur yang dikenal sebagai *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), sepuluh kegiatan perawatan kendaraan umum dengan sepuluh mekanik dalam pekerjaan pemeliharaan telah dievaluasi berdasarkan umpan balik mereka. Temuan menunjukkan bahwa, sembilan dari sepuluh kegiatan berada dalam risiko tinggi dan tindakan yang diperlukan harus segera diambil. Postur canggung seperti membungkuk berlebihan dan puntiran untuk beberapa bagian tubuh dengan bagian yang berat serta desain kopling yang buruk pada bagian atau alat otomotif adalah faktor-faktor yang mempengaruhi risiko cedera dalam kegiatan pemeliharaan ini.

Peneliti selanjutnya yang dilakukan oleh (Sukania, 2020) yang bertujuan untuk menganalisis ergonomi postur kerja dan keluhan biomekanik tenaga mekanik motor di sebuah bengkel motor di Tangerang. Postur kerja tenaga mekanik selama melaksanakan dianalisis menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment*

(REBA) sehingga dapat memberikan rekomendasi postur yang lebih aman dan nyaman. Dari sisi para mekanik keluhan biomekanik terbanyak terjadi pada bagian tubuh seperti pinggang, leher atas, lutut dan bahu kanan yang disebabkan postur yang tidak ergonomis, bahkan skor REBA mencapai angka 12 yang berarti sangat berisiko. Melalui analisis keluhan biomekanik, penyebab, harapan dan solusi diperoleh daftar kebutuhan untuk perancangan alat bantu kerja. Konsep alat bantu angkat motor yang dihasilkan yaitu dengan desain alas tempat meletakkan motor bidang persegi panjang. Konstruksi rangka penggerak berupa rangka silang. Tenaga penggerak menggunakan motor listrik yang menggerakkan poros berulir dan mekanisme reduksi putaran.

Penelitian yang dilakukan oleh (Haekal, Hanum, & Prasetyo, 2020) yang bertujuan untuk melakukan analisis terhadap operator farmasi dikarenakan masih melakukan penanganan secara manual sehingga menyebabkan risiko musculoskeletal disorders. Penelitian ini menggunakan metode REBA. Hasil penelitian menunjukkan postur operator gudang bahan kemasan memiliki tingkat risiko yang tinggi di hampir semua aktivitas di gudang bahan kemasan; hal ini dikarenakan beban yang ditarik atau didorong lebih dari 100 kg.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hudaningsih, Rahman, Jumari, & Al., 2021) bertujuan untuk menganalisis postur kerja pada saat mengganti oli mobil dengan menggunakan metode RULA dan REBA pada Bengkel Barokah Mandiri. Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini yakni *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Perhitungan yang didapat dengan metode RULA untuk posisi 1 dengan RULA skor 6 maka diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dan segera melakukan perubahan, posisi 2 dengan RULA skor 7 harus dilakukan pemeriksaan dan perubahan penerapan serta posisi 3 dan posisi 4 dengan RULA skor 4 diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dan mungkin melakukan perubahan. Dari hasil yang diperoleh selanjutnya, perhitungan yang didapat dengan metode REBA untuk posisi 1 dan 2 dengan REBA skor 5 itu merupakan risiko menengah dan perlu pemeriksaan lebih lanjut serta melakukan perubahan, posisi 3 dengan REBA skor 3 merupakan risiko rendah dan mungkin

diperlukan perubahan pola kerja serta posisi 4 dengan REBA skor 4 merupakan merupakan resiko menengah dan perlu pemeriksaan lebih lanjut serta melakukan perubahan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Suhardi, M, & Rahmaniyah, 2021) yang bertujuan untuk menganalisis keluhan musculoskeletal disorders pada produksi garmen PT. Panen Mas Jogja. Penelitian ini menggunakan metode REBA dan kuesioner NBM. Berdasarkan penilaian postur kerja dengan metode REBA diketahui bahwa 71% elemen kerja perlu perbaikan, 19% elemen kerja mungkin perlu perbaikan dan 10% elemen perlu segera diperbaiki.



**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

No	Sumber Referensi	Peneliti	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
1	Analisis Postur Kerja Pada Mekanik Bengkel Sepeda Motor Hidrolik “X” Dan Non-Hidrolik “Y” Kota Semarang (Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 4, No. 3, Juli 2016)	(Adzhani et al., 2016)	Pada mekanik di bengkel sepeda motor terlihat adanya aktivitas yang memiliki risiko ergonomi, seperti postur yang janggal saat melakukan pekerjaan, gerakan repetitif, serta jam kerja yang melebihi 8 jam.	REBA	bahwa 86 persen (sisi kanan) dan 71 persen (sisi kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor hidrolik “X” dan 57 persen (kanan dan kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor non-hidrolik “Y” memiliki skor tingkat risiko sedang. Selain itu, ada 14 persen (sisi kanan) dan 29 persen (sisi kiri) aktivitas di bengkel sepeda motor hidrolik “X” dan 43 persen (kanan dan kiri) kegiatan di bengkel sepeda motor non-hidrolik “Y” dengan tingkat resiko tinggi.
2	<i>REBA Method for the Ergonomic Risk Assessment of Auto Mechanics Postural Stress Caused by Working Conditions in Kermanshah (Iran)</i> (Annals of Tropical Medicine and Public Health, Vol.10 No. 6, 2018 )	(Moradi et al., 2017)	mengevaluasi penilaian risiko ergonomis dari stres postural mekanik otomatis karena pekerjaan mereka kondisi di kota Kermanshah (Iran)	REBA	bahwa prevalensi WMSDs tertinggi adalah berhubungan dengan punggung (62,6%) dan pinggang (64,6%). Juga, skor akhir yang diperoleh dari mekanik mobil dengan metode penilaian postur REBA menunjukkan bahwa 55,5% berada pada tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi WMSDs di punggung dan pinggang tinggi. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk memperbaiki kondisi kerja dan mencegah gangguan ini dengan mengendalikan faktor risiko terkait dengan area ini dan mengeluarkannya dari tempat kerja dengan mengambil tindakan yang efektif.
3.	Analisis Postur Kerja Dengan	(Musyarofah et	pekerja merasakan	REBA	Hasil dari penelitian ini menunjukkan skor REBA akhir yaitu 10

	Metode Reba Dan Gambaran Keluhan Subjektif <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)  (Jurnal Kesehatan, No.1 , Feb 2019)	al., 2019)	keluhan nyeri pada beberapa anggota tubuhnya saat bekerjadan setelah bekerja pada bagian leher, pinggang, dan tangan. Hampir		pada aktifitas pembuatan pola 1 pekerja (25%), dan skor 10 pada aktifitas gudang 1 pekerja (33%). Keluhan subjektif MSDs terbanyak dirasakan pekerja pada bagian pinggang 6 dari 7 pekerja (86%). Gambaran keluhan MSDs berdasarkan masa kerja pada kategori <5 tahun di bagian pinggang sebesar 100% dan kategori masa kerja 5-10 tahun keluhan pada leher bagian atas sebesar 80%.
4.	Analisa Pengukuran Beban Kerja Dengan Metode REBA dan Nasa-Tlx Di Departemen Quality Control PT Seidensticker Indonesia  (Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA (KIMU) 2, Oktober 2019 )	(Wijayanti et al., 2019)	faktor penyebab tidak tercapainya target pada departemen pengendalian kualitas disebabkan karena postur tubuh pekerja.	REBA dan NASA-TLX	proses inspeksi menggunakan alat bantu yang ada yaitu hanger stand memiliki nilai skor REBA 10 dengan resiko kelelahan yang tinggi dan harus segera membutuhkan perbaikan dan Beban kerja mental dihitung menggunakan metode NASA TLX yang mendapatkan hasil nilai rata-rata 81.8 dengan ketegoriTinggi.
5.	Aplikasi Metode Reba Pada Pekerja Bengkel Otomotif  (Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory Vol. 2 No.1 September 2020)	(Filza et al., 2020)	Berdasarkan observasi yang dilakukan di suatu bengkel motor yang masih menggunakan tenaga manusia untuk melakukan aktivitas	REBA	Penilai postur kerja awal menggunakan metode REBA menghasilkan skor akhir 4. Menurut tabel penentuan tersebut maka aktivitas yang dilakukan pekerja tersebut adalah aktivitas dengan resiko cedera yang bisa dibilang sedang dan memerlukan sedikit tindakan perbaikan untuk meminimalkan resiko cedera. Lalu pekerja tersebut mengubah posisi kerjanya,

			tanpa memperhatikan postur kerja		terdapat penurunan skor sebesar 2, dengan kata lain bahwa alat yang digunakan adalah alat yang efektif untuk menurunkan resiko cedera pekerja
6.	<i>Posture Evaluation of the Automotive Maintenance Workers: A Case Study</i>  (Jurnal Kejuruteraan Vol.3 No.1 ,2020)	(Abdullah et al., 2020)	Aktifitas pengangkatan secara membungkuk yang disebabkan adanya pembebanan yang terlalu berat menyebabkan cedera tulang belakang dan gangguan otot lainnya (musculoskeletal disorder)	REBA	sembilan dari sepuluh kegiatan berada dalam risiko tinggi dan tindakan yang diperlukan harus segera diambil. Postur canggung seperti membungkuk berlebihan dan puntiran untuk beberapa bagian tubuh dengan bagian yang berat serta desain kopling yang buruk pada bagian atau alat otomotif adalah faktor-faktor yang mempengaruhi risiko cedera dalam kegiatan pemeliharaan ini.
7.	Perancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Analisis Ergonomi Postur Kerja dan Keluhan Biomekanik Tenaga Mekanik Motor di Sebuah Bengkel Motor di Tangerang  (Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol 8, No.1, 2020)	(Sukania, 2020)	menganalisis ergonomi postur kerja dan keluhan biomekanik tenaga mekanik motor di sebuah bengkel motor di Tangerang	REBA	Dari sisi para mekanik keluhan biomekanik terbanyak terjadi pada bagian tubuh seperti pinggang, leher atas, lutut dan bahu kanan yang disebabkan postur yang tidak ergonomis, bahkan skor REBA mencapai angka 12 yang berarti sangat berisiko. Melalui analisis keluhan biomekanik, penyebab, harapan dan solusi diperoleh daftar kebutuhan untuk perancangan alat bantu kerja. Konsep alat bantu angkat motor yang dihasilkan yaitu dengan desain alas tempat meletakkan motor bidang persegi panjang. Konstruksi rangka penggerak berupa rangka silang
8.	Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid	(Haekal, Hanum, &	Perusahaan Farmasi di Bogor memiliki gudang	REBA	Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA), postur operator gudang bahan



	Entire Body Assessment (REBA) Method: A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor, Indonesia  (International Journal of Engineering Research and Advanced Technology, Vol. 6, July 2021 )	Prasetio, 2020)	bahan kemasan yang masih melakukan kegiatan secara manual yang dapat menyebabkan keluhan musculoskeletal Disorders		kemasan memiliki tingkat risiko yang tinggi di hampir semua aktivitas di gudang bahan kemasan; hal ini dikarenakan beban yang ditarik atau didorong lebih dari 100 kg
9.	Analisis Postur Kerja pada Saat Mengganti Oli Mobil dengan Menggunakan <i>Metode Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA) dan <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) di Bengkel Barokah Mandiri  (Jurnal Industri & Teknologi Samawa, Vol. 2 No.1 , 2021)	(Hudaningsih et al., 2021)	Pekerja saat melakukan penggantian oli mobil tanpa memperhatikan postur kerja yang baik.	RULA dan REBA	perhitungan yang didapat dengan metode RULA untuk posisi 1 dengan RULA skor 6 maka diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dan segera melakukan perubahan, posisi 2 dengan RULA skor 7 harus dilakukan pemeriksaan dan perubahan penerapan serta posisi 3 dan posisi 4 dengan RULA skor 4 diperlukan pemeriksaan lebih lanjut dan mungkin melakukan perubahan. Dari hasil yang diperoleh selanjutnya, perhitungan yang didapat dengan metode REBA untuk posisi 1 dan 2 dengan REBA skor 5 itu merupakan resiko menengah dan perlu pemeriksaan lebih lanjut serta melakukan perubahan, posisi 3 dengan REBA skor 3 merupakan resiko rendah dan mungkin diperlukan perubahan pola kerja serta posisi 4 dengan REBA skor 4 merupakan resiko menengah dan perlu pemeriksaan lebih lanjut serta melakukan perubahan. Dari

10.	Improvement Of Work Posture In Yarn Removal Operator To Reduce Risk Of Musculoskeletal Disorders  (International Journal Of Scientific & Technology Research, Vol.2, Feb 2021 )	(Suhardi et al., 2021)	Pekerja garmen memiliki risiko keluhan musculoskeletal saat bekerja karena postur kerja yang tidak baik.	REBA	Penelitian ini menggunakan metode REBA dan kuesioner NBM. Berdasarkan penilaian postur kerja dengan metode REBA diketahui bahwa 71% elemen kerja perlu perbaikan, 19% elemen kerja mungkin perlu perbaikan dan 10% elemen perlu segera diperbaiki..
-----	---	------------------------	--	------	---

Berdasarkan tinjauan pustaka pada Tabel 2.1 diatas dari berbagai studi literatur terdahulu, penyelesaian permasalahan yang sesuai dengan studi kasus di PT. Esa Sagara Autotara Pekalongan adalah dengan menggunakan metode REBA untuk menentukan analisa postur kerja yang baik.



## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah suatu disiplin ilmu yang berkaitan mengenai interaksi antara manusia dengan objek yang digunakan. Asumsi yang paling penting dalam ergonomi adalah peralatan dan kondisi lingkungan kerja berpengaruh terhadap performansikerja. Jika produk, peralatan, stasiun kerja, dan metode kerja dirancang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, maka performansi dan hasil yang diberikan akan lebih baik. Sebaliknya jika ergonomi diabaikan dalam merancang peralatan, stasiun kerja, dan metode kerja maka akan memberikan hasil yang sebaliknya. Suatu kondisi kerja yang dirancang akan memberikan dampak kepada operator, diantaranya (Susanti, Hilma, & Yuliandra, 2015) :

- a. Penurunan output produksi
- b. Meningkatkan biaya dan material untuk kesehatan
- c. Meningkatkan tingkat ketidakhadiran operator
- d. Penurunan kualitas kerja.
- e. Cedera pada operator
- f. Peningkatan kecelakaan kerja

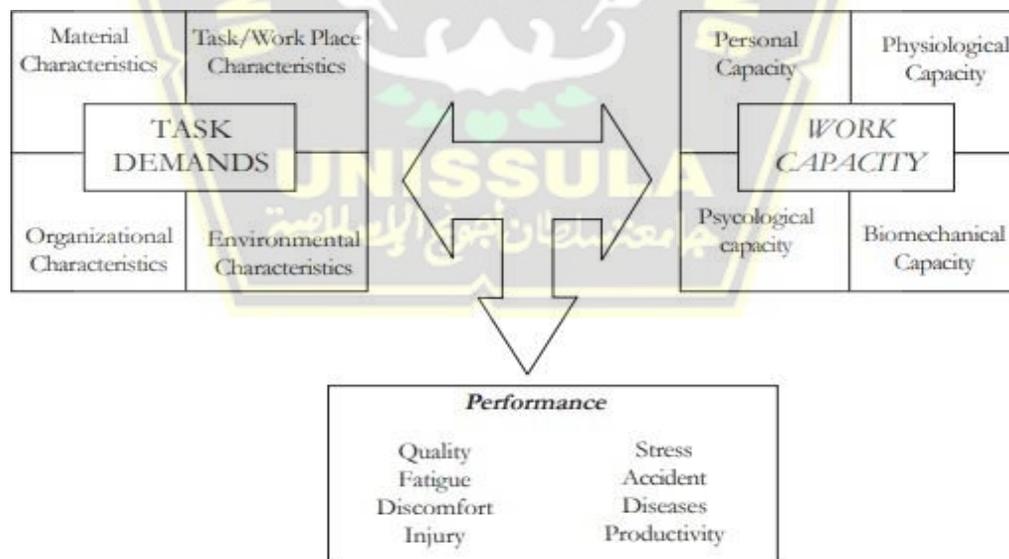
Menurut (Susanti, Hilma, et al., 2015) ada sejumlah indikator yang menjadi tolak ukur pada perusahaan/ industri yang belum/tidak memperhatikan faktor ergonomi di wilayah kerjanya, yaitu sebagai berikut:

- a. Kinerja dan produktivitas yang rendah
- b. Kualitas kerja yang rendah
- c. Sering terjadi accident atau near-accident (kecelakaan)
- d. Pekerja sering melakukan kesalahan (human error)
- e. Pekerja mengeluhkan adanya nyeri atau sakit pada leher, bahu, punggung, atau pinggang
- f. Pekerja terlalu cepat lelah dan butuh istirahat yang panjang
- g. Alat kerja atau mesin yang tidak sesuai dengan fisik pekerja

- h. Posisi atau postur kerja yang sering membungkuk dan menjangkau
- i. Lingkungan kerja yang tidak teratur, bising, pengap, atau redup
- j. Pekerja mengeluhkan beban kerja (fisik dan mental) yang berlebihan
- k. Komitmen kerja yang rendah
- l. Rendahnya partisipasi pekerja dalam sistem sumbang saran

### 2.2.2 Konsep Keseimbangan dalam Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni dan teknologi yang berupaya untuk menyasikan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan segala keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat berkarya secara optimal tanpa pengaruh buruk dari pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Dalam kata lain, tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah (underload) dan juga tidak boleh terlalu berlebihan (overload). Karena keduanya, baik underload maupun overload akan menyebabkan stress (Tarwaka, Bakri, & Lilik, 2004). Konsep keseimbangan antara kapasitas kerja dengan tuntutan tugas tersebut dapat diilustrasikan seperti pada gambar 2.1 (Manuaba, 2000).



Gambar 2.1 Konsep Dasar dalam Ergonomi

- a. Kemampuan Kerja

Kemampuan kerja seseorang menurut (Manuaba, 2000) sangat ditentukan oleh:

1. *Personal Capacity* (Karakteristik Pribadi); meliputi faktor usia, jenis kelamin, antropometri, pendidikan, pengalaman, status sosial, agama dan kepercayaan, status kesehatan, kesegaran tubuh, dsb.
2. *Physiological capacity* (Kemampuan fisiologis); meliputi kemampuan dan daya tahan cardio-vaskuler, syaraf otot, panca indera, dsb.
3. *Psycological Capacity* (Kemampuan psikologis); berhubungan dengan kemampuan mental, waktu reaksi, kemampuan adaptasi, stabilitas emosi, dsb.
4. *Biomechanical Capacity* (kemampuan Bio-mekanik) berkaitan dengan kemampuan dan daya tahan sendi dan persendian, tendon dan jalinan tulang.

b. Tuntutan Tugas

Tuntutan tugas pekerjaan/aktivitas menurut (Manuaba, 2000) tergantung pada:

1. *Task and material characteristics* (karakteristik tugas dan material); ditentukan oleh karakteristik peralatan dan mesin, tipe, kecepatan dan irama kerja, dsb.
2. *Organization characteristics*; berhubungan dengan jam kerja dan jam istirahat, kerja malam dan bergilir, cuti dan libur, manajemen, dsb.
3. *Environmental Characteristics*; berkaitan dengan manusia teman setugas, suhu dan kelembaban, bising dan getaran, penerangan, sosio-budaya, tabu, norma, adat dan kebiasaan, bahan-bahan pencemar, dsb.

c. Performansi

Menurut (Manuaba, 2000) Performansi atau tampilan seseorang sangat tergantung kepada rasio dari besarnya tuntutan tugas dengan besarnya kemampuan yang bersangkutan. Dengan demikian, apabila:

1. Bila rasio tuntutan tugas lebih besar daripada kemampuan seseorang atau kapasitas kerjanya, maka akan terjadi penampilan akhir berupa: ketidaknyamanan, “Overstress”, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, penyakit, dan tidak produktif.
2. Sebaliknya, bila tuntutan tugas lebih rendah daripada kemampuan seseorang atau kapasitas kerjanya, maka akan terjadi penampilan akhir berupa: “understress”, kebosanan, kejemuan, kelesuan, sakit dan tidak produktif.

3. Agar penampilan menjadi optimal maka perlu adanya keseimbangan dinamis antara tuntutan tugas dengan kemampuan yang dimiliki sehingga tercapai kondisi dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan produktif.

### 2.2.3 Postur atau Sikap Kerja

Manusia jika berdiri terus seharian diketahui berhubungan dengan nyeri pinggang. Bila memungkinkan, pekerjaan yang membutuhkan orang untuk berdiri diam dalam waktu lama tanpa beberapa bentuk bantuan atau dukungan eksternal harus dirancang ulang untuk memungkinkan lebih banyak gerakan atau untuk memungkinkan pekerjaan yang harus dilakukan dalam kombinasi berdiri dan postur duduk (Tarwaka et al., 2004). Periode yang singkat dari berjalan dan gerakan tubuh kasar sangat penting untuk mengaktifkan pompa vena dan membantu kembalinya darah dari tungkai bawah. Sehingga gagasan bahwa pekerja harus berdiri secara fisiologis dan mekanis tidak dapat diterima. Menurut (Wulanyani et al., 2016) situasi kerja yang mengatur pembebanan statis otot ini antara lain :

- a. bekerja dengan tangan dan lengan
- b. memegang alat dan benda berat
- c. berdiri dengan tangan tertekuk untuk meraih benda yang ditempatkan terlalu jauh atau tidak dapat diakses karena kurangnya ruang untuk kaki
- d. *The leg muscles*: otot *gastrocnemius* dan *soleus* merupakan otot – otot yang aktif ketika seseorang dalam posisi berdiri. Ketika seseorang mencondongkan badan ke depan, aktifitas dari otot *gastrocnemius* meningkat.
- e. *The abdominal muscles*: terdapat hanya sedikit aktivitas otot abdominal saat seseorang berdiri dan saat duduk. otot perut (*abdominal muscles*) dapat mencegah ekstensi pada trunk, yang disebabkan oleh beban yang ditempatkan tinggi di bagian belakang dan ketika berjalan di tempat yang terjal
- f. Kegiatan di paha belakang (*hamstring*) sedikit dalam posisi berdiri tetapi meningkatkan ketika badan condong ke depan, memegang benda berat atau menarik sesuatu

- g. *The adductors and abductors of the hip*: ketika seseorang berdiri dengan dua kaki, otot ini memberikan stabilitas lateral, mencegah translasi panggul di bidang frontal. Ketika seseorang berdiri dengan satu kaki, panggul cenderung miring ke arah sisi yang tidak disangga, dan the hip abductors menjaga the pelvis level.

#### 2.2.4 Keluhan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs)

*Muskuloskeletal disorders* (MSDs) merupakan gangguan yang mempengaruhi pergerakan tubuh atau sistem otot rangka manusia (Kroemer & E. Grandjean, 1997). Sedangkan menurut (Daryono *et al*, 2016) *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs) merupakan gangguan fungsi otot, tendon, saraf, pembuluh darah, tulang dan ligamen, akibat ketegangan atau perubahan struktur sistem muskuloskeletal dalam waktu pendek ataupun lama. Pekerja dituntut untuk bekerja dengan peralatan yang ada sehingga pekerja berusaha mengadaptasi peralatan tersebut dalam melakukan kerjanya dan terkadang pekerja bekerja melampaui kemampuan fisik yang ada dan akan timbul ketegangan otot dan keluhan yang berkaitan dengan nyeri. Sikap kerja yang salah dalam durasi yang panjang dan berat beban yang diangkat para pekerja juga sangat berisiko untuk menimbulkan keluhan atau cedera, terutama cedera pada sistem muskuloskeletal para pekerja (Moradi *et al.*, 2017)

Keluhan *muskuloskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *muskuloskeletal* (Grandjean, 1993). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadidua, yaitu :

1. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

2. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut (Tarwaka et al., 2004).

### 2.2.5 Faktor Terjadinya Penyebab Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* menurut (Tarwaka et al., 2004) yaitu sebagai berikut:

#### 1. Peregangan Otot yang Berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja di mana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Menurut (Grandjean, 1993) peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

#### 2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dsb. Menurut (Hudaningsih et al., 2021) keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi

#### 3. Sikap Kerja Tidak Alami

Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dsb. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Menurut (Manuaba, 2000) sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

#### 4. Faktor Penyebab Sekunder

##### a. Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat dan apabila hal ini sering terjadi dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap (Tarwaka et al., 2004)

b. Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot. (Tarwaka et al., 2004)

c. Mikroklimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot. Demikian juga dengan paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut (Manuaba, 2000). Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai oksigen kerja otot. Akibatnya, peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen kerja otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot (Abdullah et al., 2020).

5. Penyebab Kombinasi

Resiko terjadinya keluhan otot skeletal akan semakin meningkat apabila melakukan tugasnya, pekerja dihadapkan pada beberapa faktor resiko dalam waktu yang bersamaan misalnya pekerja harus melakukan aktivitas angkat angkut dibawah tekanan panas sinar matahari seperti yang dilakukan para pekerja bangunan (Moradi et al., 2017).

Di samping kelima faktor terjadinya keluhan sistem muskuloskeletal tersebut diatas, Menurut (Tarwaka et al., 2004). beberapa faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok dan kebugaran jasmani juga dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan otot skeletal sebagai berikut:

a) Umur

Umumnya keluhan muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu 25-65 tahun. Keluhan pertama biasanya dirasakan pada umur 35 tahun dan tingkat keluhan akan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Hal ini terjadi karena pada umur setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot mulai menurun sehingga resiko terjadinya keluhan otot meningkat.

b) Jenis Kelamin

Bahwa jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat resiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah dari pada pria.

c) Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok akan dapat menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya, tingkat kesegaran tubuh juga menurun ..

d) Kesegaran Jasmani

Tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

### 2.2.6 *Manual Material Handling* (MMH)

Penanganan material secara manual atau *Manual Material Handling* (MMH) merupakan aktivitas yang setiap hari dilakukan oleh manusia. Penggunaan tenaga manusia di berbagai aktivitas yang dilakukan secara manual masih sangat dominan. Pekerjaan yang terkait dengan *Manual Material Handling* (MMH) sering kita lihat dalam pekerjaan pertukangan, bongkar muat barang, aktivitas di pasar dan kegiatan-kegiatan bisnis lainnya. Aktivitas MMH antara lain proses mengangkat, mendorong, memanggul, menggendong, menarik dan aktivitas penanganan material lainnya tanpa alat bantu mekanis (Purnomo, 2017).

*Manual Material Handling* (MMH) yang dilakukan dengan tidak benar akan berdampak pada cedera yang bersifat sementara atau permanen, bahkan kondisi lebih

buruk lagi terjadinya kecelakaan kerja yang berakibat kematian (Haekal et al, 2020). Cedera dan kecelekaan kerja disebabkan karena para pelaku usaha maupun pemegang kebijakan di pemerintah kurang peduli terhadap pemindahan material yang berisiko tinggi. Disisi lain, pengetahuan terhadap pemindahan material secara aman belum dimiliki pekerja. Jika kita pekerja. Jika kita pekerja. Jika kita runtut permasalahan diatas merupakan kelemahan sistem pelaksanaan dan pengawasan terhadap jaminan keamanan MMH (Suhardi et al., 2021).

### 2.2.7 Metode Penilaian Ergonomi

#### A. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1993 oleh Dr. Lynn McAtamney. Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan metode cepat penilaian postur tubuh bagian atas. Input metode ini adalah postur (telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher), beban yang diangkat, tenaga yang dipakai (statis/dinamis), jumlah pekerjaan. Metode ini menyediakan perlindungan yang cepat dalam pekerjaan seperti resiko pada pekerjaan yang berhubungan dengan *upper limb disorders*, mengidentifikasi usaha yang dibutuhkan otot yang berhubungan dengan postur tubuh saat kerja (penggunaan kekuatan dan kerja statis yang berulang) (McAtamney & Corlett, 1993).

Menurut (Susanti et al,2015 ) Metode RULA memiliki kelebihan sebagai berikut:

1. Menganalisis setiap anggota tubuh secara spesifik, sehingga didapatkan hasil yang valid dan reliable
2. Terdapat skor tunggal untuk masing-masing kerja
3. Perhitungannya sederhana
4. Dapat digunakan untuk menganalisis posisi kerja duduk atau tidak berpindah tempat (sedentary)

Sedangkan kelemahan metode RULA ahanya menganalisis tubuh bagian atas, sehingga diperlukan kombinasi dengan metode lain.

#### B. Metode *Quick xposure Checklist* (QEC)

Quick Exposure Check (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban

postur yang diperkenalkan oleh Dr. Guanyang Li dan Peter Buckle. QEC menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya work musculoskeletal disorders (WMSDs) pada seseorang ataupun operator. Metode Quick Exposure Checklist mengandung pertanyaan mengenai empat bagian anggota tubuh, seperti punggung, bahu atau lengan, pergelangan tangan, dan leher, serta empat (4) bagian tambahan yakni, mengemudi, getaran, laju kerja, dan stress (Azis et al, 2021). Kelebihan Metode QEC adalah sebagai berikut:

1. Mencakup sebagian besar faktor resiko fisik yang berkaitan dengan WMSD.
2. Mempertimbangkan kebutuhan user dan dapat digunakan oleh user yang belum berpengalaman.
3. Mempertimbangkan kombinasi dan interaksi di antara beberapa faktor resiko yang terdapat di tempat kerja.
4. Memiliki tingkat sensitivitas dan kegunaan (usabilitas) yang tinggi.

Sedangkan kelemahan metode QEC adalah sebagai berikut:

1. Hanya fokus terhadap faktor-faktor fisik yang terdapat di tempat kerja.
2. Nilai (Score) exposure dan saran perbaikan (suggested action levels) masih perlu divalidasi.
3. Masih diperlukan training dan pengalaman praktek untuk user yang belum berpengalaman untuk meningkatkan keandalan hasil pengukuran.

### C. Metode Owas (*Ovako Working Posture Analysis System*)

Metode OWAS diciptakan pada pertengahan 1970-an oleh Ovako Oy, sebuah perusahaan baja swasta di Finlandia. Sejak saat itu, OWAS telah banyak digunakan di beberapa industri untuk analisis postural.. Untuk postur kerja terbagi menjadi 3 bagian, yaitu punggung, lengan/bahu dan kaki. Mekanisme pertama dalam pelaksanaan OWAS adalah memilih pekerjaan dan pekerja yang akan dinilai. Kemudian dilakukan analisis pekerjaan dengan membagi fase-fase yang terjadi dalam pekerjaan tersebut. Selanjutnya dilakukan pengambilan data menggunakan sampel (waktu yang dapat mewakili, semua hal yang mempengaruhi, fase pekerjaan dan ketentuan minimumnya (Lee & Han, 2013). Hal terakhir yang dilakukan adalah

menganalisis data tersebut dan menetapkan kategori tindakan untuk pekerjaan tersebut menurut *International Labour Organisation* sebagai berikut:

1. *Action Categories 1* (tidak membutuhkan tindakan perbaikan)
2. *Action Categories 2* (membutuhkan tindakan perbaikan dalam waktu dekat)
3. *Action Categories 3* (membutuhkan tindakan perbaikan sesegera mungkin)
4. *Action Categories 4* (membutuhkan tindakan perbaikan secepatnya/saat ini)

Kelebihan metode OWAS adalah sebagai berikut:

1. Mudah digunakan
2. Hasil observasi bisa dibandingkan dengan *benchmark untuk menentukan intervensi*.
3. Angka pada bagian tubuh bisa digunakan untuk perbandingan sebelum dan sesudah intervensi untuk mengevaluasi keefektifitasnya.
4. Angka pada tiap bagian tubuh bisa digunakan untuk studi epidemiologi.

Sedangkan kelemahan dari metode OWAS adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada perbedaan klasifikasi antara lengan kiri dan kanan.
2. Tidak memperhitungkan mengenai posisi siku, pergelangan tangan atau tangan.

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

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan metode ini tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator. REBA terbagi 2 segmen tubuh yaitu grup A dan grup B (Hignett & McAtamney, 2004). Dimana dalam pengolahan datanya dibagi menjadi 2 analisis yaitu analisis grup A (analisis bagian leher, punggung dan kaki) dan analisis grup B (lengan atas, bawah dan pergelangan tangan) (Sukendar et al, 2020).

Menurut (Mas'idah, 2011) penilaian dengan menggunakan metode REBA yang telah dilakukan Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn Mc Atmey melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

Tahap 1: pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto

Tahap 2 : penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja

Tahap 3 : Penentuan berat benda yang diangkat , *coupling*, dan aktifitas pekerja

Metode REBA memiliki kelebihan yaitu :

1. Dapat digunakan untuk menganalisa postur tubuh yang stabil ataupun yang tidak stabil
2. Metode yang cepat untuk menganalisa postur tubuh pekerja yang menyebabkan ketidaknyamanan.
3. Metode analisa yang peka terhadap resiko kerangka otot dalam berbagai pekerjaan
4. Skor akhir REBA (Grand score) dapat digunakan untuk menganalisa stasiun kerja yang membutuhkan perbaikan dengan segera.
5. Teknik penilaian dengan membagi-bagi tubuh kedalam segmen-segmen yang spesifik dengan memberi kode secara individual, dengan mengacu pada bidang pergerakan

Sedangkan kelemahan metode REBA yaitu:

1. Tidak ada perhitungan durasi dan frekuensi;
2. hasilnya dapat bias karena validitas dan reliabilitas rendah dalam hubungannya pada kebutuhan yang spesifik untuk penilaian ergonomi.

Berdasarkan beberapa metode penilaian ergonomi dan dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari setiap metode, peneliti menggunakan metode REBA karena metode ini dapat menilai risiko pada seluruh bagian tubuh. Pada penelitian ini, pekerja mekanik mengeluhkan semua bagian tubuhnya dari leher sampai kaki. Sehingga metode REBA cocok untuk mengukur postur tubuh kerja mekanik secara keseluruhan.

### 2.2.8 Metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Berikut ini akan diuraikan langkah aplikasi metode REBA dan penilaian pada setiap anggota tubuh dengan menggunakan ilustrasi gambar dan tabel yang sederhana untuk membantu mempermudah pemahaman di dalam aplikasi di lapangan (Hignett & McAtamney, 2004).

#### 1. Penilaian Anggota Tubuh Bagian Badan, Leher dan Kaki (Group A)

Metode REBA ini dimulai dengan melakukan penilaian dan pemberian skor individu untuk group A (badan, leher dan kaki).

##### a. Langkah 1 : Skoring posisi Leher

Setelah selesai menilai bagian badan, maka langkah kedua adalah menilai posisi leher. Metode REBA mempertimbangkan kemungkinan dua posisi leher, yaitu posisi leher menekuk fleksi antara  $0^{\circ}$  -  $20^{\circ}$  dan yang kedua posisi leher menekuk fleksi atau ekstensi  $>20^{\circ}$ .



Gambar 2.2 Skoring Posisi Leher

Skoring untuk posisi leher berdasarkan sudut fleksi dan ekstensi yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 2.2.

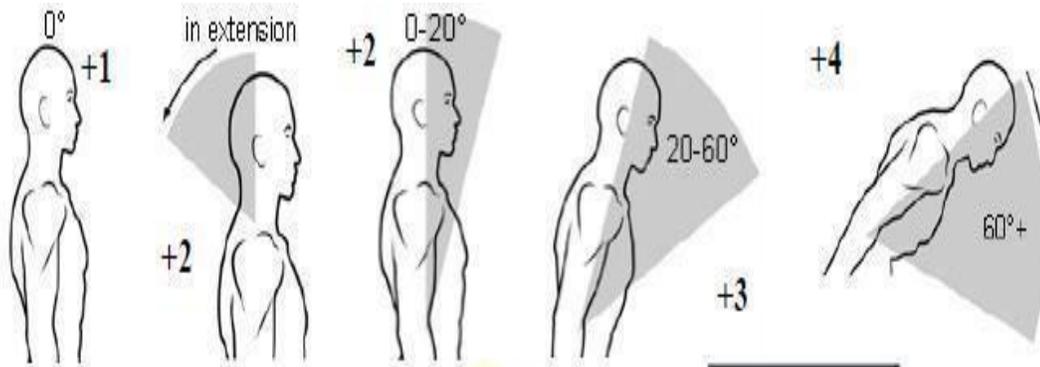
Tabel 2.2 Skoring untuk Posisi Leher

Skor	Posisi
+1	Posisi leher menunduk dengan sudut $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$
+2	Posisi leher menunduk dengan sudut lebih dari $20^{\circ}$ atau pada posisi ekstensi
+1	Posisi leher berputar
+1	Posisi leher memuntir

##### b. Langkah 2 : Skoring posisi Punggung/Badan (*Trunk*)

Anggota tubuh pertama yang dievaluasi adalah badan. Hal ini akan dapat menentukan pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi badan tegak atau tidak, kemudian menentukan besar kecilnya sudut fleksi atau ekstensi dari postur

punggung yang diamati. Ilustrasi posisi badan saat melakukan pekerjaan dan besarnya sudut yang dihasilkan.



Gambar 2.3 Skoring Posisi Punggung

Langkah selanjutnya adalah memberikan skor berdasarkan posisi punggung dan besarnya sudut yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Skoring untuk Posisi Punggung

Skor	Posisi
+1	Posisi badan tegak lurus $0^0$
+2	Posisi badan fleksi antara $0^0 - 20^0$ dan ekstensi antara $0^0 - 20^0$
+3	Posisi badan fleksi antara $20^0 - 60^0$ dan ekstensi dan ekstensi kurang dari $20^0$
+4	Posisi badan fleksi lebih dari $60^0$
+1	Tambahkan jika posisi badan memuntir
+1	Posisi badan membengkok

c. Langkah 3 : Skoring posisi Kaki (*Leg*)

Skor pada grup A selanjutnya adalah mengevaluasi posisi kaki. Skor pada kaki meningkat jika salah satu atau kedua lutut fleksi atau ditekuk.



Gambar 2.4 Skoring Posisi Kaki

Skoring untuk posisi kaki berdasarkan sudut fleksi atau menekuk yang dihasilkan pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Skoring untuk Posisi Kaki

Skor	Posisi
+1	Posisi kaki lurus
+2	Posisi salah satu kaki menekuk
+1	Tambahkan jika posisi kaki menekuk dengan sudut $30^0$ - $60^0$
+2	Jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari $60^0$

d. Langkah 4: Lihat skor postur pada Tabel A.

Gunakan nilai pada langkah 1 s/d 3 untuk menemukan hasil pada Tabel A pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Skor Tabel A

Tabel A	Leher												
	1				2				3				
Kaki													
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

e. Langkah 5 : Skor Beban

Mengamati beban kerja, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria beban kerja dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Beri nilai +0 jika beban kurang dari 11 kg.
- 2) Beri nilai +1 jika beban antara 11 s/d 22 kg.
- 3) Beri nilai +2 jika beban lebih dari 22 kg.
- 4) Tambahkan nilai +1 jika terjadi shock atau pengulangan

f. Langkah 6 : Skor A, ditemukan pada baris Tabel C

Tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk mendapatkan skor A (skor postur A + *Force/Load Score*). Temukan baris pada Tabel C.

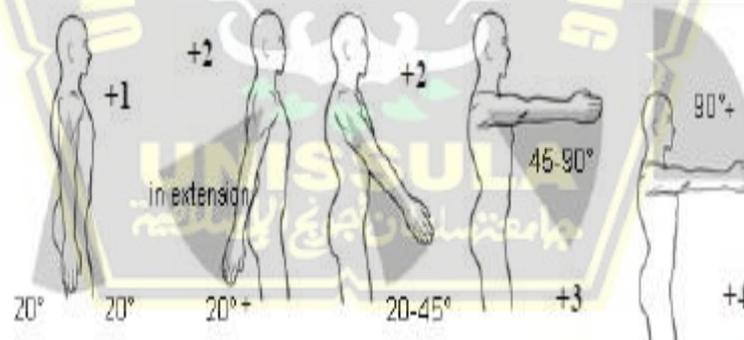
Tabel 2.6 Skor Tabel C

Skor A (skor dari tabel A+ load/force)	Tabel C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

## 2. Penilaian Anggota Tubuh Bagian Lengan dan Pergelangan (Group B)

### a. Langkah 7 : Skoring posisi lengan atas

Untuk menentukan skor yang dilakukan pada lengan atas, maka harus diukur sudut antara lengan dan badan. Skor yang diperoleh akan sangat tergantung pada besar kecilnya sudut yang terbentuk antara lengan dan badan. Posisi lengan yang dianggap berbeda, untuk pedoman saat pengukuran.



Gambar 2.5 Skoring Posisi Lengan Atas

Skoring untuk posisi lengan atas dapat dilihat pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Skoring untuk posisi lengan atas

Skor	Posisi
+1	posisi lengan atas berada antara 20° mengayun ke depan sampai 20° mengayun ke belakang
+2	lengan atas berada pada posisi ekstensi lebih dari 20° atau mengayun ke depan dengan sudut 20 s/d 45°

+3	posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut 45 s/d 90°
+4	posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut lebih dari 90°
+1	Tambahkan jika bahu terangkat
+1	Tambahkan jika lengan atas berada pada posisi abduksi
-1	Tambahkan jika tangan disangga atau orang kurus

b. Langkah 8 : Skoring posisi Lengan Bawah

Skor postur lengan bawah juga tergantung pada kisaran sudut yang dibentuk oleh lengan bawah selama melakukan pekerjaan.



Gambar 2.6 Skoring Posisi Lengan Bawah

Skoring untuk posisi lengan bawah dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2.8 Skoring untuk posisi lengan bawah

Skor	Posisi
+1	Posisi lengan bawah fleksi antara 60° - 100°
+2	Posisi lengan bawah fleksi kurang dari 60° atau lebih dari 100°

c. Langkah 9 : Skoring posisi pergelangan tangan

Posisi yang perlu dipertimbangkan dalam pengukuran ini adalah pergelangan tangan fleksi atau ekstensi



Gambar 2.7 Skoring Posisi Pergelangan Bawah

Skoring untuk posisi pergelangan tangan dapat dilihat pada tabel 2.9

Tabel 2.9 Skoring untuk posisi pergelangan tangan

Skor	Posisi
+1	Posisi pergelangan tangan fleksi atau ekstensi antara 0° - 15°
+2	Posisi pergelangan tangan fleksi atau ekstensi lebih dari 15°
+1	Posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar

d. Langkah 9 : Mencari skor postur pada tabel B

Gunakan nilai pada langkah 7-9 diatas pada Tabel B untuk menemukan skor B.

Tabel 2.10 Skor tabel B

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

e. Langkah 11 : Tambahkan *Coupling Score*

Mengamati posisi pegangan tangan, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria pegangan tangan sebagai berikut:

- 1) Beri nilai +0 (good) jika pegangan baik
- 2) Beri nilai +1 (fair) jika pegangan tangan atau coupling tidak ideal namun masih dapat diterima, dapat diterima dengan bagian tubuh lain.
- 3) Beri nilai +2 (poor) jika pegangan tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin.
- 4) Beri nilai +3 (unacceptable) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain.
- 5) Masukkan skor pada kotak Coupling Score

g. Langkah 12 : Skor B, ditemukan pada Kolom Tabel C

Tambahkan nilai pada langkah 10 dan 11 untuk mendapatkan skor B (skor postur B + Coupling Score). Setelah mendapatkan Skor B lihat kolom pada Tabel C dan cocokkan dengan Skor A pada baris untuk menemukan skor Tabel C

Tabel 2.11 Skor Tabel C

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

## f. Langkah 13: Skor Aktivitas

Mengamati aktivitas bekerja, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria skor aktivitas sebagai berikut:

- 1) Tambahkan nilai +1 jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari 1 menit (statis).
- 2) Tambahkan nilai +1 jika terjadi pengulangan (lebih dari 4 kali per menit)
- 3) Tambahkan nilai +1 jika terjadi aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur atau dasar yang tidak stabil.
- 4) Tambahkan skor Tabel C dengan skor aktivitas untuk mendapatkan Final REBA Score

Jika sudah mendapatkan *Final Score*, berikut ini interpretasi skor yang didapatkan:

Tabel 2.12 Skor Aktivitas

Level Aksi	Skor REBA	Level Risiko	Aksi (Termasuk tindakan penilaian)
0	1	Sangat rendah	Risiko masih dapat diterima dan tidak perlu dirubah
1	2-3	Rendah	Mungkin diperlukan perubahan
2	4-7	Sedang	Perlu perbaikan
3	8-10	Tinggi	Segera dilakukan perbaikan
4	11-15	Sangat Tinggi	Perubahan dilakukan saat itu juga

## 2.3 HIPOTESA DAN KERANGKA TEORITIS

### 2.3.1 Hipotesa

Postur tubuh yang janggal dan pekerjaan mekanik yang berulang setiap hari dapat menjadi faktor utama berkembangnya gangguan *muskuloskeletal disorders* di kalangan pekerja. Sifat pekerjaan ini melibatkan postur kerja yang canggung yang akhirnya berubah menjadi kebiasaan di antara pekerja mekanik. Sebagian besar bengkel dilengkapi dengan fasilitas yang cukup untuk membantu memudahkan tugas pekerja. Namun, beberapa kegiatan pemeliharaan mengharuskan pekerja untuk melakukannya secara manual. Selain itu, postur kerja yang canggung tidak dapat dihindari dalam beberapa tugas (Abdullah et al., 2020).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Abdullah et al., 2020) tentang analisis postur kerja mekanik pada pekerjaan membersihkan katup mesin, mengganti oli, mengencangkan rantai dan memperbaiki mesin mobil menjelaskan bahwa postur kerja pekerja mekanik sangat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan dan produktivitas perusahaan. Akibat dari postur kerja yang dilakukan oleh pekerja tersebut menyebabkan gangguan pada anggota tubuh pekerja bagian leher, punggung, tangan dan kaki. Peneliti tersebut menganalisa postur kerja pekerja menggunakan menggunakan metode REBA. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah penggunaan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk menganalisis postur kerja mekanik di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan.

### 2.3.2 Kerangka Teoritis

Penelitian ini akan menggunakan metode REBA karena postur kerja yang akan diteliti sebagian besar dilakukan dengan melibatkan seluruh anggota tubuh, sehingga memerlukan penilaian seluruh tubuh (*whole body*). Berikut kerangka teoritis dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Kerangka Teoritis

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Obyek Penelitian**

Obyek dalam penelitian ini adalah PT Esa Sagara Autotara Pekalongan khususnya bagian mekanik mobil. Jumlah kegiatan dari mekanik tersebut yang akan diteliti yaitu lima kegiatan dengan postur yang berbeda-beda.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mendeskriptifkan atau menggambarkan secara akurat tentang fakta dan sifat suatu objek. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kualitatif berguna untuk menghasilkan uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan dan perilaku yang dapat diamati dari suatu individu kelompok masyarakat dan organisasi dalam suatu konteks tertentu yang dikaji dari sudut pandang yang utuh, komprehensif, dan holistik. Pendekatan kuantitatif berguna untuk memberikan gambaran lebih akurat mengenai karakteristik objek penelitian.

#### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

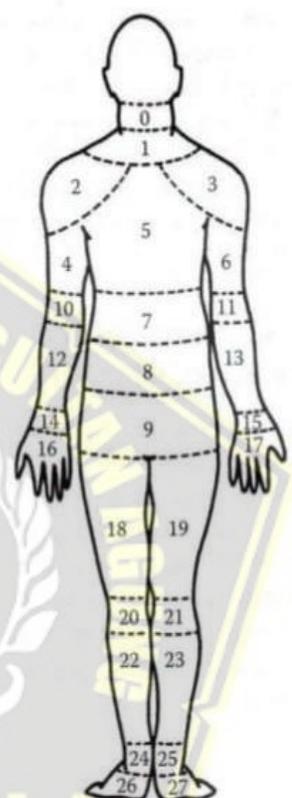
Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Adapun data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumber asli (tanpa melalui media perantara). Dalam hal ini, peneliti melakukan wawancara awal kepada para tenaga kerja bagian mekanik untuk mengetahui keluhan apa saja selama bekerja. Selain itu peneliti juga membagikan kuesioner *Nordic Body Map* kepada tenaga kerja bagian mekanik.

### ***NORDIC BODY MAP QUESTIONNAIRE***

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit(pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda √ pada kolom huruf pilihan anda.

No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada peergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 3.1 Kuesioner *Nordic Body Map*

#### b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Data sekunder tersebut biasanya berbentuk dokumen, file, arsip atau catatan-catatan perusahaan. Dalam hal ini, peneliti melakukan dokumentasi postur kerja bagian mekanik dan menggunakan literatur yang berhubungan dengan penelitian selama periode tertentu.

### 3.4 Pengujian Hipotesa

Setelah melakukan pengolahan data maka selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis untuk membuktikan bahwa dengan penggunaan metode REBA dapat mengurangi resiko cedera otot pada pekerja.

### 3.5 Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* untuk menilai tingkatan risiko ergonomis pada aktivitas kerja, dan kuesioner keluhan *Nordic Body Map* untuk mendapatkan gambaran keluhan subjektif pekerja setelah melakukan aktivitas kerjanya. Metode REBA dipilih karena dapat menilai risiko pada seluruh bagian tubuh dan pada pekerjaan statis maupun dinamis. Lembar kerja penilaian karyawan menggunakan Metode REBA bisa dilihat pada gambar 3.2.

**REBA Employee Assessment Worksheet**

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Haslegrave, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

#### A. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 1: Locate Neck Position**

**Step 1a: Adjust...**  
 If neck is twisted: -1  
 If neck is side bending: -1

**Step 2: Locate Trunk Position**

**Step 2a: Adjust...**  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +2

**Step 3: Legs**

**Step 3a: Adjust...**  
 Add +1  
 Add +2

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

**Step 5: Add Force/Load Score**  
 If load < 11 lbs: +0  
 If load 11 to 22 lbs: +1  
 If load > 22 lbs: +2  
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

**Step 6: Score A. Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.  
 Find Row in Table C.

**Scoring:**  
 1 = negligible risk  
 2 or 3 = low risk, change may be needed  
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
 11+ = very high risk, implement change

#### B. Arm and Wrist Analysis

**Step 7: Locate Upper Arm Position:**

**Step 7a: Adjust...**  
 If shoulder is raised: -1  
 If upper arm is abducted: -1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 8: Locate Lower Arm Position:**

**Step 9: Locate Wrist Position:**

**Step 9a: Adjust...**  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

**Step 11: Add Coupling Score**  
 Well fitting handle with mid range power grip: good: +0  
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling: acceptable with another body part: fair: +1  
 Hand held not acceptable but possible: poor: +2  
 No handles, awkward, unsafe with any body part, unacceptable: +3

**Step 12: Score B. Find Column in Table C**  
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Step 13: Activity Score**  
 -1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
 -1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
 -1 Action causes rapid large range changes in posture or unstable base

<b>SCORES</b>												
<b>Table A Neck</b>												
		1			2			3				
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	3	4	5	4	5	6	7	5	6	7	8
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

<b>Table B Lower Arm</b>							
		1		2			
Wrist	1	2	3	1	2	3	
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	6
	4	4	5	5	5	6	7
	5	5	6	7	6	7	8
	6	6	7	8	7	8	9
	7	7	8	8	9	8	9

<b>Table C</b>												
<b>Score A (row from Table A) + Coupling Score</b>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	5	5	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score

+

Activity Score

**Final REBA Score**

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 Ergonomics Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rturker@ergosmart.com (816) 444-1667

Gambar 3.2 REBA Employee Assessment Worksheet

### **3.6 Pembahasan**

Pembahasan dilakukan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan. Kemudian dilakukan analisa terhadap postur kerja meliputi analisa kondisi kerja dan hasil kuisisioner pada pekerja mekanik, sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya postur kerja yang tergolong kategori ringan, sedang dan berbahaya.

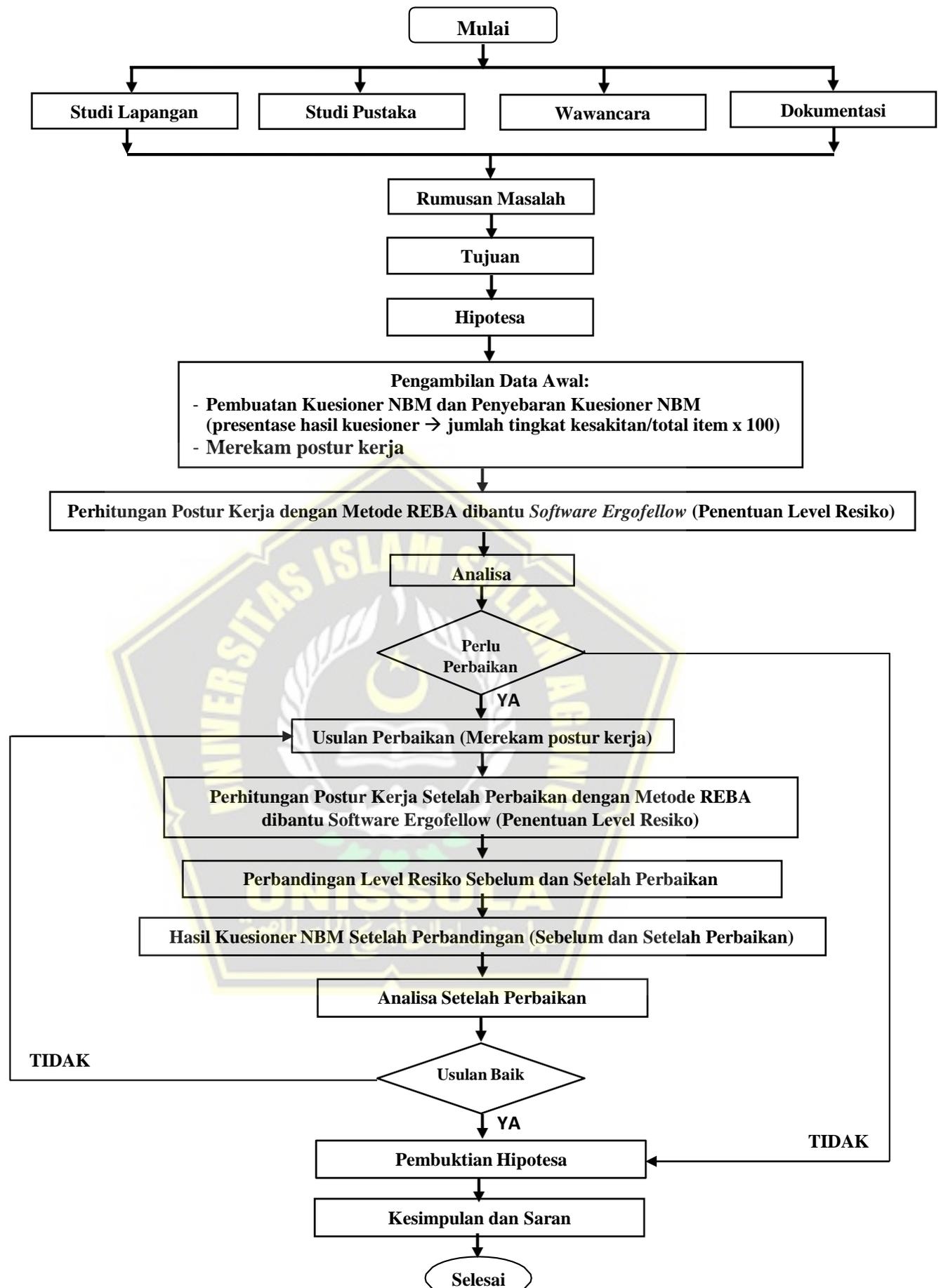
### **3.7 Penarikan Kesimpulan**

Pada bagian ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya.

### **3.8 Diagram alir**

Metodologi penelitian merupakan langkah – langkah sistematis dalam pemecahan masalah pada suatu penelitian. Berikut adalah diagram alir dalam metodologi penelitian ini :





Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Profil Perusahaan**

PT. Esa Sagara Autotara Pekalongan merupakan dealer resmi dari Mitsubishi. Perusahaan tersebut memiliki layanan Sale, Service / Bengkel, dan Spare Part / Suku Cadang. Adapun kendaraan yang di tawarkan atau dijual oleh deler mitsubishi pekalongan cukup banyak dan beragam, bisa di katakan paling lengkap dari semua segmen bisa terwakili oleh produk mobil mitsubishi diantaranya adalah Mitsubishi Eclipse Cross, Mitsubishi Outlander PHEV, Mitsubishi Outlander Sport, Mitsubishi Pajero Sport, Mitsubishi Xpander Cross, Mitsubishi Triton, Mitsubishi L300, dan lain-lain. Kemudian layanan service/bengkel juga di dukung oleh sumber daya manusia yang berpengalaman dan berkompetent di bidang mesin dan perawatankendaraan, semua teknisi di sini telah melalui uji tes dan memiliki lisensi khusus dari pihak mitsubishi jadi sudah tidak di ragukan lagi akan pengetahuan dalam menanganimasalah kendaraan. Di sisi lain alat yang digunakan terbilang canggih dan sesuai standar yang telah di tentukan untuk menganalisa masalah mesin khususnya kendaraan baru di mana semua data bisa di akses dengan komputer, dan alat perbaikan lainnya juga cukup lengkap. Untuk layanan spare part/ suku cadang juga menyediakan spare part dengan kualitas nbarang terjamin keasliannya, dan jika di rasa komponen yang dipesan tidak tersedia, pihak mitsubishi juga bisa memesankannya denga durasi waktu terbilang cukup cepat.

##### **4.1.2 Objek Penelitian**

###### **A. Data Pekerja**

Pada proses aktivitas yang terdiri dari 6 pekerja dengan kriteria fisik masing-masing sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Pekerja

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Umur (th)	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)
1	Maulana	Pemasangan Kopling	25	180	75
2	Rafly	Penggantian <i>van belt and pully</i>	26	168	48
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	25	167	61
4.	Ihsan	Penggantian ETACS	20	165	59
5.	Romadhon	Pemasangan <i>Shockbreker</i>	22	160	55
6.	Riski	Pemasangan Ban	21	171	65

## B. Deskripsi Kegiatan

Proses pekerjaan mekanik pada pemasangan kopling oleh Maulana yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Setelah itu pekerja melakukan aktivitas mencari *trouble shooting* dengan cara *scanning*. Pada tahap ini, pekerja melakukan aktivitas perbaikan semua komponen yang mengalami *trouble* kelistrikan, pengisian, sensor yang susah dijangkau. Kemudian, pekerja melakukan aktivitas idling speed dari porsnelling pertama sampai terakhir. Pekerja melakukan pekerjaan ini dalam keadaan berdiri dengan kaki menekuk serta posisi leher yang menekuk ke dalam. Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu yang cukup lama dalam proses pengerjaannya dengan keadaan postur tubuh yang tetap. Setelah pekerjaan selesai, pekerja melakukan aktivitas mengembalikan performa sesuai standard di manual book / m-step.

Proses pekerjaan mekanik pada penggantian *van belt and pully* oleh Rafly yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Pada tahap ini pekerja melakukan aktivitas pelepasan van belt yang sudah kendor dan bunyi. Setelah itu pekerja melakukan aktivitas pelepasan pully dibagian mesin yang terhubung. Pekerja melakukan pekerjaan ini dalam keadaan punggung dan leher membungkuk ke dalam area perbaikan dengan kaki berdiri sedikit menekuk. Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu yang cukup lama dalam proses pengerjaannya dengan keadaan postur tubuh yang tetap. Setelah pekerjaan selesai kemudian pekerja melakukan aktivitas

penggantian van belt baru, pemeriksaan timing belt dan yang terakhir pekerja melakukan aktivitas pemeriksaan dan pengencangan bolt pada pully.

Proses pekerjaan mekanik pada pemasangan *disc brake* oleh Turmuzi yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Pada tahap ini pekerja mengendorkan semua mur roda yang akan dibongkar dan mendongkrak mobil bagian depan. Setelah membuka roda, pekerja melepaskan dari hub roda. Kemudian pekerja membuka pen caliper bagian bawah dan menariknya ke atas. Selanjutnya menarik kampas rem keluar ke arah samping. Pekerja melakukan pekerjaan ini dalam keadaan posisi tubuh jongkok dan punggung membungkuk serta leher menekuk ke belakang. Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu yang cukup lama dalam proses pengerjaannya dengan keadaan postur tubuh yang tetap. Setelah pekerjaan selesai kemudian pekerja melakukan aktivitas pemasangan *disc brake* yang baru dan setelah itu menurunkan caliper atau pasang caliper. Terakhir pekerja memasang baut caliper dan memasang roda kembali.

Proses pekerjaan mekanik pada penggantian *trouble ETACS (Electronic Time and Alarm Control System)* oleh Ihsan yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Setelah itu melakukan aktivitas membuka pada box ETACS dengan mengendorkan baut atau mur yang ada. Kemudian, pekerja melakukan aktivitas *trouble system* kelistrikan pada bagian mesin. Aktivitas pekerjaan dilakukan pada kelistrikan bagian mesin depan mobil. Untuk melakukan proses tersebut tidak membutuhkan waktu yang lama dengan badan dalam posisi yang tetap selama proses pengerjaan *trouble ETACS* berlangsung. Setelah semuanya selesai, pekerja melakukan aktivitas pengencangan disemua komponen kelistrikan.

Proses pekerjaan mekanik pada *shockbreker* oleh Romadhon yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Pada tahap ini pekerja melakukan aktivitas pengendoran bolt yang kencang pada shockbreker lama bagian depan. Kemudian pekerja melakukan aktivitas pemasangan shockbreker baru. Pekerja melakukan pekerjaan ini dalam keadaan posisi tubuh berdiri dengan ditopang dua

kaki yang lurus serta posisi leher menekuk ke dalam. Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu yang tidak lama dalam proses pengerjaannya. Setelah itu pekerja melakukan aktivitas pengencangan pada bolt shockbreker bagian depan, dan yang terakhir pekerja melakukan aktivitas test shockbreker yang telah diganti.

Proses pekerjaan mekanik pada pemasangan ban oleh Riski yaitu pekerja melakukan aktivitas mengambil alat-alat yang dibutuhkan. Setelah itu, mulai melonggarkan sebagian baut dan memasng dongkrak di bagian kolong mobil. Pastikan kondisi gigi (transmisi) masuk agar membuka rodanya tidak terkunci. Setelah itu melakukan pemasangan ban dengan memasukkan baut secara menyilang agar bar terkunci. Setelah selesai, maka dongkrak diturunkan dan mengencangkan semua baut pada velg menggunakan kunci sampai benar-benar kencang. Pada pekerjaan ini tidak membutuhkan waktu yang lama.

#### B. Hasil Kuisisioner NBM

Kuisisioner *Nordic Body Map* ini merupakan penilaian rasa sakit secara subjektif dari 6 orang pekerja pada proses dengan kegiatan mekanik yang masing” pekerjaan dikerjakan oleh 1 orang. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh (*nordic body map*) akan dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja (Mas;idah & Fatmawati,2009) Berikut hasil dari kuisisioner *Nordic Body Map* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil kuisisioner *Nordic Body Map*

No	Jenis Keluhan	Pekerja dan Tingkat Keluhan					
		Maulana	Rafly	Turmudzi	Ihsan	Romadhon	Riski
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	D	D	D	B	C	A
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	D	D	D	C	C	B
2	Sakit di bahu kiri	C	D	C	B	A	B
3	Sakit di bahu kanan	C	D	C	A	A	B
4	Sakit pada lengan atas kiri	C	D	D	A	A	A
5	Sakit di punggung	C	D	D	A	B	C
6	Sakit pada lengan atas kanan	D	D	D	B	B	A
7	Sakit pada pinggang	D	A	B	A	A	A

No	Jenis Keluhan	Pekerja dan Tingkat Keluhan					
		Maulana	Rafly	Turmudzi	Ihsan	Romadhon	Riski
8	Sakit pada bawah pinggang	A	A	B	A	A	A
9	Sakit pada pantat	A	A	B	A	A	A
10	Sakit pada siku kiri	A	B	A	A	A	A
11	Sakit pada siku kanan	A	B	A	B	A	A
12	Sakit pada lengan bawah kiri	C	C	B	A	A	A
13	Sakit pada lengan bawah kanan	C	C	B	B	A	A
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	D	D	D	A	B	C
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	D	D	D	A	A	C
16	Sakit pada tangan kiri	C	D	D	B	B	B
17	Sakit pada tangan kanan	D	D	D	B	B	B
18	Sakit pada paha kiri	B	C	D	A	A	B
19	Sakit pada paha kanan	B	C	C	A	A	A
20	Sakit pada lutut kiri	B	B	A	A	A	A
21	Sakit pada lutut kanan	B	C	A	B	A	A
22	Sakit pada betis kiri	C	B	B	A	A	A
23	Sakit pada betis kanan	C	B	B	A	A	A
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	A	A	C	A	A	A
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	B	A	C	A	A	A
26	Sakit pada kaki kiri	C	A	C	A	A	A
27	Sakit pada kaki kanan	C	A	C	A	A	A

Keterangan:

A = Tidak Terasa Sakit

B = Sedikit Terasa Sakit

C = Terasa Sakit

D = Terasa Sangat Sakit

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map*, pekerja mekanik Maulana paling dominan merasakan sakit pada bagian leher atas, leher bawah, lengan atas kanan, punggung, tangan kanan, tangan kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan. Pekerja mekanik Rafly paling dominan merasakan sakit pada bagian leher atas, leher bawah, bahu kanan, lengan atas kanan, lengan atas kiri, punggung, tangan kanan, tangan kiri, pergelangan tangan kanan. Pekerja mekanik

Turmudzi paling dominan merasakan sakit pada bagian leher bawah. Pekerja Ihsan paling dominan merasakan sakit pada bagian leher bawah. Pekerja mekanik Romadhon paling dominan merasakan sakit pada bagian leher atas dan leher bawah. Sedangkan pekerja mekanik Riski paling dominan merasakan sakit pada punggung, pergelangan tangan kanan, dan pergelangan kiri. Sehingga berdasarkan hasil penyebaran kuesioner NBM kepada 6 pekerja mekanik, dapat diketahui bahwa pekerjaan pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully*, pemasangan *disc brake* menghasilkan tingkat kesakitan yang cukup tinggi, sedangkan untuk pekerjaan pemasangan ETACS, pemasangan *shockbreker* dan pemasangan ban tidak menunjukkan tingkat kesakitan yang tinggi. Sehingga objek yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Objek Penelitian

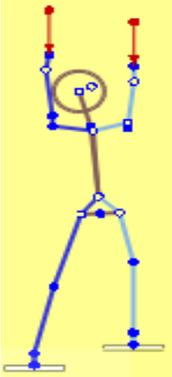
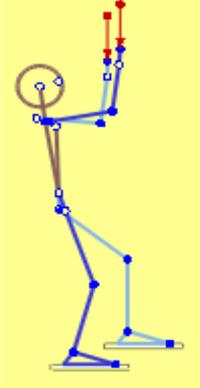
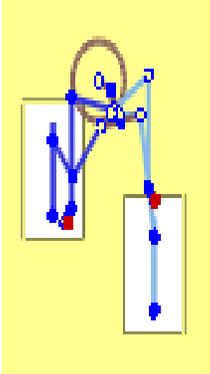
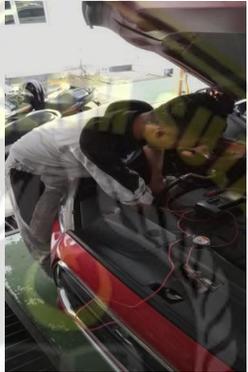
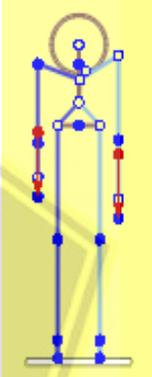
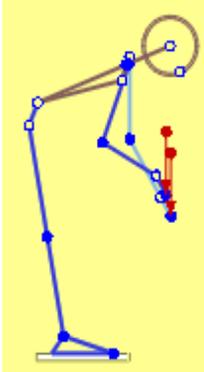
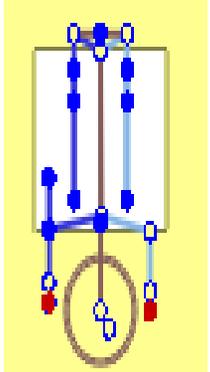
No	Nama	Aktivitas
1	Maulana	Pemasangan Kopling
2	Rafly	Penggantian <i>V-belt and Pully</i>
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Pemodelan pada Pekerja Manual

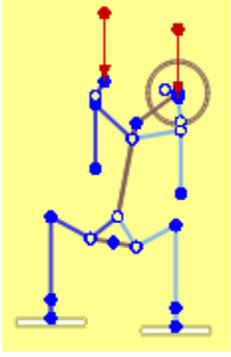
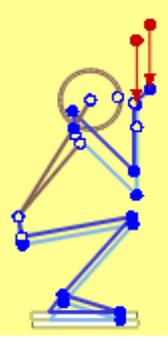
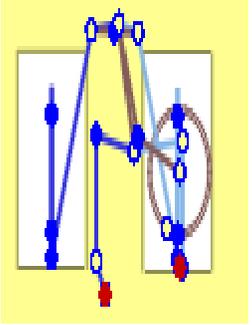
Pemodelan atau gambar tiruan pada tabel dibawah ini di *design* menggunakan *software* 3D SSPP yang dapat di download dengan menggunakan PC. Pada penelitian ini penulis menggunakan *software* tersebut dengan bantuan PC dan dapat diperoleh gambar tersebut pada tabel 4.9.

Tabel 4.4 Pemodelan Pekerja Mekanik

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Foto	Tampak Depan	Tampak Samping	Tampak Atas
1	Maulana	Pemasangan Kopling				
2	Rafly	Ganti V-belt & Pully				



Lanjutan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Foto	Tampak Depan	Tampak Samping	Tampak Atas
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake				



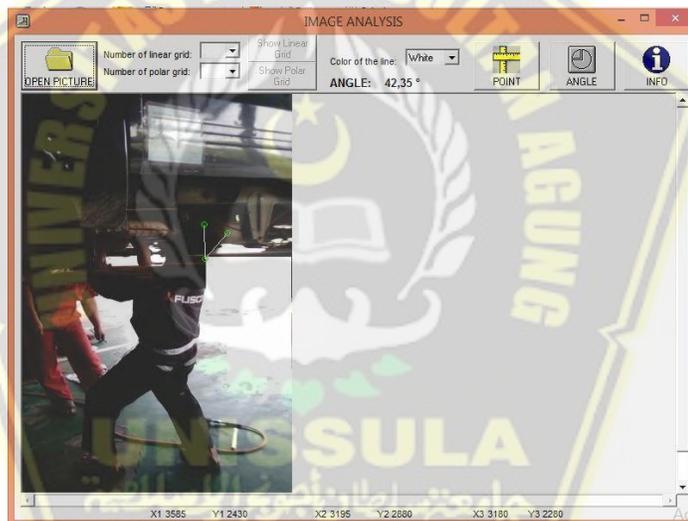
#### 4.2.2. Identifikasi Sudut Tubuh Pekerja Menggunakan Analisa REBA

Sudut tubuh pekerja akan dihitung dengan menggunakan aplikasi ergofellow yang nantinya akan digunakan untuk pengolahan metode REBA. Hal ini dikarenakan REBA merupakan salah satu tools yang objektif untuk menilai kondisi aktual yang terjadi di lapangan. Berikut merupakan identifikasi sudut tubuh mekanik dari *neck*, *trunk*, *leg*, *upper arm*, *lower arm*, dan *wrist* di masing-masing pekerjaan.

##### A. Identifikasi sudut tubuh Pekerjaan Pemasangan Kopling Oleh Maulana

###### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

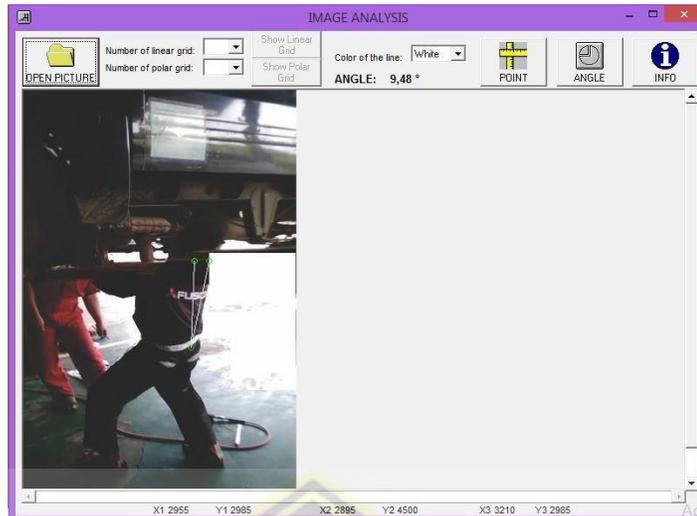
Identifikasi sudut leher pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow leher pekerja menekuk kebelakang dan membentuk sudut  $42,35^\circ$  ekstension yang berarti  $>20^\circ$ .



Gambar 4.1 Identifikasi Sudut Postur Leher Pekerja Maulana

###### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow punggung pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $9,48^\circ$  ekstension yang berarti  $0-20^\circ$ .



Gambar 4.2 Identifikasi Sudut Postur Punggung Pekerja Maulana

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

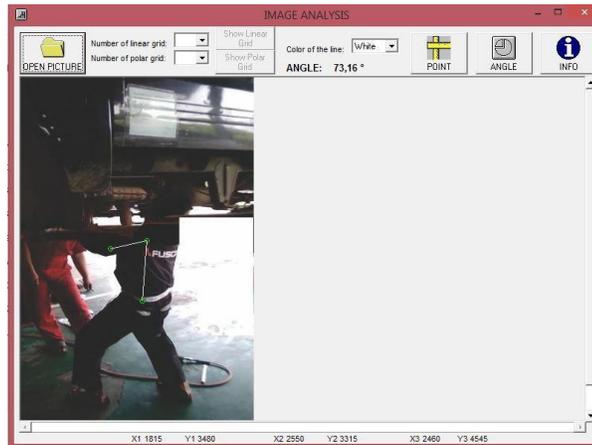
Identifikasi sudut bagian kaki mekanik pemasangan pemasangan kopling menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $130,19^\circ$  yang berarti  $>60^\circ$ .



Gambar 4.3 Identifikasi Sudut Postur Kaki Pekerja Maulana

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $73,16^\circ$  fleksi yang berarti antara  $45^\circ$  s/d  $90^\circ$ .



Gambar 4.4 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Maulana

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

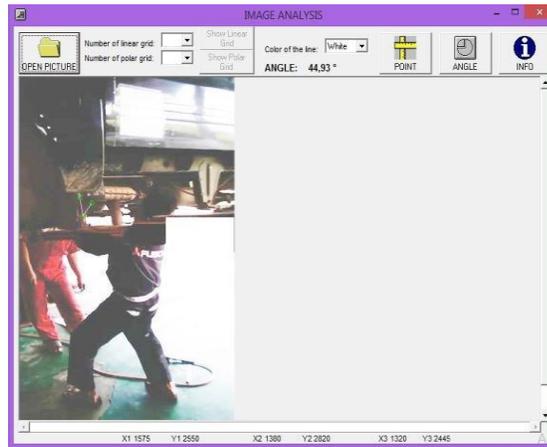
Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $137,6^\circ$  fleksi yang berarti antara  $>100^\circ$ .



Gambar 4.5 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Maulana

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $44,93^\circ$  ekstension yang berarti  $>15^\circ$ .



Gambar 4.6 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Tangan Pekerja Maulana

## B. Identifikasi sudut tubuh Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly

### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

Identifikasi sudut leher pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow leher pekerja membentuk sudut sebesar fleksion  $20,21^\circ$  yang berarti  $>20^\circ$ .



Gambar 4.7 Identifikasi Sudut Postur Leher Pekerja Rafly

### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van bel and pully* menggunakan software ergofellow punggung pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $67,53^\circ$  fleksion yang berarti  $>60^\circ$ .



Gambar 4.8 Identifikasi Sudut Postur Punggung Pekerja Rafly

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

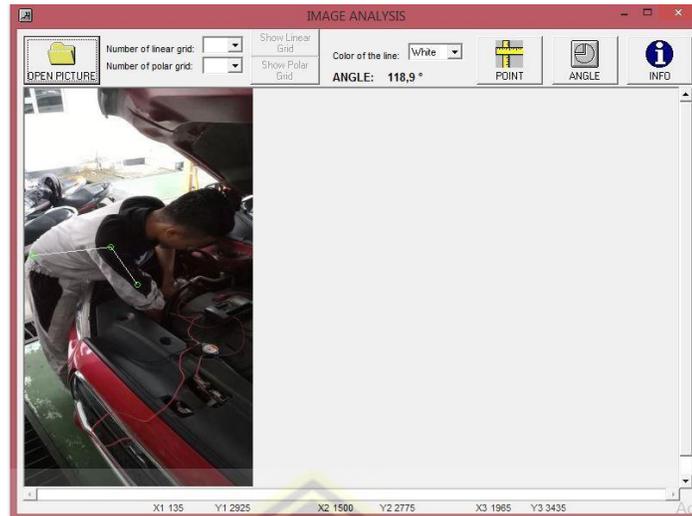
Identifikasi sudut bagian kaki mekanik penggantian *van belt and pully* menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $0^\circ$



Gambar 4.9 Identifikasi Sudut Postur Kaki Pekerja Rafly

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $118,9^\circ$  fleksi yang berarti antara  $> 90^\circ$ .



Gambar 4.10 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Rafly

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $139,83^\circ$  fleksi yang berarti antara  $> 100^\circ$ .



Gambar 4.11 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Rafly

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $38,92^\circ$  ekstension yang berarti  $> 15^\circ$



Gambar 4.12 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Tangan Pekerja Rafly

### C. Identifikasi sudut tubuh Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* Oleh Turmuzdi

#### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

Identifikasi sudut leher pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow leher pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $58,95^\circ$  ekstension yang berarti  $>20^\circ$ .



Gambar 4.13 Identifikasi Sudut Postur Leher Pekerja Turmuzdi

#### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow punggung pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $8,84^\circ$  fleksion yang berarti  $0-20^\circ$ .



Gambar 4.14 Identifikasi Sudut Postur Punggung Pekerja Turmuzi

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

Identifikasi sudut bagian kaki mekanik pemasangan *Disc Brake* menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $34,24^\circ$  fleksion yang berarti  $30^\circ - 60^\circ$ .



Gambar 4.15 Identifikasi Sudut Postur Kaki Pekerja Rafly

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $63,05^\circ$  fleksi yang berarti antara  $45^\circ$  s/d  $90^\circ$ .



Gambar 4.16 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Rafly

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $49,29^\circ$  fleksi yang berarti antara  $<60^\circ$ .



Gambar 4.17 Identifikasi Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Rafly

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $35,29^\circ$  fleksi yang berarti antara  $>15^\circ$ .



Gambar 4.18 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Pekerja Rafly

Gambar diatas merupakan identifikasi sudut pada setiap jenis pekerjaan berdasarkan perekaman postur setiap pekerja. Dari perhitungan sudut postur leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan. Berikut merupakan tabel rekapitulasi identifikasi sudut hasil pengamatan setiap jenis pekerjaan mekanik dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rekapitulasi identifikasi sudut postur pekerja

Bagian Tubuh	Jenis Pekerjaan		
	Pemasangan Kopling oleh Maulana	Penggantian V-belt & Pully oleh Rafly	Pemasangan Disc Brake oleh Turmuzdi
Leher	42,35° <i>extension</i>	20,21° <i>flexion</i>	58,95° <i>extension</i>
Punggung	9,48° <i>flexion</i>	67,53° <i>flexion</i>	8,84° <i>extension</i>
Kaki	130,19° <i>flexion</i>	0° <i>flexion</i>	34,24° <i>flexion</i>
Lengan Atas	73,16° <i>flexion</i>	118,9° <i>flexion</i>	63,05° <i>flexion</i>
Lengan Bawah	137,6° <i>flexion</i>	139,83° <i>flexion</i>	49,29° <i>flexion</i>
Pergelangan Tangan	44,93° <i>flexion</i>	38,92° <i>flexion</i>	35,29° <i>flexion</i>

#### 4.2.3. Penentuan Kategori *Load* atau Beban

Berikut merupakan penentuan kategori *load* atau beban berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Penentuan Kategori *Load* atau Beban Pekerja Mekanik

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Kategori <i>Load</i>
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg
2	Rafly	Penggantian <i>van belt and pully</i>	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg

#### 4.2.4. Penentuan Kategori *Coupling* atau Pegangan

Berikut merupakan penentuan kategori *coupling* atau pegangan berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Penentuan Kategori *Coupling* atau Pegangan Pekerja Mekanik

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Kategori <i>Coupling</i>
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Tidak menggenggam alat kerja secara ideal	<i>Fair</i>
2	Rafly	Penggantian <i>van belt and pully</i>	Menggenggam alat kerja secara ideal	<i>Good</i>
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Tidak menggenggam alat kerja secara ideal	<i>Fair</i>

#### 4.2.5 Penentuan Jenis Aktivitas

Berikut merupakan penentuan kategori *coupling* atau pegangan berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Penentuan Jenis Aktivitas Pekerja Mekanik

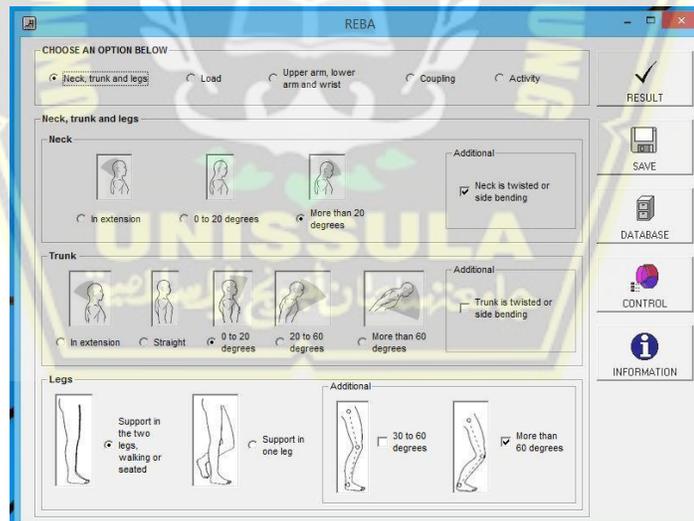
No	Nama	Pekerjaan	Keterangan	Jenis Aktivitas
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Aktivitas bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit	1
2	Rafly	Penggantian <i>Van Belt and Pully</i>	Aktivitas bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit	1
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Aktivitas bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit	1

#### 4.2.6. Pengolahan Data Kategori Sikap Kerja berdasarkan Metode REBA dengan Software *Ergofellow*

Penilaian resiko cedera pada tubuh pekerja akan dilakukan dengan tools REBA pada *software ergofellow* dari 3 pekerja dengan masing-masing pekerjaannya.. Berikut merupakan hasil penilaian *neck, trunk, leg, load, upper arm, lower arm, wrist, coupling, dan activity*:

##### 1. Pekerja Pemasangan Kopling oleh Maulana

Berikutnya merupakan input sudut postur pekerja pemasangan kopling. Kemudian masukkan data sudut postur pekerja kedalam *software ergofellow* yang masuk kedalam kelompok bagian tubuh *neck* (leher), *trunk* (punggung) dan *legs* (kaki). Pada bagian leher memutar kesamping sehingga diidentifikasi postur pekerja pemasangan kopling diperoleh sudut sebesar  $42,35^\circ$ . Untuk punggung pekerja pada pekerjaan ini dengan gerakan tubuh/punggung sedikit membungkuk sehingga identifikasi sudut pada bagian punggung diperoleh sudut  $9,48^\circ$  dan bagian kaki pekerja dengan ditopang kedua kaki yang agak ditekuk memperoleh sudut sebesar  $130,19^\circ$ .



Gambar 4.19 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Maulana

Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan pemasangan kopling menggunakan peralatan bengkel yang memiliki total berat <5 Kg.

Gambar 4.20 Input Berat Beban Pekerja Maulana

Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian *upper arm* (lengan atas) *lower arm* (lengan bawah) dan *wrist* (pergelangan tangan). untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar  $73,16^\circ$  untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar  $137,6^\circ$  dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut  $44,93^\circ$ .

Gambar 4.21 Input Postur Bagian Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Maulana

Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja pemasangan kopling. Tangan cukup untuk menggenggam alat kerja .

Bahan pegangan atau *coupling* adalah fair karena kedua tangan tidak ideal menggenggam alat kerja.

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, there is a section titled "CHOOSE AN OPTION BELOW" with five radio buttons: "Neck, trunk and legs", "Load", "Upper arm, lower arm and wrist", "Coupling", and "Activity". The "Coupling" radio button is selected. Below this, there is a section titled "Coupling" with four radio buttons: "Good", "Fair", "Poor", and "Unacceptable". The "Fair" radio button is selected. On the right side of the interface, there are five buttons: "RESULT", "SAVE", "DATABASE", "CONTROL", and "INFORMATION".

Gambar 4.22 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Maulana

Berikutnya merupakan *activity* atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan pekerjaan pemasangan kopling. Saat melakukan pekerjaan tersebut melakukan gerakan satu bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit.

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, there is a section titled "CHOOSE AN OPTION BELOW" with five radio buttons: "Neck, trunk and legs", "Load", "Upper arm, lower arm and wrist", "Coupling", and "Activity". The "Activity" radio button is selected. Below this, there is a section titled "Activity" with three checkboxes: "One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)", "Repeated small range actions (more than 4x per minute)", and "Action causes rapid large range changes in postures or unstable base". The first checkbox is checked. On the right side of the interface, there are five buttons: "RESULT", "SAVE", "DATABASE", "CONTROL", and "INFORMATION".

Gambar 4.23 Input Aktivitas Pekerja Maulana

Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan *software ergofellow*. Pada aktivitas pekerjaan pemasangan kopling postur pekerja mendapat skor akhir 9 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja mempunyai resiko tinggi dan memerlukan perbaikan segera.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  Load  Upper arm, lower arm and wrist  Coupling  Activity

RESULT

SCORE: **9**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
<b>8 to 10</b>	<b>High risk, investigate and implement change</b>
11 or more	Very high risk, implement change

RESULT SAVE DATABASE CONTROL INFORMATION

Gambar 4.24 Output *Software Ergofellow* Pekerja Maulana

## 2. Pekerja Pemasangan *Van Belt and Pully* oleh Rafly

Berikutnya merupakan input sudut postur pekerja pemasangan *van belt and pully*. Kemudian masukkan data sudut postur pekerja kedalam *software ergofellow* yang masuk kedalam kelompok bagian tubuh *neck* (leher), *trunk* (punggung) dan *legs* (kaki). Pada bagian leher identifikasi postur pekerja pemasangan *van belt and pully* diperoleh sudut sebesar  $20,21^\circ$ . Untuk punggung pekerja pada pekerjaan ini dengan gerakan tubuh/punggung membungkuk sehingga identifikasi sudut pada bagian punggung diperoleh sudut  $67,53^\circ$  dan bagian kaki pekerja lurus dengan ditopang kedua kaki memperoleh sudut sebesar  $0^\circ$ .

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  Load  Upper arm, lower arm and wrist  Coupling  Activity

Neck, trunk and legs

Neck

In extension  0 to 20 degrees  More than 20 degrees

Additional:  Neck is twisted or side bending

Trunk

In extension  Straight  0 to 20 degrees  20 to 60 degrees  More than 60 degrees

Additional:  Trunk is twisted or side bending

Legs

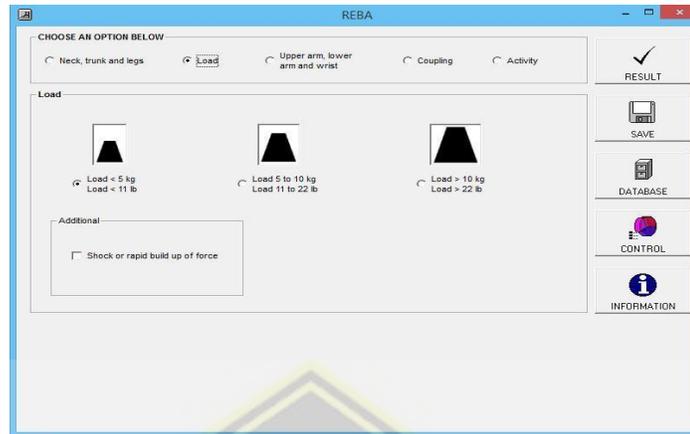
Support in the two legs, walking or seated  Support in one leg

Additional:  30 to 60 degrees  More than 60 degrees

RESULT SAVE DATABASE CONTROL INFORMATION

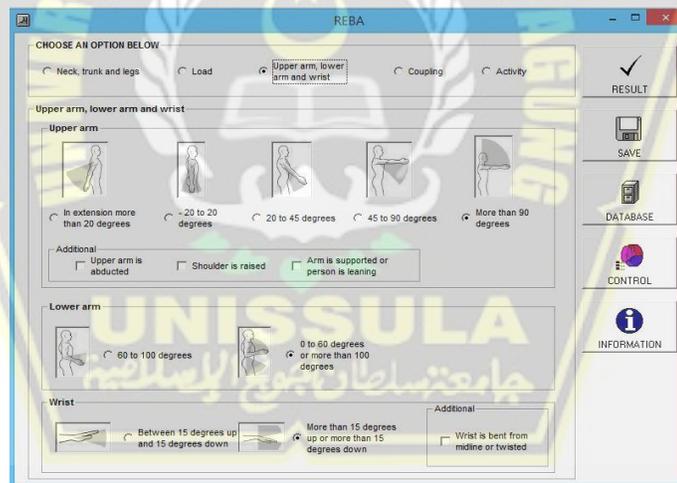
Gambar 4.25 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Rafly

Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan pemasangan *van belt and pully* menggunakan peralatan bengkel yang memiliki total berat <5 Kg.



Gambar 4.26 Input Berat Beban Pekerja Rafly

Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian *upper arm* (lengan atas) *lower arm* (lengan bawah) dan *wrist* (pergelangan tangan). untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar  $118,9^\circ$  untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar  $139,83^\circ$  dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut  $38,92^\circ$ .



Gambar 4.27 Input Postur Bagian Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Rafly

Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja pemasangan *van belt and pully*. Tangan cukup untuk menggenggam alat kerja. Bahan pegangan atau *coupling* dalah cukup baik karena kedua tangan cukup untuk menggenggam alat kerja.

Gambar 4.28 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Pemasangan *Van Belt and Pully*  
Berikutnya merupakan *activity* atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan pekerjaan pemasangan *van belt and pully*. Saat melakukan pekerjaan tersebut melakukan gerakan satu bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit.

Gambar 4.29 Input Aktivitas Pekerja Rafly

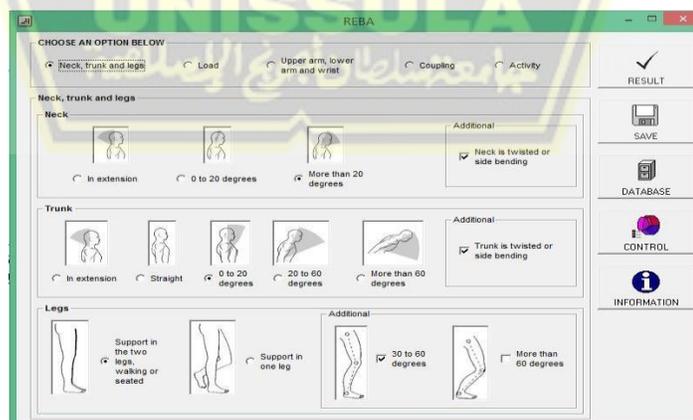
Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan *software ergofellow*. Pada aktivitas pekerjaan pemasangan *van belt and pully* postur pekerja mendapat skor akhir 8 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja memiliki resiko cedera tinggi sehingga memerlukan perbaikan segera mungkin atau saat ini juga.



Gambar 4.30 Output Software Ergofellow Pekerja Rafly

### 3. Pekerja Penggantian *Disc Brake* oleh Turmudzi

Berikutnya merupakan input sudut postur pekerja penggantian *disc brake*. Kemudian masukkan data sudut postur pekerja kedalam *software ergofellow* yang masuk kedalam kelompok bagian tubuh *neck* (leher), *trunk* (punggung) dan *legs* (kaki). Pada bagian leher identifikasi postur pekerja penggantian *disc brake* diperoleh sudut sebesar  $58,95^\circ$ . Untuk punggung pekerja pada pekerjaan ini dengan gerakan tubuh/punggung membungkuk sehingga identifikasi sudut pada bagian punggung diperoleh sudut  $8,84^\circ$  dan bagian kaki pekerja menekuk dengan ditopang kedua kaki memperoleh sudut sebesar  $34,24^\circ$ .



Gambar 4.31 Input Postur Bagian Leher, Punggung dan Kaki Pekerja Turmudzi

Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan penggantian *disc brake* menggunakan peralatan bengkel yang memiliki total berat <5 Kg.

Gambar 4.32 Input Berat Beban Pekerja Turmudzi

Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian *upper arm* (lengan atas) *lower arm* (lengan bawah) dan *wrist* (pergelangan tangan). untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar  $63,05^\circ$  untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar  $49,29^\circ$  dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut  $35,29^\circ$ .

Gambar 4.33 Postur Bagian Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Turmudzi

Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja penggantian penggantian *disc brake*. Tangan cukup untuk memegang alat

kerja. Bahan pegangan atau *coupling* adalah fair karena kedua tangan tidak ideal untuk menggenggam alat kerja.

The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Header: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Radio buttons: Neck, trunk and legs; Load; Upper arm, lower arm and wrist; **Coupling**; Activity
- Section: Coupling
  - Radio buttons: Good; **Fair**; Poor; Unacceptable
- Right sidebar: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.34 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Turmudzi

Berikutnya merupakan *activity* atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan pekerjaan penggantian *disc brake*. Saat melakukan pekerjaan tersebut melakukan gerakan satu bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit.

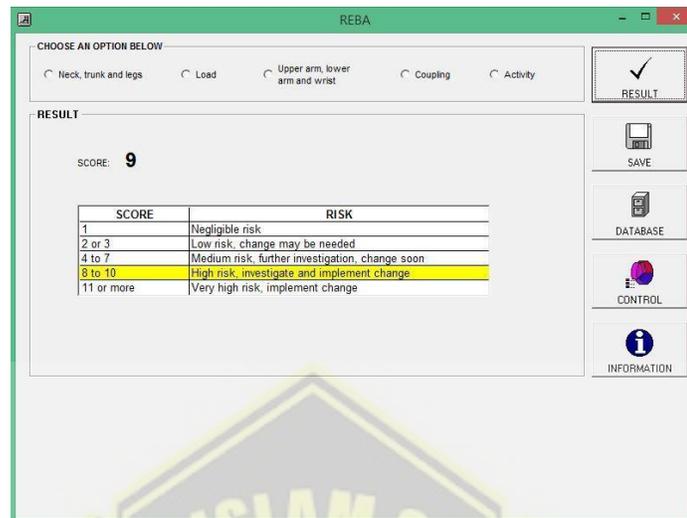
The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Header: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Radio buttons: Neck, trunk and legs; Load; Upper arm, lower arm and wrist; Coupling; **Activity**
- Section: Activity
  - One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
  - Repeated small range actions (more than 4x per minute)
  - Action causes rapid large range changes in postures or unstable base
- Right sidebar: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.35 Input Aktivitas Pekerja Turmudzi

Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan *software ergofellow*. Pada aktivitas pekerjaan penggantian *disc brake* postur pekerja

mendapat skor akhir 9 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja memerlukan perbaikan dimasa yang akan datang.



REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

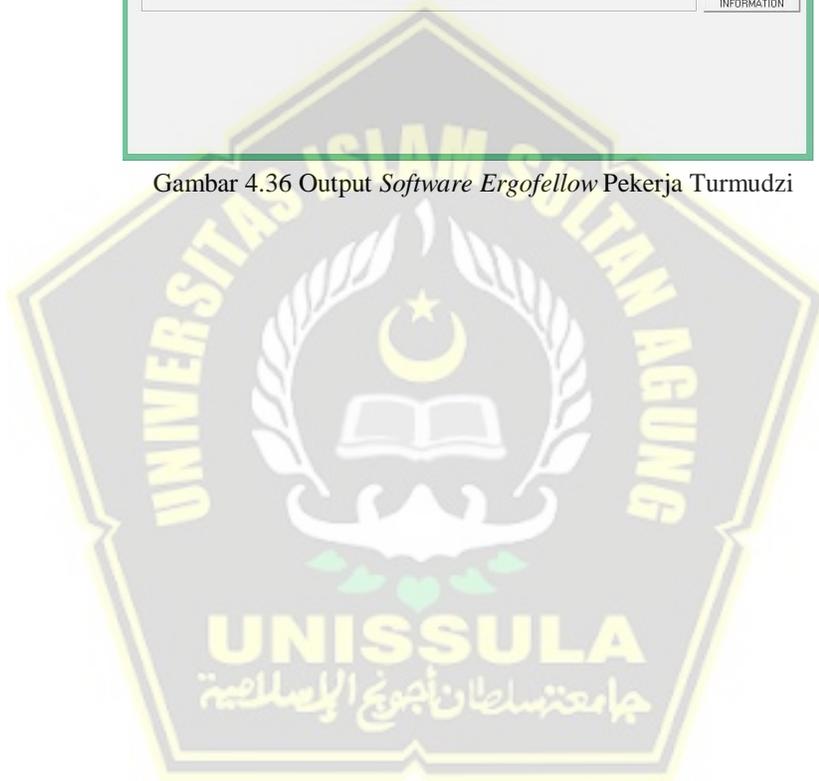
Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SCORE: **9**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

Gambar 4.36 Output *Software Ergofellow* Pekerja Turmuzi



#### 4.2.7. Klasifikasi Pergerakan Berdasarkan Nilai REBA

Berdasarkan nilai sudut yang telah diketahui pada tabel diatas, selanjutnya penulis akan mengelompokkan nilai sudut berdasarkan kategori REBA pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data REBA

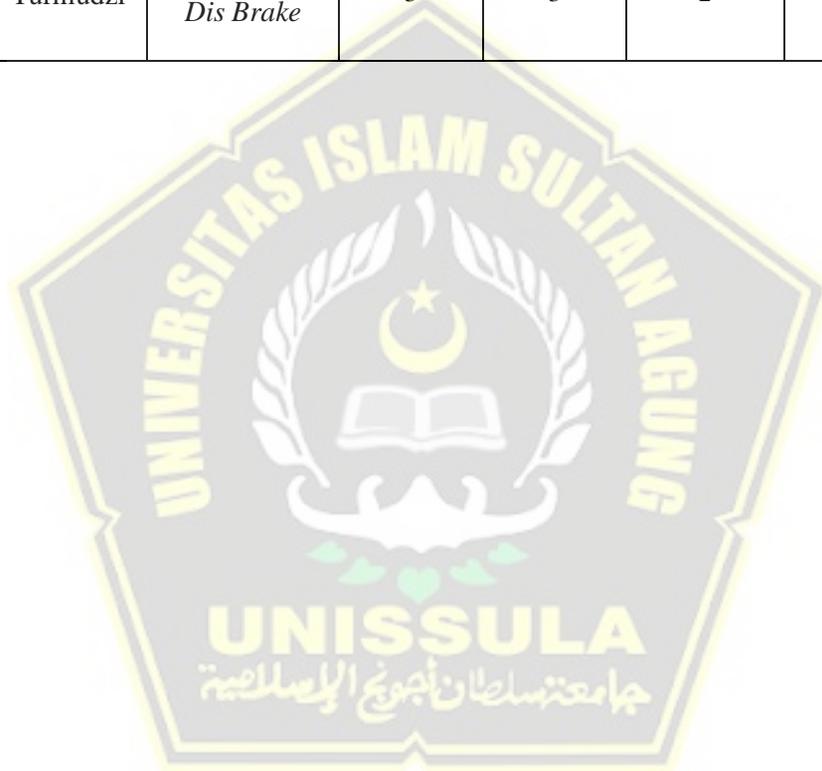
No	Nama	Jenis Pekerjaan	Leher (derajat)	Punggung (derajat)	Kaki (derajat)	Lengan Atas (derajat)	Lengan Bawah (Derajat)	Pergelangan Tangan (Derajat)	Beban (kg)	Coupling	Activity Score
1	Maulana	Pemasangan Kopling	42,35 <i>Extension</i> (miring ke kanan)	9,48 <i>Extension</i>	130,19 (tertopang dan menekuk)	73,16 <i>flexion</i>	137,6 <i>flexion</i>	44,93 <i>Extension</i>	4	<i>Fair</i>	Statis
2	Rafly	Penggantian Van belt and Pully	20,21 <i>flexion</i>	67,53 <i>flexion</i>	0 <i>flexion</i>	118,9 <i>flexion</i>	139,83 <i>flexion</i>	38,92 <i>Flexion</i>	2	<i>Good</i>	Statis
3	Turmudzi	Pemasangan Dis Brake	58,95 <i>Extension</i> (miring ke kiri)	8,84 <i>Flexion</i> (miring ke kiri)	34,24 (Tertopang dan menekuk)	63,05 <i>flexion</i>	49,29 <i>flexion</i>	35,29 <i>Extension</i>	1	<i>Fair</i>	Statis

#### 4.2.8 Perolehan Skor Pergerakan

Setelah mengelompokkan berdasarkan kategori sudut pada penilaian REBA, selanjutnya adalah menentukan skor terhadap sudut yang dihasilkan sepertipada tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10 Rekapitulasi Hperolehan Skor Pergerakan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Leher (derajat)	Punggung (derajat)	Kaki (derajat)	Lengan Atas (derajat)	Lengan Bawah (Derajat)	Pergelangan Tangan (Derajat)	Beban (kg)	<i>Coupling</i>	<i>Activity Score</i>
1	Maulana	Pemasangan Kopling	3	2	3	3	2	2	0	1	1
2	Rafly	Penggantian <i>Van belt and Pully</i>	2	4	1	4	2	2	0	1	1
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Dis Brake</i>	3	3	2	3	2	2	0	1	1



#### 4.2.9 Penentuan Skor Menggunakan Tabel A

Tabel A merupakan tabel dalam aturan REBA yang digunakan untuk mengetahui nilai dari skor pada Grup A yaitu postur Leher, Punggung, dan Kaki. Berikut perhitungan skor grup A menggunakan tabel A dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.11 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 412 Skor Tabel A Pekerjaan Penggantian *Van Belt & Pully* oleh Rafly

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 4.13 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzdi

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

#### 4.2.10 Penentuan Skor Menggunakan Tabel B

Tabel B merupakan tabel dalam aturan REBA yang digunakan untuk mengetahui nilai dari skor pada Grup B yaitu postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan. Berikut perhitungan skor grup B menggunakan tabel B dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.14 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan kopling oleh Maulana

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabel 4.15 Skor Tabel B Pekerjaan Penggantian *V-belt & Pully* oleh Rafly

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabel 4.16 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzi

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

#### 4.2.11 Penentuan Skor Menggunakan Tabel C

Setelah diketahui nilai dari skor Grup A dan Grup B selanjutnya menentukan skor C dengan menggunakan tabel C. Berdasarkan aturan REBA skor dari Grup A dijumlahkan dengan beban (*load*) dan skor dari Grup B dijumlahkan dengan gengaman (*coupling*). Berikut perhitungan menggunakan tabel C dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



#### 4.2.12 Rekapitulasi Skor Akhir REBA

Penerapan skor REBA terdapat beberapa ketentuan pada kolom skor *Load*, *Coupling* dan *Activity* yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.20 Rekapitulasi Skor Akhir REBA

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Skor Grup A	Skor Grup B	Skor Load (SL)	Skor Coupling (SC)	Skor A (A+SL)	Skor B (B+SC)	Skor C	Activity Score(AS)	Skor Akhir (C+AS)
1	Maulana	Pemasangan Kopling	6	5	0	1	6	6	8	1	9
2	Rafly	Penggantian V-Belt & Pully	5	6	0	0	5	6	7	1	8
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	6	5	0	1	6	6	8	1	9

#### 4.2.13 Penentuan Level Resiko

Pada tabel diatas menunjukkan skor akhir dari REBA, selanjutnya penulis akan melakukan rekapitulasi terhadap nilai tersebut beserta dengan level resiko dan tindakan perbaikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.21 Penentuan Level Resiko

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Level Aksi	Skor Akhir	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Maulana	Pemasangan Kopling	3	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan
2	Rafly	Penggantian V-Belt & Pully	3	8	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	3	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan

### 4.3 Analisa

#### 4.3.1 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana

Berdasarkan level resiko dengan menggunakan metode REBA terdiri dari level 0 – 4, untuk action level 0 yaitu dengan skor REBA 1 dan dapat mengabaikan level resiko sehingga tidak perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 1 yaitu

dengan skor REBA 2-3 mempunyai resiko rendah sehingga mungkin tidak perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 2 dengan skor REBA 4-7 berada pada resiko sedang sehingga perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 3 dengan skor REBA 8-10 berada pada resiko tinggi sehingga perlu segera untuk diadakan tindakan perbaikan. Untuk action level 4 dengan skor REBA 11-15 berada pada level resiko sangat tinggi sehingga perlu diadakannya perbaikan tindakan saat ini juga. Pada pekerjaan pemasangan kopling ini memperoleh skor akhir REBA 9 yang berarti skor berkisar diantara 8-10 dengan level resiko tinggi dan perlu segera untuk perbaikan. Hal ini dapat menyebabkan keluhan Musculoskeletal Disorders.

Hasil analisis dari metode REBA terhadap postur kerja saat pekerjaan pemasangan kopling menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan *musculoskeletal disorders*. Hal tersebut disebabkan karena postur leher diposisikan ke atas sampai proses pekerjaan selesai. Beberapa gerakan tangan dan kaki dilakukan sambil mencoba mempertahankan posisi kerja. Selain itu, pekerja punggung pekerja sedikit membungkuk saat bekerja. Menurut (Abdullah et al., 2020) postur tubuh yang janggal dan pekerjaan perawatan yang berulang setiap hari dapat menjadi faktor utama berkembangnya gangguan muskuloskeletal di kalangan pekerja. Postur jangkang dalam waktu lama akan mengakibatkan keluhan di beberapa bagian tubuh terutama pinggang. Postur berdiri membungkuk dan menjangkau serta memutar badan saat menangani perbaikan merupakan sebab utama keluhan pada pinggang (Sukania, 2020). Selain itu posisi kaki yang bertumpu pada kedua kaki yang sedikit ditekuk tidak memberikan kestabilan tubuh dalam bekerja, sehingga tubuh pekerja tidak stabil. Posisi kaki tersebut dapat menyebabkan para pekerja mengalami rasa sakit pada kakinya.

#### **4.3.2 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Penggantian *V-belt and Pully* oleh Rafly**

Berdasarkan level resiko dengan menggunakan metode REBA terdiri dari level 0 – 4, untuk action level 0 yaitu dengan skor REBA 1 dan dapat mengabaikan level

resiko sehingga tidak perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 1 yaitu dengan skor REBA 2-3 mempunyai resiko rendah sehingga mungkin tidak perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 2 dengan skor REBA 4-7 berada pada resiko sedang sehingga perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 3 dengan skor REBA 8-10 berada pada resiko tinggi sehingga perlu segera untuk diadakan tindakan perbaikan. Untuk action level 4 dengan skor REBA 11-15 berada pada level resiko sangat tinggi sehingga perlu diadakannya perbaikan tindakan saat ini juga. Pada pekerjaan penggantian *Van Belt and Pully* ini memperoleh skor akhir REBA 8 yang berarti skor berkisar diantara 8-10 dengan level resiko tinggi dan perlu untuk perbaikan segera. Hal ini dapat menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders*.

Hasil analisis dari metode REBA terhadap postur kerja saat pekerjaan penggantian *van belt and pully* menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan *musculoskeletal disorders*. Hal tersebut disebabkan karena postur posisi tubuh pekerja yang membungkuk sehingga otot bagian pinggang tertarik keatas serta tangan bekerja diruangan yang terbatas sambil mencoba mempertahankan posisi kerja dalam waktu yang cukup lama. Menurut (Hudaningsih et al., 2021) tuntutan beban kerja per hari membuat pekerja tetap melanjutkan pekerjaan sampai selesai walaupun terkadang merasa sangat lelah. Hal tersebut pula yang menyebabkan waktu istirahat pada pekerja hampir tidak ada sehingga menyebabkan otot-otot berkontraksi dan menimbulkan keluhan *musculoskeletal*. Postur berdiri dengan tubuh yang terlalu membungkuk dalam waktu lama akan mengakibatkan keluhan di beberapa bagian tubuh terutama punggung.

#### **4.3.3 Analisa Rekapitulasi skor REBA pada Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmudzi**

Berdasarkan level resiko dengan menggunakan metode REBA terdiri dari level 0 – 4, untuk action level 0 yaitu dengan skor REBA 1 dan dapat mengabaikan level resiko sehingga tidak perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 1 yaitu dengan skor REBA 2-3 mempunyai resiko rendah sehingga mungkin tidak perlu

adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 2 dengan skor REBA 4-7 berada pada resiko sedang sehingga perlu adanya tindakan perbaikan. Untuk action level 3 dengan skor REBA 8-10 berada pada resiko tinggi sehingga perlu segera untuk diadakan tindakan perbaikan. Untuk action level 4 dengan skor REBA 11-15 berada pada level resiko sangat tinggi sehingga perlu diadakannya perbaikan tindakan saat ini juga. Pada pekerjaan pasang *Disc Brake* ini memperoleh skor akhir REBA 9 yang berarti skor berkisar antara 4-7 dengan level resiko tinggi dan perlu segera untuk perbaikan. Hal ini dapat menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders*.

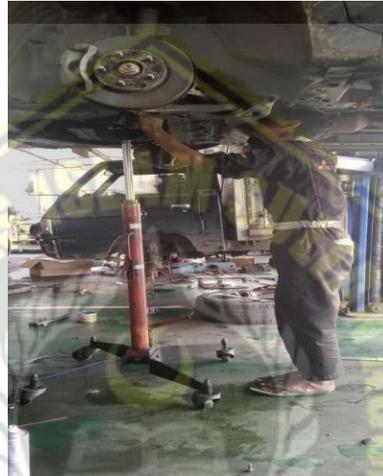
Hasil analisis dari metode REBA terhadap postur kerja saat pekerjaan pemasangan *disc brake* menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan *musculoskeletal disorders*. Posisi tubuh pekerja dengan posisi jongkok yang terlalu lama dapat menimbulkan kelelahan otot dibagian otot punggung dan juga pada kaki. Hal ini dikarenakan otot bagian pinggang tertarik keatas pada saat posisi membungkuk. Menurut (Hudaningsih et al., 2021) pekerja yang bekerja dengan beban kerja berat tentunya membutuhkan periode dan frekuensi yang berbeda dengan pekerja yang bekerja dengan beban kerja ringan. Apabila lamanya waktu istirahat tidak sesuai dengan beban kerja yang diberikan akan menyebabkan pekerja berada dalam kondisi yang tidak optimal. Kondisi yang demikian dapat menyebabkan dampak yang negatif, seperti waktu pengerjaan yang lebih lama, terjadinya produk cacat, timbulnya kecelakaan kerja dan sebagainya.

#### 4.4 Usulan Perbaikan

Setelah diketahui bahwa mekanik di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan dalam melakukan aktivitas masih beresiko mengalami gangguan *Musculoskeletal Disorders*. Sehingga kondisi tersebut diperlukan perbaikan postur kerja untuk mengurangi resiko cedera *Musculoskeletal Disorders*. Hal tersebut dilakukan untuk menciptakan kondisi kerja yang aman nyaman dan terhindar dari kecelakaan kerja. Hasil pengolahan data menggunakan metode REBA telah merekomendasikan bagian-bagian dari postur kerja untuk dilakukan perbaikan.

#### 1. Pekerjaan Pemasangan kopling oleh Maulana

Hasil skor akhir REBA menunjukkan level tinggi, sehingga untuk mengurangi resiko *musculoskeletal disorders* maka direkomendasikan alat bantu untuk mengurangi resiko cedera muskulosekeletal pada pekerjaan pemasangan kopling berupa *jack stand hidrolik*. Merekomendasikan alat bantu tersebut untuk mengurangi aktivitas leher pekerja yang menghadap ke atas dan kaki yang menekuk saat melakukan pekerjaan tersebut. Berikut merupakan implementasi perbaikan pada pekerjaan pemasangan kopling oleh Maulana setelah dilakukan perbaikan.



Gambar 4.37 Postur Tubuh Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana Setelah Perbaikan

#### 2. Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly

Hasil skor akhir REBA menunjukkan level tinggi, sehingga untuk mengurangi resiko *musculoskeletal disorders* maka direkomendasikan alat bantu untuk mengurangi resiko cedera muskulosekeletal pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* berupa *creeper*. Merekomendasikan alat bantu *crepeer* untuk mengurangi aktivitas punggung pekerja yang membungkuk saat melakukan pekerjaan tersebut. Berikut alat rekomendasi *creeper* dapat dilihat pada gambar 4.38.



Gambar 4.38 Alat Bantu Creeper

Berikut merupakan implementasi perbaikan pada pekerjaan penggantian *vanbelt* and *pully* oleh Rafly setelah dilakukan perbaikan.



Gambar 4.39 Postur Tubuh Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly setelah Perbaikan

### 3. Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake*

Hasil skor akhir REBA menunjukkan level tinggi, sehingga untuk mengurangi resiko *musculoskeletal disorders* maka direkomendasikan alat bantu untuk mengurangi resiko cedera muskulosekeletal pada pekerjaan pemasangan *disc brake* berupa kursi kecil. Merekomendasikan alat bantu kursi untuk mengurangi aktivitas kaki pekerja yang menekut saat melakukan pekerjaan tersebut. Berikut merupakan implementasi perbaikan pada pekerjaan pemasangan *disc brake* oleh setelah dilakukan perbaikan.

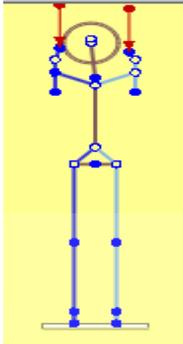
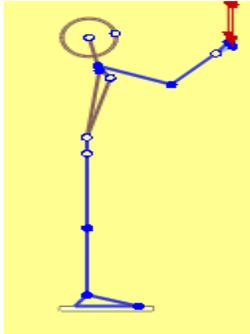
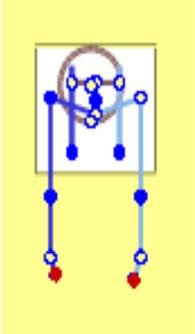
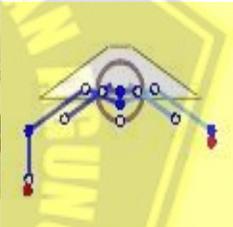
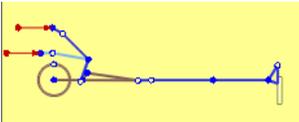
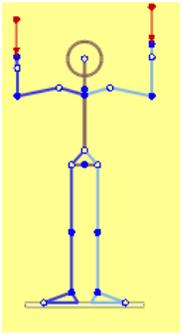


Gambar 4.40 Postur Tubuh Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzi Setelah Perbaikan

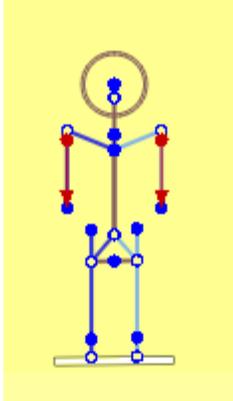
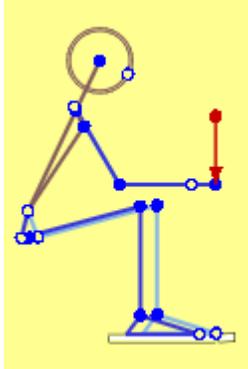
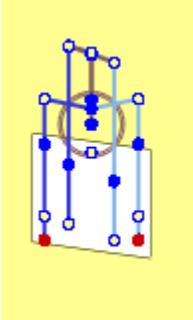
#### 4.5 Pemodelan pada Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

Pemodelan pada pekerja mekanik setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.22 Pemodelan pada Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Foto	Tampak Depan	Tampak Samping	Tampak Atas
1	Maulana	Pemasangan Kopleng				
2	Rafly	Ganti V-belt & Pully				

Lanjutan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Foto	Tampak Depan	Tampak Samping	Tampak Atas
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>				



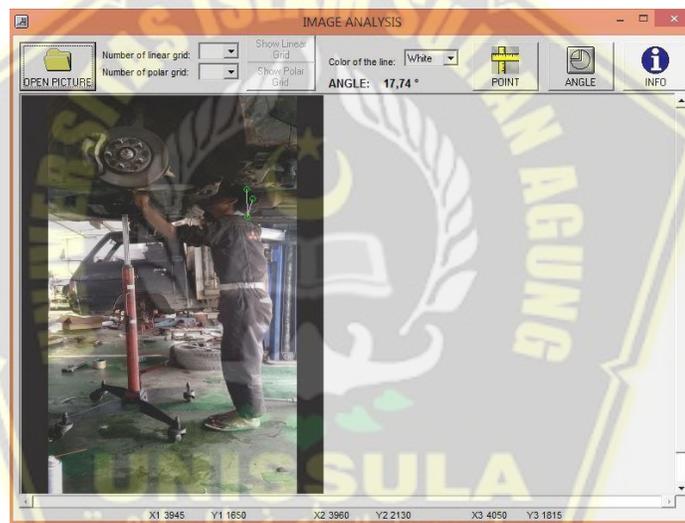
## 4.6 Identifikasi Postur Kerja Setelah Perbaikan

Evaluasi usulan perbaikan dilakukan dengan cara menilai kembali postur kerja dengan menggunakan metode REBA. Berdasarkan metode REBA didapatkan bahwa perbaikan akan dilakukan pada pekerjaan pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully* dan pemasangan *disc brake*. Hal tersebut dikarenakan masing-masing tahap memiliki tingkat resiko terhadap cedera otot *Musculoskeletal Disorders* pada mekanik.

### 4.6.1 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana

#### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

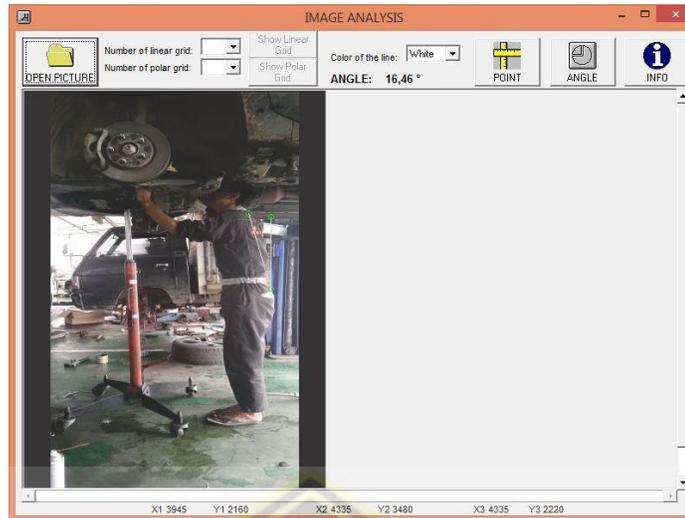
Identifikasi perbaikan postur pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan kopling menggunakan *software ergofellow* leher pekerja membentuk sudut  $17,74^\circ$  ekstension yang berarti  $<20^\circ$ .



Gambar 4.41 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Leher Pekerja Maulana

#### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi perbaikan postur pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan *software ergofellow* punggung pekerja membentuk sudut 16,46 fleksi yang berarti  $0-20^\circ$ .



Gambar 4.42 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Punggung Pekerja Maulana

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

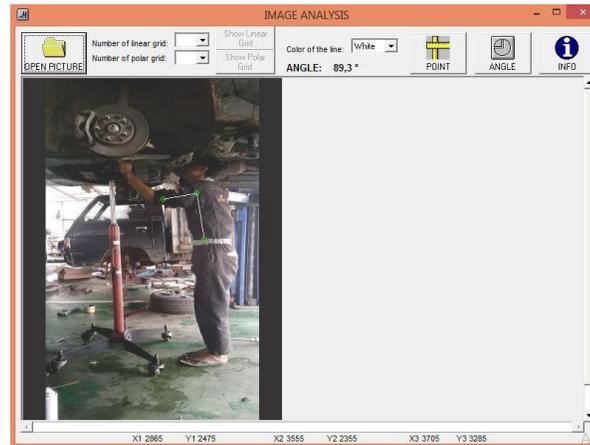
Identifikasi sudut bagian kaki mekanik pemasangan pemasangan kopling menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $162,33^\circ$  fleksi yang berarti  $>60^\circ$ .



Gambar 4.43 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Kaki Pekerja Maulana

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

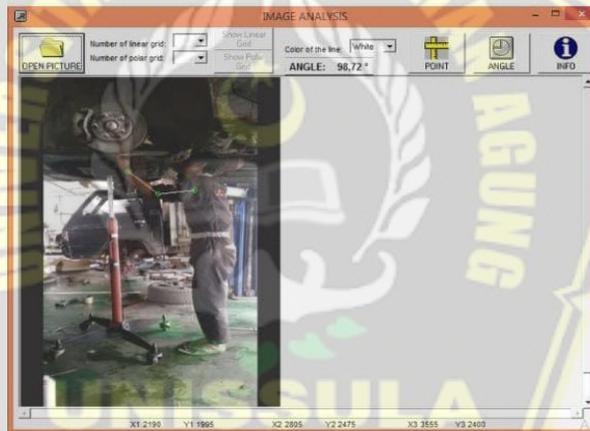
Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $89,3^\circ$  fleksi yang berarti antara  $45^\circ$  s/d  $90^\circ$ .



Gambar 4.44 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Maulana

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

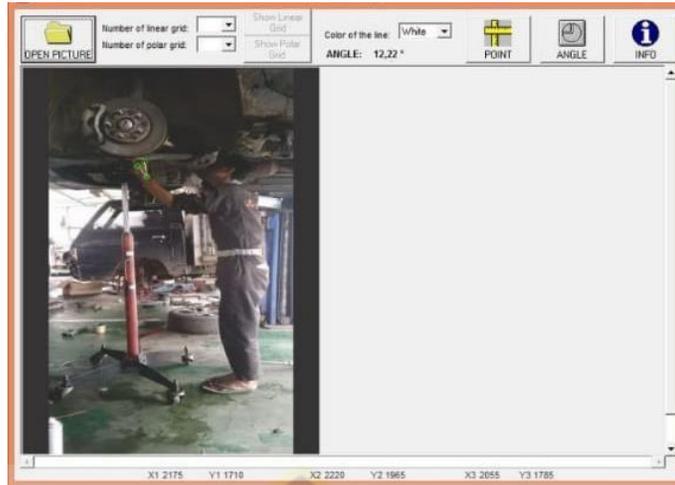
Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $98,72^\circ$  fleksi yang berarti antara  $60-100^\circ$ .



Gambar 4.45 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Maulana

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan pemasangan kopling menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $12,22^\circ$  extension yang berarti antara  $<15^\circ$ .



Gambar 4.46 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Pergelangan Tangan Pekerja Maulana

#### 4.6.2 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly

##### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

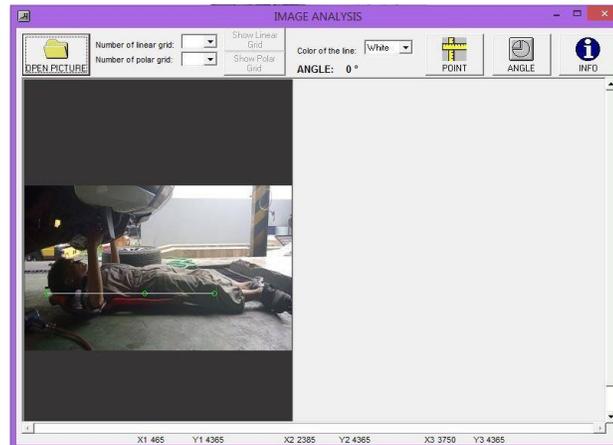
Identifikasi sudut leher pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow leher pekerja membentuk sudut sebesar fleksi  $11,94^\circ$  yang berarti antara  $<20^\circ$ .



Gambar 4.47 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Leher Pekerja Rafly

##### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow leher pekerja membungkuk dan membentuk sudut sebesar  $0^\circ$  fleksi yang berarti tegak lurus.



Gambar 4.48 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Punggung Pekerja Rafly

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

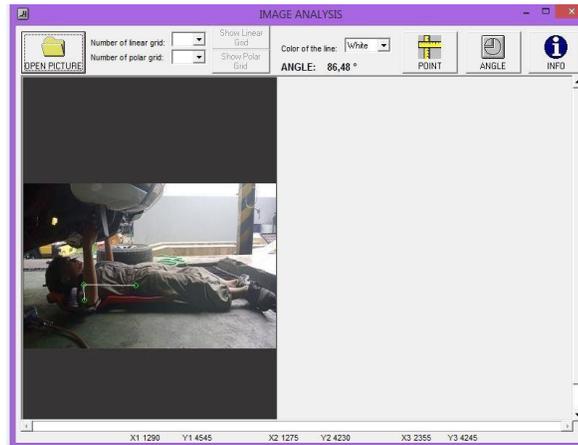
Identifikasi sudut bagian kaki mekanik penggantian *van belt and pully* menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $174,87^\circ$  fleksi yang berarti  $>60^\circ$ .



Gambar 4.49 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Kaki Pekerja Rafly

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $86,48^\circ$  fleksi yang berarti antara  $45$  s/d  $90^\circ$ .



Gambar 4.50 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Rafly

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

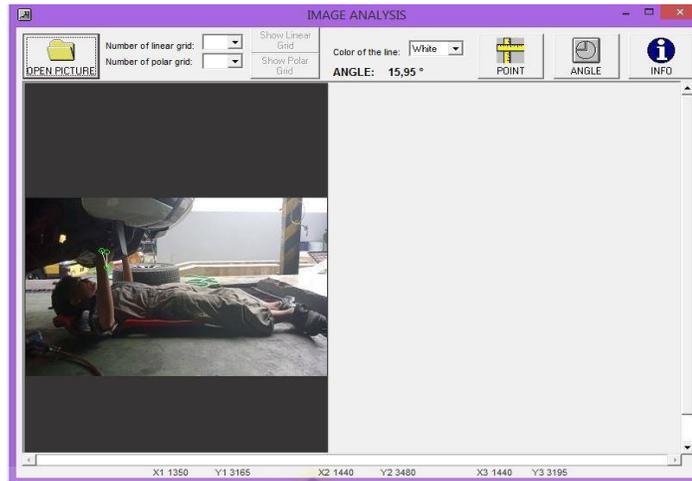
Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $26,64^\circ$  fleksi yang berarti  $< 60^\circ$ .



Gambar 4.51 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Rafly

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $15,95^\circ$  fleksi yang berarti  $< 15^\circ$ .



Gambar 4.52 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Pergelangan Tangan Pekerja Rafly

#### 4.6.3 Identifikasi Perbaikan Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzi

##### 1. Identifikasi Sudut Bagian Leher

Identifikasi sudut leher pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow leher pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $15,61^\circ$  fleksi yang berarti antara  $<20^\circ$ .



Gambar 4.53 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Leher Pekerja Turmuzi

##### 2. Identifikasi Sudut Bagian Punggung

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow punggung pekerja membungkuk dan membentuk sudut  $19,08^\circ$  fleksi yang berarti  $0-20^\circ$ .



Gambar 4.54 Identifikasi Sudut Postur Punggung Pekerja Turmuzdi

### 3. Identifikasi Sudut Bagian Kaki

Identifikasi sudut bagian kaki mekanik pemasangan *Disc Brake* menggunakan bantuan software ergofellow kaki pekerja tertopang dengan baik dan kedua kaki membentuk sudut sebesar  $58,85^\circ$  fleksi yang berarti  $<60$ .



Gambar 4.55 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Kaki Pekerja Rafly

### 4. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Atas

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow lengan atas pekerja membentuk sudut sebesar  $62,41^\circ$  fleksi yang berarti antara  $45^\circ$  s/d  $90^\circ$ .



Gambar 4.56 Identifikasi Sudut Postur Lengan Atas Pekerja Turmudzi

#### 5. Identifikasi Sudut Bagian Lengan Bawah

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow lengan bawah pekerja membentuk sudut sebesar  $144,08^\circ$  fleksi yang berarti antara  $>60^\circ$ .



Gambar 4.57 Identifikasi Perbaikan Sudut Postur Lengan Bawah Pekerja Turmudzi

#### 6. Identifikasi Sudut Bagian Pergelangan Tangan

Identifikasi sudut punggung pekerja mekanik yang melakukan pekerjaan pemasangan *Disc Brake* menggunakan software ergofellow pergelangan tangan pekerja membentuk sudut sebesar  $26,72^\circ$  fleksi yang berarti antara  $>15^\circ$ .



Gambar 4.58 Identifikasi Sudut Postur Pergelangan Pekerja Turmuzdi

Gambar diatas merupakan identifikasi sudut setelah perbaikan pada setiap jenis pekerjaan berdasarkan perekaman postur setiap pekerja. Berikut perhitungan sudut postur leher, punggung, kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan setiap jenis pekerjaan mekanik setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.23 Rekapitulasi identifikasi Sudut Postur Pekerja Setelah Pebaikan

Bagian Tubuh	Jenis Pekerjaan		
	Pemasangan Koping	Penggantian V-belt & Pully	Pemasangan Disc Brake
Leher	17,74° <i>extension</i>	11,94° <i>flexion</i>	15,61° <i>flexion</i>
Punggung	16,46° <i>flexion</i>	0° <i>flexion</i>	19,08° <i>flexion</i>
Kaki	162,33° <i>lurus</i>	174,87° <i>flexion</i>	58,85° <i>flexion</i>
Lengan Atas	89,32° <i>flexion</i>	86,48° <i>flexion</i>	62,41° <i>flexion</i>
Lengan Bawah	98,72° <i>flexion</i>	26,64° <i>flexion</i>	144,08° <i>flexion</i>
Pergelangan Tangan	12,22° <i>extension</i>	15,95° <i>flexion</i>	26,72° <i>flexion</i>

#### 4.6.4 Penentuan Kategori Load atau Beban Setelah Perbaikan

Berikut merupakan penentuan kategori *load* atau beban setelah perbaikan berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Penentuan Kategori *Load* atau Beban Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Kategori Load
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg
2	Rafly	Penggantian <i>van belt and pully</i>	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Beban alat yang ditanggung sebesar	< 5 kg

#### 4.6.5. Penentuan Kategori *Coupling* atau Pegangan Setelah Perbaikan

Berikut merupakan penentuan kategori *coupling* atau pegangan Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.25.

Tabel 4.25 Penentuan Kategori *Coupling* atau Pegangan Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Keterangan	Kategori Coupling
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Menggenggam alat kerja secara ideal	Good
2	Rafly	Penggantian <i>van belt and pully</i>	Menggenggam alat kerja secara ideal	Good
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Menggenggam alat kerja secara ideal	Good

#### 4.6.6 Penentuan Jenis Aktivitas Setelah Perbaikan

Berikut merupakan penentuan kategori *coupling* atau pegangan setelah dilakukan perbaikan berdasarkan hasil pengamatan kepada tiga pekerja mekanik saat melakukan pekerjaan yang dapat dilihat pada tabel 4.26

Tabel 4.26 Penentuan Jenis Aktivitas Pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

No	Nama	Pekerjaan	Keterangan	Jenis Aktivitas
1	Maulana	Pemasangan Kopling	Aktivitas bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit	1
2	Rafly	Penggantian <i>Van Belt and Pully</i>	Aktivitas bagian tubuh ditahan lebih dari 1 menit	1
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	Aktivitas bagian tubuh	1

			ditahan lebih dari 1 menit	
--	--	--	----------------------------	--

#### 4.7 Identifikasi Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan

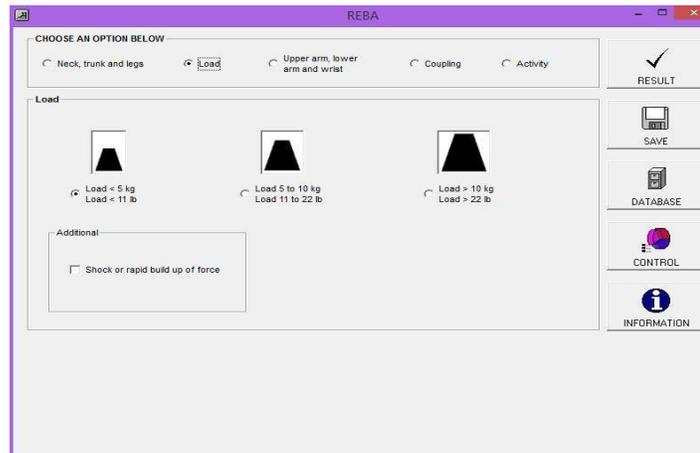
##### 4.7.1 Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana

Pada bagian leher identifikasi postur kerja pekerjaan pemasangan kopling diperoleh sudut sebesar  $17,74^\circ$ . Untuk bagian punggung pekerja dengan posisi punggung lurus di diperoleh sudut sebesar  $16,46$ . Dan posisi kaki pekerja berdiri dengan ditopang kedua kaki dengan kedua kaki lurus diperoleh sudut sebesar  $162,33$ .

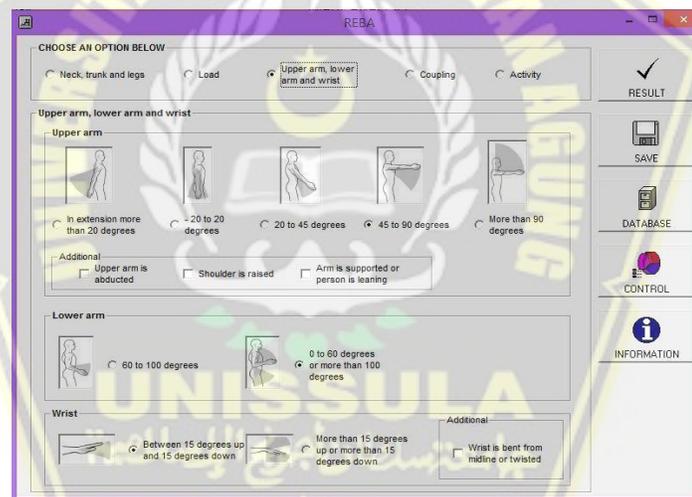


Gambar 4.59. Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Maulana Setelah Perbaikan

Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan pemasangan kopling menggunakan peralatan bengkel yang memiliki botal berat  $<5$  Kg.



Gambar 4.60 Input Beban (*Load*) Pekerja Maulana Setelah Perbaikan Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian upper arm (lengan atas) lower arm (lengan bawah) dan wrist (pergelangan tangan). untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar 66,37 untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar 98,72 dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut 12,22.



Gambar 4.61 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Maulana Setelah Perbaikan Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja. Untuk pekerjaan pemasangan kopling pegangan atau coupling adalah cukup baik karena kedua tangan cukup untuk menggenggam alat kerja.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Coupling

Good
  Fair
  Poor
  Unacceptable

Gambar 4.62 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Maulana Setelah Perbaikan

Berikutnya merupakan activity atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan kegiatan pekerjaan pemasangan kopling. Saat melakukan pekerjaan pemasangan kopling pekerja melakukan gerakan statis.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Activity

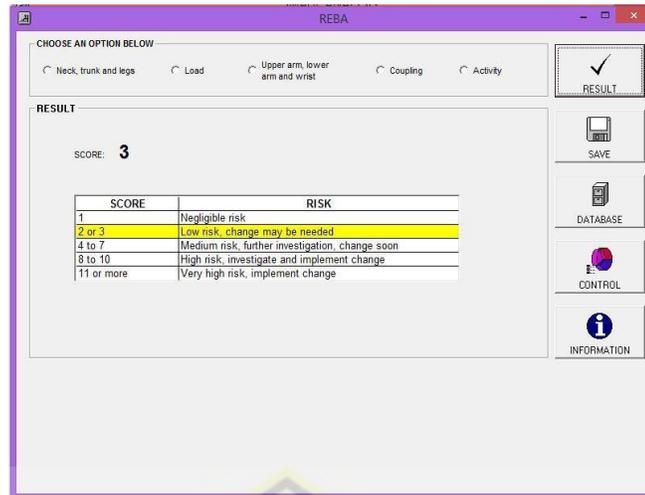
One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Gambar 4.63 Input Aktivitas Pekerja Maulana Setelah Perbaikan

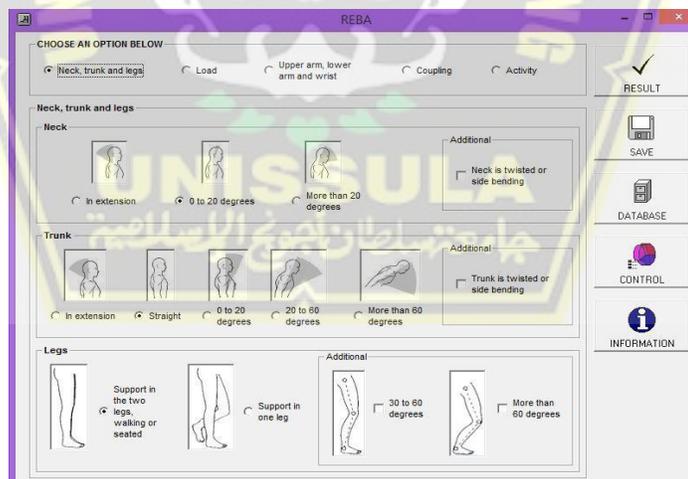
Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan software ergofellow. Pada pekerjaan pemasangan kopling postur pekerja mendapat skor akhir 3 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja memiliki tingkat bahaya rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.



Gambar 4.64 Output Software Ergofellow Pekerja Maulana Setelah Perbaikan

#### 4.7.2 Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly

Pada bagian leher identifikasi postur kerja pekerjaan penggantian *van belt and pully* diperoleh sudut sebesar 11,94. Untuk bagian punggung pekerja dengan posisi punggung lurus di diperoleh sudut sebesar 180°. Dan posisi kaki pekerja berdiri dengan ditopang kedua kaki dengan kedua kaki lurus diperoleh sudut sebesar 174,47.



Gambar 4.65 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Rafly Setelah Perbaikan

Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* menggunakan peralatan bengkel yang memiliki total berat <5 Kg.

Gambar 4.66 Input Beban (*Load*) Pekerja Rafly Setelah Perbaikan

Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian upper arm (lengan atas) lower arm (lengan bawah) dan wrist (pergelangan tangan). Untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar  $86,48^\circ$  untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar  $26.64^\circ$  dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut  $15,95^\circ$ .

Gambar 4.67 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Rafly Setelah Perbaikan

Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja. Untuk pekerjaan penggantian *van belt and pully* pegangan atau *coupling* dalam cukup baik karena kedua tangan cukup untuk menggenggam alat kerja.

The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Window title: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Options: Neck, trunk and legs, Load, Upper arm, lower arm and wrist, **Coupling**, Activity
- Section: Coupling
- Options: **Good**, Fair, Poor, Unacceptable
- Buttons: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.68 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Rafly Setelah Perbaikan

Berikutnya merupakan *activity* atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan kegiatan pekerjaan pemasangan koping. Saat melakukan pekerjaan penggantian *van belt and pully* pekerja melakukan gerakan statis.

The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Window title: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Options: Neck, trunk and legs, Load, Upper arm, lower arm and wrist, Coupling, **Activity**
- Section: Activity
- Options:  One or more body parts are held for longer than 1 minute (static),  Repeated small range actions (more than 4x per minute),  Action causes rapid large range changes in postures or unstable base
- Buttons: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.69 Input Aktivitas Pekerja Rafly Setelah Perbaikan Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan software ergofellow. Pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* postur pekerja mendapat

skor akhir 3 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja memiliki tingkat bahaya rendah sehingga mungkin memerlukan perbaikan dimasa yang akan datang

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, there are radio buttons for 'Neck, trunk and legs', 'Load', 'Upper arm, lower arm and wrist', 'Coupling', and 'Activity'. The 'Neck, trunk and legs' option is selected. Below this, the 'RESULT' section displays a 'SCORE: 3'. A table below the score shows the risk levels for different scores:

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

On the right side of the interface, there are buttons for 'RESULT', 'SAVE', 'DATABASE', 'CONTROL', and 'INFORMATION'.

Gambar 4.70 Output Software Ergofellow Pekerja Rafly Setelah Perbaikan

#### 4.7.3 Hasil Perhitungan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmudzi

Pada bagian leher identifikasi postur kerja pekerjaan pemasangan *disc brake* diperoleh sudut sebesar  $15,61^\circ$ . Untuk bagian punggung pekerja dengan posisi punggung lurus di diperoleh sudut sebesar  $19,78^\circ$ . Dan posisi kaki pekerja berdiri dengan ditopang kedua kaki dengan kedua kaki lurus diperoleh sudut sebesar  $58,85^\circ$ .

The screenshot shows the REBA software interface with detailed posture selection. The 'Neck, trunk and legs' option is selected. The 'Neck' section has three radio buttons: 'In extension', '0 to 20 degrees', and 'More than 20 degrees'. The '0 to 20 degrees' option is selected. There is an 'Additional' checkbox for 'Neck is twisted or side bending'. The 'Trunk' section has five radio buttons: 'In extension', 'Straight', '0 to 20 degrees', '20 to 60 degrees', and 'More than 60 degrees'. The '0 to 20 degrees' option is selected. There is an 'Additional' checkbox for 'Trunk is twisted or side bending'. The 'Legs' section has three radio buttons: 'Support in the two legs, walking or seated', 'Support in one leg', and '30 to 60 degrees'. The 'Support in the two legs, walking or seated' option is selected. There is an 'Additional' checkbox for 'More than 60 degrees'.

Gambar 4.71 Input Postur Bagian Leher, Punggung Dan Kaki Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan Untuk bagian *load* (beban) pada pekerjaan pemasangan *disc brake* menggunakan peralatan bengkel yang memiliki total berat <5 Kg.

Gambar 4.72 Input Beban (*Load*) Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan Selanjutnya memasukan input sudut pekerja pada bagian upper arm (lengan atas) lower arm (lengan bawah) dan wrist (pergelangan tangan). Untuk bagian lengan atas diperoleh sudut sebesar  $62,41^\circ$  untuk bagian lengan bawah diperoleh sudut sebesar  $144,08^\circ$  dan untuk pergelangan tangan diperoleh sudut  $26,72^\circ$ .

Gambar 4.73 Input Lengan Atas, Bawah dan Pergelangan Tangan Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan

Berikutnya input untuk bagian pegangan (*coupling*) yang digunakan oleh pekerja. Untuk pekerjaan pemasangan *disc brake* pegangan atau *coupling* adalah cukup baik karena kedua tangan cukup untuk menggenggam alat kerja.

The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Window title: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Options: Neck, trunk and legs; Load; Upper arm, lower arm and wrist; **Coupling**; Activity
- Section: Coupling
- Options: **Good**; Fair; Poor; Unacceptable
- Buttons: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.74 Input Pegangan (*Coupling*) Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan

Berikutnya merupakan *activity* atau input dari aktivitas yang dilakukan pekerja saat melakukan kegiatan pekerjaan pemasangan *disc brake*. Saat melakukan pekerjaan pemasangan *disc brake* pekerja melakukan gerakan statis.

The screenshot shows the REBA software window with the following elements:

- Window title: REBA
- Section: CHOOSE AN OPTION BELOW
- Options: Neck, trunk and legs; Load; Upper arm, lower arm and wrist; Coupling; **Activity**
- Section: Activity
- Options:  One or more body parts are held for longer than 1 minute (static);  Repeated small range actions (more than 4x per minute);  Action causes rapid large range changes in postures or unstable base
- Buttons: RESULT, SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION

Gambar 4.75 Input Aktivitas Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan

Sehingga didapatkan output dari perhitungan REBA menggunakan software ergofellow. Pada pekerjaan pemasangan *disc brake* postur pekerja mendapat skor

akhir 5 yang artinya pada tabel REBA postur pekerja memiliki tingkat bahaya sedang sehingga perlu perbaikan dimasa yang akan datang

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, there is a window title 'REBA' and a 'CHOOSE AN OPTION BELOW' section with radio buttons for 'Neck, trunk and legs', 'Load', 'Upper arm, lower arm and wrist', 'Coupling', and 'Activity'. The 'RESULT' section displays 'SCORE: 5'. Below this is a table with two columns: 'SCORE' and 'RISK'. The row for '4 to 7' is highlighted in yellow, indicating the current risk level. To the right of the table are buttons for 'RESULT', 'SAVE', 'DATABASE', 'CONTROL', and 'INFORMATION'.

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

Gambar 4.76 Output Software Ergofellow Pekerja Turmudzi Setelah Perbaikan



#### 4.7.4. Klasifikasi Pergerakan Berdasarkan Nilai REBA Setelah Perbaikan

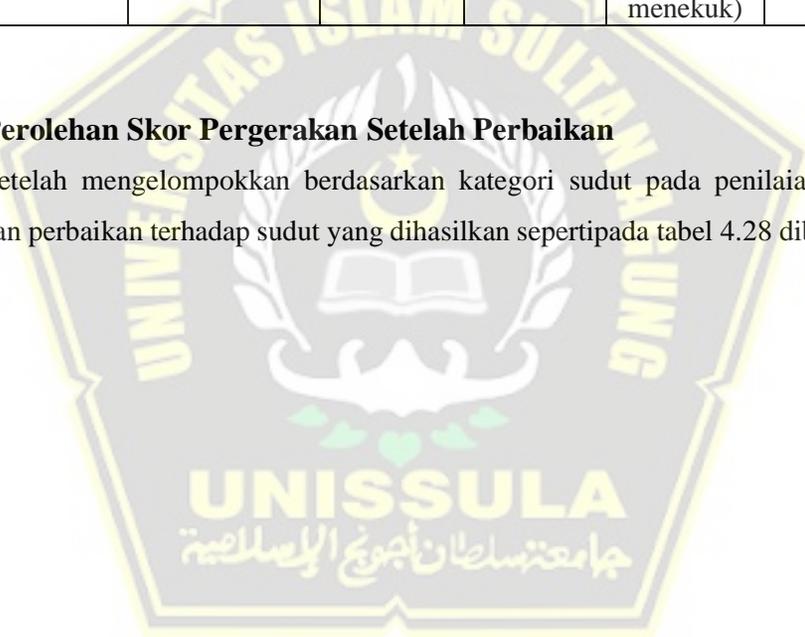
Berdasarkan nilai sudut yang telah diketahui pada tabel diatas, selanjutnya penulis akan mengelompokkan nilai sudut setelah dilakukan perbaikan berdasarkan kategori REBA pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data REBA Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Leher (derajat)	Punggung (derajat)	Kaki (derajat)	Lengan Atas (derajat)	Lengan Bawah (Derajat)	Pergelangan Tangan (Derajat)	Beban (kg)	Coupling	Activity Score
1	Maulana	Pemasangan Kopling	17,74 <i>Extension</i>	16,46 <i>flexion</i>	162,33 (Tertopang dan lurus )	89,32 <i>flexion</i>	98,72 <i>flexion</i>	12,22 <i>extension</i>	4	<i>Good</i>	Statis
2	Rafly	Penggantian Van belt & Pully	11,94 <i>flexion</i>	0 <i>flexion</i>	174,87 (Tertopang dan lurus)	86,48 <i>flexion</i>	26,64 <i>Flexion</i> (bersandar)	15,95 <i>extension</i>	2	<i>Good</i>	Statis
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	15,61 <i>flexion</i>	19,08 <i>Flexion</i>	58,85 (Tertopang dan menekuk)	62,41 <i>flexion</i>	>100 <i>flexion</i>	144,08 <i>extension</i>	1	<i>Good</i>	Statis

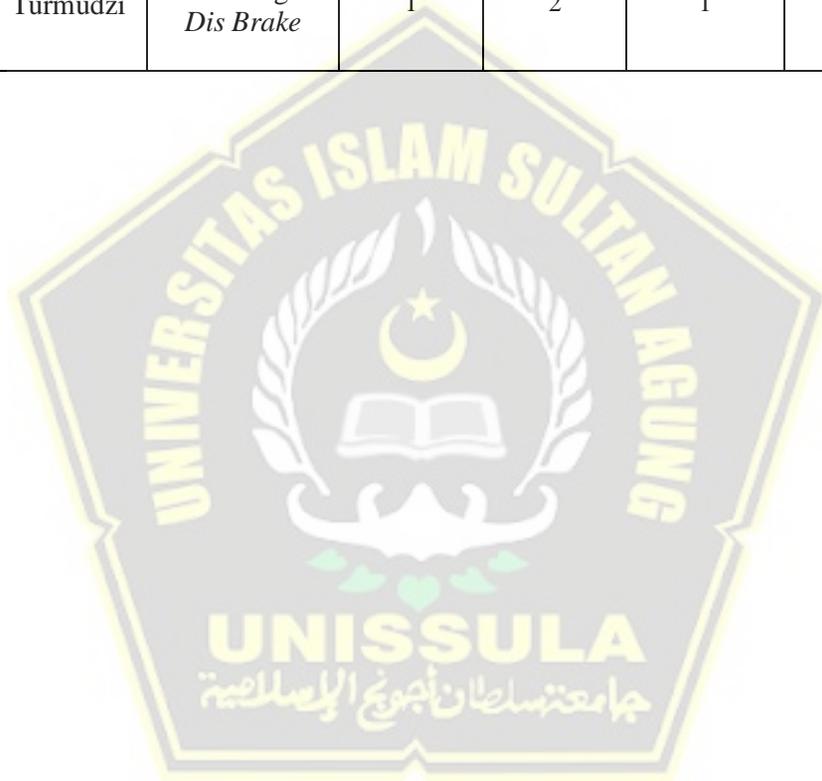
#### 4.7.5 Perolehan Skor Pergerakan Setelah Perbaikan

Setelah mengelompokkan berdasarkan kategori sudut pada penilaian REBA, selanjutnya adalah menentukan skor setelah dilakukan perbaikan terhadap sudut yang dihasilkan sepertipada tabel 4.28 dibawah ini:



Tabel 4.28 Perolehan Skor Pergerakan pekerja Mekanik Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Leher (derajat)	Punggung (derajat)	Kaki (derajat)	Lengan Atas (derajat)	Lengan Bawah (Derajat)	Pergelangan Tangan (Derajat)	Beban (kg)	Coupling	Activity Score
1	Maulana	Pemasangan Kopling	1	2	1	3	1	1	0	0	1
2	Rafly	Penggantian Van belt and Pully	1	1	2	2	2	2	0	0	1
3	Turmudzi	Pemasangan Dis Brake	1	2	1	3	2	2	0	0	1



#### 4.7.6 Penentuan Skor Menggunakan Tabel A Setelah Perbaikan

Tabel A merupakan tabel dalam aturan REBA yang digunakan untuk mengetahui nilai dari skor pada Grup A yaitu postur Leher, Punggung, dan Kaki. Berikut perhitungan skor grup A menggunakan tabel A dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.29 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan Koping oleh Maulana Setelah Perbaikan

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 4.30 Skor Tabel A Pekerjaan Penggantian Van Belt & Pully oleh Rafly Setelah Perbaikan

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabel 4.31 Skor Tabel A Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzi Setelah Perbaikan

Tabel A	Leher												
		1				2				3			
	Kaki												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

#### 4.7.7 Penentuan Skor Menggunakan Tabel B Setelah Perbaikan

Tabel B merupakan tabel dalam aturan REBA yang digunakan untuk mengetahui nilai dari skor pada Grup B yaitu postur Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan. Berikut perhitungan skor grup B menggunakan tabel B dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.32 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan kopling oleh Maulana Setelah Perbaikan

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabel 4.33 Skor Tabel B Pekerjaan Penggantian *V-belt & Pully* oleh Rafly Setelah Perbaikan

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabel 4.34 Skor Tabel B Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmuzdi Setelah Perbaikan

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			2		
	Pergelangan Tangan						
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

#### 4.7.8 Penentuan Skor Menggunakan Tabel C Setelah Perbaikan

Setelah diketahui nilai dari skor Grup A dan Grup B selanjutnya menentukan skor C dengan menggunakan tabel C. Berdasarkan aturan REBA skor dari Grup A dijumlahkan dengan beban (*load*) dan skor dari Grup B dijumlahkan dengan genggamannya (*coupling*). Berikut perhitungan menggunakan tabel C dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



#### 4.7.9 Rekapitulasi Skor Akhir REBA Setelah Perbaikan

Penerapan skor REBA terdapat beberapa ketentuan pada kolom skor *Load*, *Coupling* dan *Activity* yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.38 Rekapitulasi Skor Akhir REBA Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Skor Grup A	Skor Grup B	Skor Load (SL)	Skor Coupling (SC)	Skor A (A+SL)	Skor B (B+SC)	Skor C	Activity Score(AS)	Skor Akhir (C+AS)
1	Maulana	Pemasangan Kopling	2	3	0	1	2	3	2	1	3
2	Rafly	Penggantian V-Belt & Pully	2	3	0	0	2	3	2	1	3
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	2	5	0	0	2	5	4	1	5

#### 4.7.10 Penentuan Level Resiko Setelah Perbaikan

Pada tabel diatas menunjukkan skor akhir dari REBA setelah perbaikan, selanjutnya penulis akan melakukan rekapitulasi terhadap nilai tersebut beserta dengan level resiko dan tindakan perbaikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.39 Penentuan Level Resiko Setelah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Level Aksi	Skor Akhir	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Maulana	Pemasangan Kopling	1	3	Rendah	Mungkin Perlu dilakukan perbaikan
2	Rafly	Penggantian V-Belt & Pully	1	3	Rendah	Mungkin Perlu dilakukan perbaikan
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	2	5	Sedang	Perlu dilakukan perbaikan

#### 4.8 Perbandingan Level Resiko Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan level resiko sebelum dan sesudah perbaikan pada pekerja mekanik di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubhisi) Pekalongan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.40 Perbandingan Level Resiko Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Nama	Jenis Pekerjaan	Sebelum Perubahan			Sesudah Perubahan		
			Skor Akhir	Level Resiko	Tindakan Perbaikan	Skor Akhir	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Maulana	Pemasangan Kopling	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan	3	Rendah	Mungkin Perlu Tindakan Perbaikan
2	Rafly	Penggantian V-Belt & Pully	8	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan	3	Rendah	Mungkin Perlu Tindakan Perbaikan
3	Turmudzi	Pemasangan Disc Brake	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan	5	Sedang	Perlu Tindakan Perbaikan

#### 4.9 Hasil Kuesioner NBM setelah Perbaikan

Penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* setelah perbaikan kepada pekerja bertujuan untuk mengetahui tingkat keluhan rasa sakit setelah dilakukan perbaikan pada pekerjaan yang sekarang. Berikut ini merupakan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* setelah dilakukan perbaikan kepada pekerja mekanik pemasangan kopling oleh Maulana, pekerja mekanik penggantian *van belt and pully* oleh Rafly dan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmudzi dapat dilihat pada tabel. 4.41.

Tabel 4.41 Rekapitulasi Hasil Kuesioner NBM Setelah Perbaikan

No	Jenis Keluhan	Pekerja dan Tingkat Keluhan		
		Maulana	Rafly	Turmudzi
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	C	B	C
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	C	B	C
2	Sakit di bahu kiri	B	B	B
3	Sakit di bahu kanan	B	B	B
4	Sakit pada lengan atas kiri	B	C	C
5	Sakit di punggung	B	B	C
6	Sakit pada lengan atas kanan	B	C	C
7	Sakit pada pinggang	A	A	A
8	Sakit pada bawah pinggang	A	A	A
9	Sakit pada pantat	A	B	B
10	Sakit pada siku kiri	A	B	A

No	Jenis Keluhan	Pekerja dan Tingkat Keluhan		
		Maulana	Rafly	Turmudzi
11	Sakit pada siku kanan	A	B	A
12	Sakit pada lengan bawah kiri	B	B	B
13	Sakit pada lengan bawah kanan	B	B	B
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	B	A	B
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	B	A	B
16	Sakit pada tangan kiri	B	B	B
17	Sakit pada tangan kanan	B	B	B
18	Sakit pada paha kiri	A	B	B
19	Sakit pada paha kanan	A	A	B
20	Sakit pada lutut kiri	A	A	A
21	Sakit pada lutut kanan	A	A	A
22	Sakit pada betis kiri	A	A	A
23	Sakit pada betis kanan	A	B	A
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	A	A	A
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	A	A	A
26	Sakit pada kaki kiri	A	A	B
27	Sakit pada kaki kanan	B	A	B

Keterangan:

A = Tidak Terasa Sakit

B = Sedikit Terasa Sakit

C = Terasa Sakit

D = Terasa Sangat Sakit

Berdasarkan hasil dari kuesioner NBM setelah perbaikan, maka dapat diperoleh presentase penilaian rasa sakit dari tiga pekerja mekanik sebagai berikut:

Tabel 4.42 Presentase Hasil Kuesioner NBM Setelah Perbaikan

No	Nama	Pekerjaan	Tingkat Kesakitan			
			Tidak Sakit	Sedikit Sakit	Sakit	Sangat Sakit
1	Maulana	Pemasangan Kopling	50%	42,9%	7,1%	0%
2	Rafly	Penggantian <i>Van Belt and Pully</i>	42,9%	50%	7,1%	0%
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	35,7%	46,4%	17,9%	0%

#### 4.10 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan hasil kuesioner *Nordic Body Map* sebelum dan sesudah perbaikan pada pekerja mekanik di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubhisi) Pekalongan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.43 Perbandinga Hasil Kuesioner Sebelum dan Setelah Perbaikan

No	Nama	Pekerjaan	Sebelum Perbaikan				Sesudah Perbaikan			
			Tidak Sakit	Sedikit Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Tidak Sakit	Sedikit Sakit	Sakit	Sangat Sakit
1	Maulana	Pemasangan Kopling	17,9%	17,9%	39,3%	25%	50,%	42,9%	7,1%	0%
2	Rafly	Penggantian <i>Van belt</i> & Pully	25%	17,9%	17,9%	39,3%	42,9%	50%	7,1%	0%
3	Turmudzi	Pemasangan <i>Disc Brake</i>	14,3%	25%	25%	35,7%	35,7%	46,4%	17,9%	0%

#### 4.11 Analisa Setelah Perbaikan

Kegiatan proses produksi pada PT Esa Sagara Autotara (Mitsubhisi) Pekalongan sebagian besar masih ditangani tenaga manusia. Salah satunya adalah aktivitas material handling yang dilakukan dari proses satu ke proses lainnya yang dilakukan oleh para pekerja. Dari kondisi tersebut maka dilakukan analisis aktivitas MMH berdasar pengolahan data dengan metode REBA untuk mengetahui kondisi nyata aktivitas MMH di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubhisi) Pekalongan.

##### 4.9.1 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling oleh Maulana

Pada pekerjaan pemasangan kopling oleh Maulana dengan metode REBA kegiatan ini memiliki risiko yang tinggi karena memiliki skor REBA 9 sehingga perlu perbaikan. Hasil analisis metode tersebut terhadap postur kerja saat pekerjaan pemasangan kopling menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan MSDS. Sehingga untuk mengurangi resiko cedera otot pada pekerja didapatkan usulan perbaikan berupa *jack stand hidrolik* untuk mengurangi resiko pada pekerjaan

pemasangan kopling. Berikut perbandingan skor akhir REBA sebelum dan sesudah perbaikan yang dapat dilihat pada tabel 4.44

Tabel 4.44 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling

Postur Kerja	Skor Akhir REBA			
	Action Level	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
Sebelum Perbaikan	3	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan
Sesudah Perbaikan	1	3	Rendah	Mungkin perlu perbaikan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada kondisi sebelum perbaikan pada pekerjaan pemasangan kopling oleh Maulana pada dengan metode REBA skor 9 yang berarti memiliki resiko tinggi bagi sistem otot pekerja dan setelah perbaikan skor turun menjadi 3 yang berarti memiliki resiko rendah terhadap sistem otot pekerja. Sedangkan hasil penyebaran kuesioner NBM setelah dilakukan perbaikan didapatkan penurunan skor kusioner NBM. Berikut perbandingan presentase hasil dari kusioner NBM sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.41

Tabel 4.41 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan Kopling

No	Tingkat Kesakitan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Tidak Sakit	17,9%	50%
2	Sedikit Sakit	17,9 %	42,9%
3	Sakit	39,3%	7,1%
4	Sangat Sakit	25%	0%

Sehingga dengan adanya alat bantuan yang berupa *jack stand hidrolik* pada pekerjaan pemasangan kopling yang dilakukan oleh Maulana bisa meminimalisir terjadinya cedera otot atau gangguan *musculoskeletal disorder* pada pekerja. Postur kerja Maulana yang sekarang juga lebih baik dari postur kerja yang sebelumnya. Hal tersebut bisa mengurangi timbulnya rasa tidak nyaman saat bekerja, rasa nyeri dan rasa pegal-pegal yang dialami oleh pekerja.

#### 4.9.2 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully* oleh Rafly

Pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* oleh Rafly dengan metode REBA kegiatan ini memiliki risiko yang tinggi karena memiliki skor REBA 8 sehingga perlu perbaikan. Hasil analisis metode tersebut terhadap postur kerja saat pekerjaan penggantian *van belt and pully* menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan MSDS. Sehingga untuk mengurangi resiko cedera otot pada pekerja didapatkan usulan perbaikan berupa crepeer untuk mengurangi resiko pada pekerjaan penggantian *van belt and pully*. Berikut perbandingan skor akhir REBA sebelum dan sesudah perbaikan yang dapat dilihat pada tabel 4.45.

Tabel 4.45 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully*

Postur Kerja	Skor Akhir REBA			
	Action Level	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
Sebelum Perbaikan	3	8	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan
Sesudah Perbaikan	1	3	Rendah	Mungkin perlu perbaikan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada kondisi sebelum perbaikan pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* oleh Rafly pada dengan metode REBA skor 8 yang berarti memiliki resiko tinggi bagi sistem otot pekerja dan setelah perbaikan skor turun menjadi 3 yang berarti memiliki resiko rendah terhadap sistem otot pekerja. Sedangkan hasil penyebaran kuesioner NBM setelah dilakukan perbaikan didapatkan penurunan skor kusioner NBM. Berikut perbandingan presentase hasil dari kusioner NBM sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.46

Tabel 4.46 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Penggantian *Van Belt and Pully*

No	Tingkat Kesakitan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Tidak Sakit	25%	42,9%
2	Sedikit Sakit	17,9%	50%
3	Sakit	17,9 %	7,1%
4	Sangat Sakit	39,3%	0%

Sehingga dengan adanya alat bantuan yang berupa *creeper* pada pekerjaan pemasangan kopleng yang dilakukan oleh Rafly bisa meminimalisir terjadinya cedera otot atau gangguan *musculoskeletal disorder* pada pekerja. Postur kerja Rafly yang sekarang juga lebih baik dari postur kerja yang sebelumnya. Hal tersebut bisa mengurangi timbulnya rasa tidak nyaman saat bekerja, rasa nyeri dan rasa pegal-pegal yang dialami oleh pekerja.

#### 4.9.3 Analisa Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake* oleh Turmudzi

Pada pekerjaan pemasangan *Disc Brake* oleh Turmudzi dengan metode REBA kegiatan ini memiliki risiko yang tinggi karena memiliki skor REBA 9 sehingga perlu perbaikan. Hasil analisis metode tersebut terhadap postur kerja saat pekerjaan penggantian van belt and pully menyebabkan gangguan sistem otot atau gangguan MSDS. Sehingga untuk mengurangi resiko cedera otot pada pekerja didapatkan usulan perbaikan berupa *creeper* untuk mengurangi resiko pada pekerjaan penggantian *Disc Brake*. Berikut perbandingan skor akhir REBA sebelum dan sesudah perbaikan yang dapat dilihat pada tabel 4.44.

Tabel 4.47 Perbandingan Skor REBA Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake*

Postur Kerja	Skor Akhir REBA			
	Action Level	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
Sebelum Perbaikan	8-10	9	Tinggi	Perlu segera dilakukan perbaikan
Sesudah Perbaikan	2-3	5	Sedang	Mungkin perlu perbaikan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada kondisi sebelum perbaikan pada pekerjaan penggantian *van belt and pully* oleh Turmudzi pada dengan metode REBA skor 9 yang berarti memiliki resiko tinggi bagi sistem otot pekerja dan setelah perbaikan skor turun menjadi 5 yang berarti memiliki resiko sedang terhadap sistem otot pekerja. Sedangkan hasil penyebaran kuesioner NBM setelah dilakukan perbaikan didapatkan penurunan skor kusioner NBM. Berikut perbandingan presentase hasil dari kusioner NBM sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.48

Tabel 4.45 Perbandingan Hasil Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Pekerjaan Pemasangan *Disc Brake*

No	Tingkat Kesakitan	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Tidak Sakit	14,3%	35,7%
2	Sedikit Sakit	25%	46,4%
3	Sakit	25%	17,9%
4	Sangat Sakit	35,7%	0,0%

Sehingga dengan adanya alat bantuan yang berupa kursi kecil pada pekerjaan pemasangan kopling yang dilakukan oleh Turmudzi bisa meminimalisir terjadinya cedera otot atau gangguan *musculoskeletal disorder* pada pekerja. Postur kerja Turmudzi yang sekarang juga lebih baik dari postur kerja yang sebelumnya. Hal tersebut bisa mengurangi timbulnya rasa tidak nyaman saat bekerja, rasa nyeri dan rasa pegal-pegal yang dialami oleh pekerja.

#### 4.12 Pembuktian Hipotesa

Setelah melakukan analisa dan interpretasi maka hipotesa dapat dibuktikan. Berdasarkan hipotesis dugaan awal mengenai resiko cedera *Musculoskeletal Disorders* yang dialami oleh pekerja mekanik di PT. ESA Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan bisa dianalisa dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assesment*. Setelah dilakukan analisa dari metode tersebut didapatkan hasil bahwa pekerja mekanik di perusahaan tersebut memiliki resiko tinggi terkena cedera *Musculoskeletal Disorders*, sehingga didapatkan usulan atau rekomendasi perbaikan untuk mengurangi resiko cedera *Musculoskeletal Disorders* yang diterima pekerja saat melakukan pekerjaan mereka.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada pengolahan data dan analisa, maka dapat menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

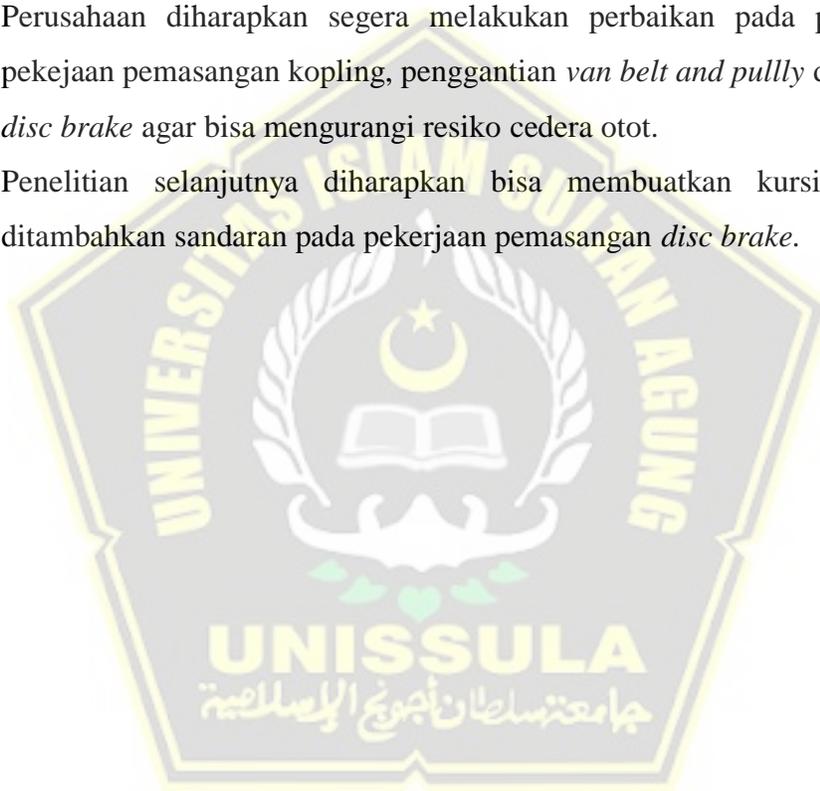
1. Analisa terhadap postur kerja mekanik di PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan menghasilkan bahwa terdapat masalah postur kerja mekanik yang dilakukan pada pekerjaan sekarang. Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) bahwa pekerja mekanik atas nama Maulana di bagian pekerjaan pemasangan kopling berdasarkan penghitungan menggunakan metode REBA menghasilkan skor akhir sebesar 9 yang artinya memiliki level resiko tinggi sehingga perlu dilakukan perbaikan segera. Selanjutnya, pekerja mekanik atas nama Rafly di bagian pekerjaan penggantian *van belt and pully* berdasarkan penghitungan menggunakan metode REBA menghasilkan skor akhir sebesar 8 yang artinya memiliki level resiko tinggi sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan segera. Sedangkan mekanik atas nama Turmuzdi di bagian pekerjaan pemasangan *disc brake* berdasarkan penghitungan menggunakan metode REBA menghasilkan skor akhir sebesar 9 yang artinya memiliki level resiko tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan.
2. Usulan perbaikan pada pada Maulana untuk pekerjaan pemasangan kopling dengan alat bantuan *jack stand hidrolik*, skor akhir REBA menjadi turun menjadi 3 yang berarti memiliki level resiko rendah dan mungkin perlu perbaikan. Selanjutnya usulan perbaikan pada Rafly untuk penggantian *van belt and pully* dengan alat bantuan *creeper*, skor akhir REBA menjadi turun menjadi 3 yang berarti memiliki level resiko rendah dan mungkin perlu perbaikan. Sedangkan usulan perbaikan pada Turmuzdi untuk pekerjaan pemasangan *disc brake* dengan alat bantuan kursi kecil, skor akhir REBA menjadi turun menjadi

5 yang berarti memiliki level resiko sedang dan perlu perbaikan. Dengan adanya alat – alat bantuan tersebut dapat merubah pekerjaan tersebut agar lebih ergonomis dan mampu mengurangi cedera otot serta meringankan beban kerja saat melakukan pekerjaan.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan pada PT Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan antara lain :

1. Perusahaan diharapkan segera melakukan perbaikan pada proses kegiatan pekerjaan pemasangan kopling, penggantian *van belt and pully* dan pemasangan *disc brake* agar bisa mengurangi resiko cedera otot.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa membuatkan kursi kecil dengan ditambahkan sandaran pada pekerjaan pemasangan *disc brake*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Khamis, N. K., Ghani, J. A., & Kurniawan, R. (2020). Posture Evaluation of the Automotive Maintenance Workers: A Case Study. *Jurnal Kejuruteraan*, 3(1), 65–70.
- Adzhani, A., Ekawati, & Jayanti, S. (2016). Analisis Postur Kerja Pada Mekanik Bengkel Sepeda Motor Hidrolik “X” dan Non-Hidrolik “Y” Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 282–291.
- Azis, M. R., Bernadhi, B. D., & Mas, E. (2021). Usulan Perbaikan Metode Kerja Terhadap Cedera Musculoskeletal Disorder ( MSDS ) dengan Metode Quick Exposure Checklist ( QEC ) pada Proses Pembuatan Batik Printing Di Umkm Batik Empat Saudara Pekalongan. *Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 5 (KIMU 5)*, 5(Kimu 5), 28–37.
- Daryono, Putu, I. D., & Muliarta, I. M. (2016). Redesain Rakel dan Pemberian Pegangan Aktif Menurunkan Beban Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Pekerja Sablon Pada Industri Sablon Surya Bali Denpasar. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 2(2), 15–26.
- Filza, B., Adibil, I., Fajri, A., Aji, A., Prayogo, K., & Roger, D. (2020). Aplikasi Metode Reba Pada Pekerja Bengkel Otomotif. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 69–71.
- Grandjean, E. (1993). *Fitting The Task to the Man: A Textbook of Occupational Ergonomics*, 4th ed. Taylor & Francis Inc. London. <https://doi.org/10.1080/00207549008942723>
- Haekal, J., Hanum, B., Eko, D., & Prasetio, A. (2020). Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment ( REBA ) Method : A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor , Indonesia. *Intenational Journal Of Engineering Research and Advanced Technology*, 6(7), 27–36. <https://doi.org/10.31695/IJERAT.2020.3620>
- Haekal, J., Hanum, B., & Prasetio, D. E. (2020). Analysis of Operator Body Posture Packaging Using Rapid Entire Body Assessment (REBA) Method: A Case Study of Pharmaceutical Company in Bogor, Indonesia. *International Journal of Engineering Research and Advanced Technology*, 6(7), 27–36. <https://doi.org/10.31695/ijerat.2020.3620>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2004). Rapid Entire Body Assessment. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, 31, 8-1-8–11. <https://doi.org/10.1201/9780203489925.ch8>
- Hudaningsih, N., Rahman, D., Jumari, I. A., & Al., E. (2021). Analisis Postur Kerja pada Saat Mengganti Oli Mobil dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) dan Rapid Entire Body Assessment (REBA) di Bengkel Barokah Mandiri. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), 6–10.
- Kroemer, K. H. ., & E. Grandjean. (1997). *Fitting the Task to the Human Textbook of Occupational Ergonomics*. London: Taylor and Francis Ltd.
- Lee, T. H., & Han, C. S. (2013). Analysis of working postures at a construction site

- using the OWAS method. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 19(2), 245–250. <https://doi.org/10.1080/10803548.2013.11076983>
- Manuaba, A. (2000). Ergonomi Meningkatkan Kinerja Tenaga Kerja dan Perusahaan. *Jurnal Ergonomi dan K3*, 2(1), 35–45. <https://doi.org/10.5614/j.ergo.2017.2.1.4>
- Mas'adah, E., & Fatmawati, W. (2009). Analisa Manual material handling (MMH) dengan menggunakan metode Biomenika untuk mengidentifikasi Resiko Cidera Tulang Belakang (Musculoskeletal Disorder). *Sultan Agung*, (119), 37–56.
- Mas'adah, E. (2011). Analisa Posisi Kerja dan Beban Kerja dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Su:tan Agung*, 49(123), 47–52.
- Mcatamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA : a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Aplied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
- Moradi, M., Poursadeghiyan, M., Khammar, A., Hami, M., Darsnj, A., & Yarmohammadi, H. (2017). REBA Method for the Ergonomic Risk Assessment of Auto Mechanics Postural Stress Caused by Working Conditions in Kermanshah (Iran). *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, 10(6), 1587–1590. <https://doi.org/10.4103/ATMPH.ATMPH>
- Mulyono, S., Dharma, W., & Lina, D. (2017). Perancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (Reba) Pada Industri Aluminium. *Profisiensi*, 5(2), 104–114.
- Musyarofah, S., Setiorini, A., Mushidah, M., & Widjasena, B. (2019). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Reba Dan Gambaran Keluhan Subjektif Musculoskeletal Disorders (Msd) (Pada Pekerja Sentra Industri Tas Kendal Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan*, 7621(1), 24–32. <https://doi.org/10.23917/jk.v0i1.7669>
- Purnomo, H. (2017). Manual Material Handling. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Stanton, N., Alan, H., Karel, B., Eduardo, S., & Hal, H. (2005). Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. *Evaluation of Human Work, 3rd Edition*, 933–962. <https://doi.org/10.1201/9781420055948.ch36>
- Suhardi, B., M, K. B., & Rahmadiyah, D. A. (2021). Improvement Of Work Posture In Yarn Removal Operator To Reduce Risk Of Musculoskeletal Disorders. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 10(2), 230–236.
- Sukania, I. W. (2020). Perancangan Alat Bantu Kerja Berdasarkan Analisis Ergonomi Postur Kerja dan Keluhan Biomekanik Tenaga Mekanik Motor di Sebuah Bengkel Motor di Tangerang. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 34–32.
- Sukendar, I., Arifin, B., & Addin, F. S. (2020). Analysis and Design of Coil Rolling Machines on Robot Solenoids using Macroergonomic MEAD and REBA Based on Arduino Microcontroller. *International Journal of Education, Science, Technology and Engineering*, 3(2), 35–47. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijeste-0302.107>
- Susanti, L., Hilma, R., & Yuliandra, B. (2015). Pengantar Ergonomi Industri. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53).
- Susanti, Zadry, H. R., & Yuliandra, B. (2015). *Pengantar Ergonomi Industri*.

- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Lilik, S. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (1 ed.). Surakarta: UNIBA PRESS.
- Wijayanti, P., Sugiyono, A., & Marlyana, N. (2019). Analisis Pengukuran Beban Kerja dengan Metode REBA dan Nasa-TLX di Departemen Quality Control PT Seidensticker Indonesia. *Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) 2*, 480–488.
- Wulanyani, N. M. S., Vembriati, N., Astiti, D. P., Rustika, I. M., Indrawati, K. R., Susilawati, L. K. P. A., ... Herdiyanto, Y. K. (2016). *Buku Ajar Ergonomi*.



# LAMPIRAN



### Lampiran 1. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan Kopting Sebelum Perbaikan oleh Maulana

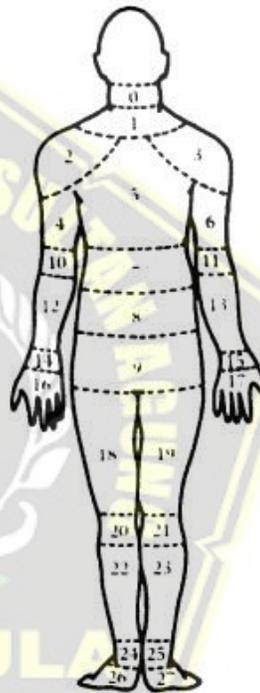
#### LEMBAR KERJA KUESIONER NORDIC BODY MAP

Data Responden:

1. Nama : Maulana
2. Usia : 25 Tahun
3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Kopting

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				$\checkmark$
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				$\checkmark$
2	Sakit di bahu kiri			$\checkmark$	
3	Sakit di bahu kanan			$\checkmark$	
4	Sakit pada lengan atas kiri			$\checkmark$	
5	Sakit di punggung			$\checkmark$	
6	Sakit pada lengan atas kanan				$\checkmark$
7	Sakit pada pinggang				$\checkmark$
8	Sakit pada bokong	$\checkmark$			
9	Sakit pada pantat	$\checkmark$			
10	Sakit pada siku kiri	$\checkmark$			
11	Sakit pada siku kanan	$\checkmark$			
12	Sakit pada lengan bawah kiri			$\checkmark$	
13	Sakit pada lengan bawah kanan			$\checkmark$	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				$\checkmark$
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				$\checkmark$
16	Sakit pada tangan kiri			$\checkmark$	
17	Sakit pada tangan kanan				$\checkmark$
18	Sakit pada paha kiri		$\checkmark$		
19	Sakit pada paha kanan		$\checkmark$		
20	Sakit pada lutut kiri		$\checkmark$		
21	Sakit pada lutut kanan		$\checkmark$		
22	Sakit pada betis kiri			$\checkmark$	
23	Sakit pada betis kanan			$\checkmark$	
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	$\checkmark$			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan		$\checkmark$		
26	Sakit pada kaki kiri			$\checkmark$	
27	Sakit pada kaki kanan			$\checkmark$	



Lampiran 2. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan Kopting Sesudah Perbaikan oleh Maulana

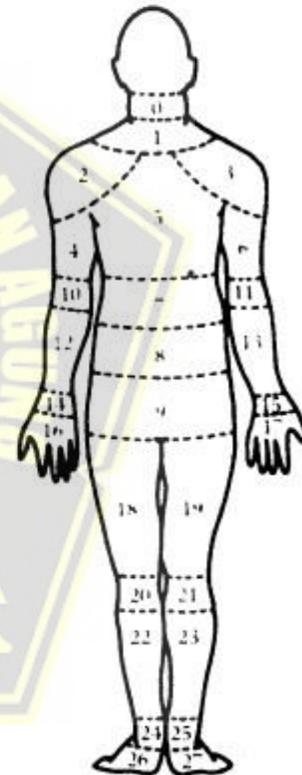
**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Maulana  
2. Usia : 25 Tahun  
3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Kopting

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas			<input checked="" type="checkbox"/>	
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah			<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Sakit di bahu kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Sakit di bahu kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Sakit pada lengan atas kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Sakit di punggung		<input checked="" type="checkbox"/>		
6	Sakit pada lengan atas kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Sakit pada pinggang	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	Sakit pada bokong	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	Sakit pada pantat	<input checked="" type="checkbox"/>			
10	Sakit pada siku kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
11	Sakit pada siku kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
12	Sakit pada lengan bawah kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
13	Sakit pada lengan bawah kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
16	Sakit pada tangan kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
17	Sakit pada tangan kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
18	Sakit pada paha kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
19	Sakit pada paha kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
20	Sakit pada lutut kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
21	Sakit pada lutut kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
22	Sakit pada betis kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
23	Sakit pada betis kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
26	Sakit pada kaki kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
27	Sakit pada kaki kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		



Lampiran 3. Kuesioner NBM Pekerja Penggantian *Van Belt and Pully* Sebelum Perbaikan oleh Rafly

**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Rafly  
2. Usia : 26 Th  
3. Posisi Pekerjaan : Penggantian Van Belt and pully

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				$\checkmark$
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				$\checkmark$
2	Sakit di bahu kiri				$\checkmark$
3	Sakit di bahu kanan				$\checkmark$
4	Sakit pada lengan atas kiri				$\checkmark$
5	Sakit di punggung				$\checkmark$
6	Sakit pada lengan atas kanan				$\checkmark$
7	Sakit pada pinggang	$\checkmark$			
8	Sakit pada bokong	$\checkmark$			
9	Sakit pada pantat	$\checkmark$			
10	Sakit pada siku kiri		$\checkmark$		
11	Sakit pada siku kanan		$\checkmark$		
12	Sakit pada lengan bawah kiri			$\checkmark$	
13	Sakit pada lengan bawah kanan			$\checkmark$	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				$\checkmark$
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				$\checkmark$
16	Sakit pada tangan kiri				$\checkmark$
17	Sakit pada tangan kanan				$\checkmark$
18	Sakit pada paha kiri			$\checkmark$	
19	Sakit pada paha kanan			$\checkmark$	
20	Sakit pada lutut kiri	$\checkmark$			
21	Sakit pada lutut kanan			$\checkmark$	
22	Sakit pada betis kiri		$\checkmark$		
23	Sakit pada betis kanan		$\checkmark$		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	$\checkmark$			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	$\checkmark$			
26	Sakit pada kaki kiri	$\checkmark$			
27	Sakit pada kaki kanan	$\checkmark$			



Lampiran 4. Kuesioner NBM Pekerja Penggantian *Van Belt and Pully* Sesudah Perbaikan oleh Rafly

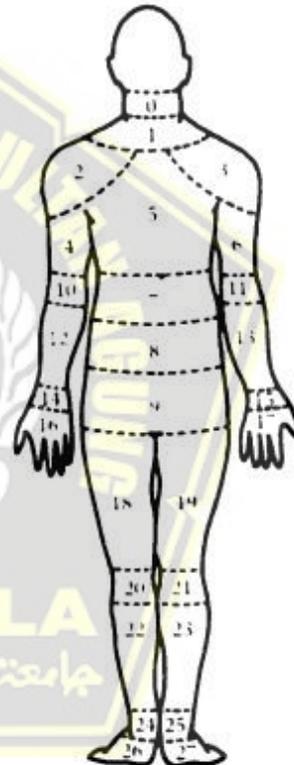
**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Rafly
2. Usia : 26 Th
3. Posisi Pekerjaan : Penggantian Van Belt and Pully

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas		$\checkmark$		
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah		$\checkmark$		
2	Sakit di bahu kiri		$\checkmark$		
3	Sakit di bahu kanan		$\checkmark$		
4	Sakit pada lengan atas kiri			$\checkmark$	
5	Sakit di punggung		$\checkmark$		
6	Sakit pada lengan atas kanan			$\checkmark$	
7	Sakit pada pinggang	$\checkmark$			
8	Sakit pada bokong	$\checkmark$			
9	Sakit pada pantat		$\checkmark$		
10	Sakit pada siku kiri		$\checkmark$		
11	Sakit pada siku kanan		$\checkmark$		
12	Sakit pada lengan bawah kiri		$\checkmark$		
13	Sakit pada lengan bawah kanan		$\checkmark$		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	$\checkmark$			
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	$\checkmark$			
16	Sakit pada tangan kiri		$\checkmark$		
17	Sakit pada tangan kanan		$\checkmark$		
18	Sakit pada paha kiri		$\checkmark$		
19	Sakit pada paha kanan	$\checkmark$			
20	Sakit pada lutut kiri	$\checkmark$			
21	Sakit pada lutut kanan	$\checkmark$			
22	Sakit pada betis kiri	$\checkmark$			
23	Sakit pada betis kanan		$\checkmark$		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	$\checkmark$			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	$\checkmark$			
26	Sakit pada kaki kiri	$\checkmark$			
27	Sakit pada kaki kanan	$\checkmark$			



Lampiran 5. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan *Disc Brake* Sebelum Perbaikan oleh Turmuzi

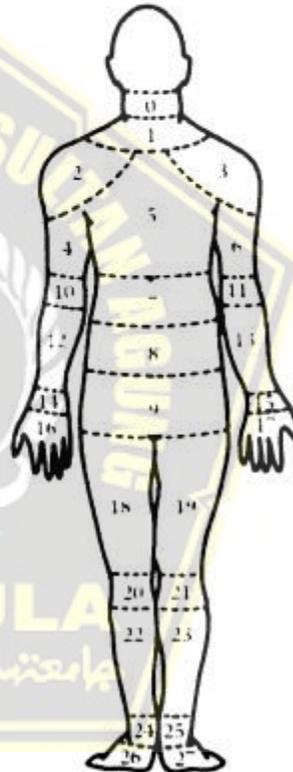
**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Turmuzi
2. Usia : 25 tahun
3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Disc Brake

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda ✓ pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				✓
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				✓
2	Sakit di bahu kiri			✓	
3	Sakit di bahu kanan			✓	
4	Sakit pada lengan atas kiri			✓	
5	Sakit di punggung				✓
6	Sakit pada lengan atas kanan				✓
7	Sakit pada pinggang	✓	✓		
8	Sakit pada bokong		✓		
9	Sakit pada pantat		✓		
10	Sakit pada siku kiri	✓	✓		
11	Sakit pada siku kanan	✓	✓		
12	Sakit pada lengan bawah kiri		✓		
13	Sakit pada lengan bawah kanan		✓		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				✓
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				✓
16	Sakit pada tangan kiri				✓
17	Sakit pada tangan kanan				✓
18	Sakit pada paha kiri				✓
19	Sakit pada paha kanan			✓	✓
20	Sakit pada lutut kiri	✓	✓		
21	Sakit pada lutut kanan	✓	✓		
22	Sakit pada betis kiri		✓		
23	Sakit pada betis kanan		✓		
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri			✓	
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan			✓	
26	Sakit pada kaki kiri			✓	
27	Sakit pada kaki kanan			✓	



## Lampiran 6. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan *Disc Brake* Sesudah Perbaikan oleh Turmudzi

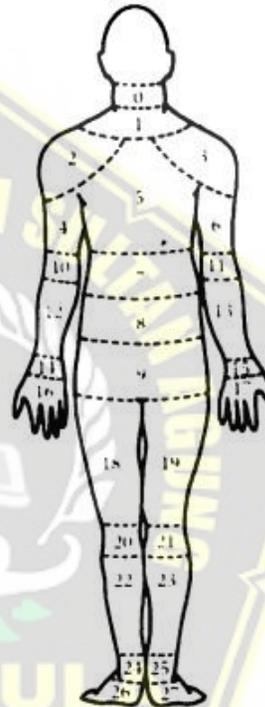
### LEMBAR KERJA KUESIONER *NORDIC BODY MAP*

Data Responden:

1. Nama : Turmudzi
2. Usia : 25 tahun
3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Disc Brake

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas			$\checkmark$	
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah			$\checkmark$	
2	Sakit di bahu kiri	$\checkmark$			
3	Sakit di bahu kanan	$\checkmark$			
4	Sakit pada lengan atas kiri			$\checkmark$	
5	Sakit di punggung			$\checkmark$	
6	Sakit pada lengan atas kanan			$\checkmark$	
7	Sakit pada pinggang	$\checkmark$			
8	Sakit pada bokong	$\checkmark$			
9	Sakit pada pantat		$\checkmark$		
10	Sakit pada siku kiri	$\checkmark$			
11	Sakit pada siku kanan	$\checkmark$			
12	Sakit pada lengan bawah kiri		$\checkmark$		
13	Sakit pada lengan bawah kanan		$\checkmark$		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri		$\checkmark$		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		$\checkmark$		
16	Sakit pada tangan kiri		$\checkmark$		
17	Sakit pada tangan kanan		$\checkmark$		
18	Sakit pada paha kiri		$\checkmark$		
19	Sakit pada paha kanan		$\checkmark$		
20	Sakit pada lutut kiri	$\checkmark$			
21	Sakit pada lutut kanan	$\checkmark$			
22	Sakit pada betis kiri	$\checkmark$			
23	Sakit pada betis kanan	$\checkmark$			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	$\checkmark$			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	$\checkmark$			
26	Sakit pada kaki kiri		$\checkmark$		
27	Sakit pada kaki kanan		$\checkmark$		



## Lampiran 7. Kuesioner NBM Pekerja Penggantian ETACS oleh Ihsan

**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Ihsan  
 2. Usia : 20 tahun  
 3. Posisi Pekerjaan : Penggantian ETACS

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/aku di leher bagian atas		$\checkmark$		
1	Sakit/aku di leher bagian bawah			$\checkmark$	
2	Sakit di bahu kiri		$\checkmark$		
3	Sakit di bahu kanan	$\checkmark$			
4	Sakit pada lengan atas kiri	$\checkmark$			
5	Sakit di pinggang	$\checkmark$			
6	Sakit pada lengan atas kanan		$\checkmark$		
7	Sakit pada pinggang	$\checkmark$			
8	Sakit pada bawah pinggang	$\checkmark$			
9	Sakit pada pergelangan tangan	$\checkmark$			
10	Sakit pada siku kiri	$\checkmark$			
11	Sakit pada siku kanan		$\checkmark$		
12	Sakit pada lengan bawah kiri	$\checkmark$			
13	Sakit pada lengan bawah kanan		$\checkmark$		
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	$\checkmark$			
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	$\checkmark$			
16	Sakit pada tangan kiri		$\checkmark$		
17	Sakit pada tangan kanan		$\checkmark$		
18	Sakit pada paha kiri	$\checkmark$			
19	Sakit pada paha kanan	$\checkmark$			
20	Sakit pada betis kiri	$\checkmark$			
21	Sakit pada betis kanan		$\checkmark$		
22	Sakit pada betis kiri	$\checkmark$			
23	Sakit pada betis kanan	$\checkmark$			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	$\checkmark$			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	$\checkmark$			
26	Sakit pada kaki kiri	$\checkmark$			
27	Sakit pada kaki kanan	$\checkmark$			



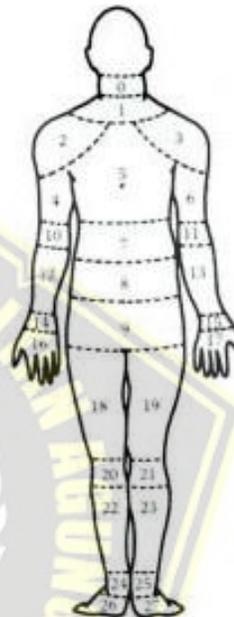
Lampiran 8. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan *Shockbreker* Oeh RomadhonLEMBAR KERJA  
KUESIONER NORDIC BODY MAP

Data Responden:

1. Nama : Romadhon
2. Usia : 24th
3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Shockbreker

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda ✓ pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/kaku di leher bagian atas			✓	
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah			✓	
2	Sakit di bahu kiri	✓			
3	Sakit di bahu kanan	✓			
4	Sakit pada lengan atas kiri	✓			
5	Sakit di pinggang		✓		
6	Sakit pada lengan atas kanan		✓		
7	Sakit pada pinggang	✓			
8	Sakit pada bawah pinggang	✓			
9	Sakit pada pergelangan tangan kiri	✓			
10	Sakit pada siku kiri	✓			
11	Sakit pada siku kanan	✓			
12	Sakit pada lengan bawah kiri	✓			
13	Sakit pada lengan bawah kanan	✓			
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	✓			
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	✓			
16	Sakit pada tangan kiri		✓		
17	Sakit pada tangan kanan		✓		
18	Sakit pada paha kiri	✓			
19	Sakit pada paha kanan	✓			
20	Sakit pada lutut kiri	✓			
21	Sakit pada lutut kanan	✓			
22	Sakit pada betis kiri	✓			
23	Sakit pada betis kanan	✓			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	✓			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	✓			
26	Sakit pada kaki kiri	✓			
27	Sakit pada kaki kanan	✓			



UNISSULA  
جامعة سلطان أبي بن علي الإسلامية

## Lampiran 9. Kuesioner NBM Pekerja Pemasangan Ban oleh Riski

**LEMBAR KERJA**  
**KUESIONER NORDIC BODY MAP**

Data Responden:

1. Nama : Riski  
 2. Usia : 21 th  
 3. Posisi Pekerjaan : Pemasangan Ban

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit pilih (A), sedikit sakit pilih (B), sakit pilih (C), dan sangat sakit pilih (D). Pilih dengan memberikan tanda  $\checkmark$  pada kolom huruf pilihan anda.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	Sakit/aku di leher bagian atas	<input checked="" type="checkbox"/>			
1	Sakit/aku di leher bagian bawah		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Sakit di bahu kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Sakit di bahu kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Sakit pada lengan atas kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
5	Sakit di pinggang			<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Sakit pada lengan atas kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
7	Sakit pada pinggang	<input checked="" type="checkbox"/>			
8	Sakit pada bawah pinggang	<input checked="" type="checkbox"/>			
9	Sakit pada pantat	<input checked="" type="checkbox"/>			
10	Sakit pada siku kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
11	Sakit pada siku kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
12	Sakit pada lengan bawah kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
13	Sakit pada lengan bawah kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri			<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan			<input checked="" type="checkbox"/>	
16	Sakit pada tangan kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
17	Sakit pada tangan kanan		<input checked="" type="checkbox"/>		
18	Sakit pada paha kiri		<input checked="" type="checkbox"/>		
19	Sakit pada paha kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
20	Sakit pada betis kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
21	Sakit pada betis kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
22	Sakit pada betis kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
23	Sakit pada betis kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			
26	Sakit pada kaki kiri	<input checked="" type="checkbox"/>			
27	Sakit pada kaki kanan	<input checked="" type="checkbox"/>			



## Lampiran 10. Lembar Revisi Seminar Proposal

**LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Rabu  
Tanggal : 1 September 2021  
Tempat : Teleconference

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Mekanik Bengkel di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	<p>Pertimbangkan untuk menggunakan 1 metode, tetapi harus detail apa rekomendasinya dan diujicobakan.</p> <p>Latar belakang diperjelas, cek catatan pertanyaan waktu seminar proposal</p> <p>Literatur review ditambah dengan penelitian dosen TI Unissula, cari di google scholar, disitasi, gunakan Mendeley</p> <p>Landasan teori sangat kurang, ditambah lagi</p> <p>Hipotesa belum ada</p> <p>Kerangka teoritis diperbaiki lagi</p> <p>Flowchart penelitian belum ada</p>	<p>Acc 13/12/21 nanti syal lagi sakit progres</p>

Semarang, 1 September 2021

Penilai 1

  
Widiatmoko, ST, MT  
NIDN : 06221287506

**LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Rabu  
Tanggal : 1 September 2021  
Tempat : Teleconference

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Bidang Minat : Teknik Industri/Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Mekanik Bengkel di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1	Belajar lagi tentang metode yang digunakan	<p>Digitally signed by Bayu Dewa Bernadhi Date: 2021.09.05 21:44:51 +0700 30711223 0924611 +0700</p>
2	Tidak harus menggunakan 2 metode, bisa menggunakan 1 metode tetapi dengan analisa yang mendalam.	
3	Latar belakang lebih dikuatkan kembali.	

Semarang, 1 September 2021

Penilai 2,

  
Digitally signed by  
Bayu Dewa Bernadhi  
Date: 2021.09.05  
21:44:51 +0700  
**Bayu Dewa Bernadhi, ST, MT**  
NIDN : 0630128601

## Lampiran 11. Lembar Revisi Seminar Kemajuan

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Fax. 340 Faks. 024-6580455  
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id

**LEMBAR REVISI SEMINAR**  
**KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : **Senin**  
Tanggal : **27 Desember 2021**  
Tempat : **Online/Teleconference**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Mekaniik Bengket di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	<p>Abstrak diperbaiki, dilengkapi lagi informasinya.</p> <p>Latar belakang difokuskan pada hal2 yang melatar belakangi permasalahannya, apa dampak dari postur kerja sekarang terhadap pekerja dan perusahaan</p> <p>Perumusan masalah diperbaiki</p> <p>Tujuan: <b>mengetahui</b></p> <p>Job desk untuk pekerja seperti apa? → NBM → 3 pekerja yg diukur</p> <p>Cek penentuan sudut yg diukur</p> <p>Untuk perbaikan dibuat table hasil pengukuran dan tingkat risikonya</p> <p>Di bagian Analisa ditambahkan perbandingan antara hasil kondisi awal dan setelah perbaikan, adakah perubahannya?</p> <p>Kesimpulan harus menjawab tujuan penelitian</p> <p>Dikerjakan ASAP ya, kalau mau maju sidang di minggu ini</p> <p><b>S E M A N G A T</b></p>	<p>acc kfr 12/27</p> <p>kalau ada ya mal KARE</p>

Semarang, 27 Desember 2021  
Penguji 1.  
  
**M. Rizki, S.T., M.Eng.**  
NIP. 19622207401

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Fax. 340 Faks. 024-6580455  
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id

**LEMBAR REVISI SEMINAR**  
**KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : **Senin**  
Tanggal : **27 Desember 2021**  
Tempat : **Online/Teleconference**

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Amat Yuri  
NIM : 31601700093  
Bidang Minat : Teknik Industri  
Judul TA : Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) Pada Mekaniik Bengket di PT. Esa Sagara Autotara (Mitsubishi) Pekalongan

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jelaskan metode-metode yang ada untuk menganalisa postur kerja, dan alasan kenapa kamu memilih metode ini.</li> <li>Penentuan gambar sudut diperbaiki lagi</li> <li>Tambah referensi dari dosen2 Teknik Industri Unissula yang berhubungan dg TA kamu</li> </ul>	

Semarang, 27 Desember 2021  
Penguji 3.  
  
**M. Rizki, S.T., M.Eng.**  
NIP. / NIK. /

Lampiran 12. Lembar Hasil *Turn It In*

ANALISIS POSTUR KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) PADA MEKANIK  
BENGKEL DI PT. ESA SAGARA AUTOTARA (MITSUBISHI)  
PEKALONGAN

## ORIGINALITY REPORT

<b>23%</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>	<b>12%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>Submitted to Sultan Agung Islamic University</b> Student Paper	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>eprints.unisnu.ac.id</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositori.usu.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>jurnal.uts.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>lib.unnes.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repository.untar.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>es.scribd.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.scribd.com</b> Internet Source	<b>1%</b>