

ANALISIS POSTUR KERJA SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA UNTUK MENGURANGI MSDs PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN MATERIAL HANDLING

by __

Submission date: 10-Apr-2023 09:59PM (UTC-0500)

Submission ID: 2061165530

File name: Draft_SKRIPSI_SUHERTI_3333190007.pdf (8.82M)

Word count: 31281

Character count: 177872

**ANALISIS POSTUR KERJA
SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA
UNTUK MENGURANGI MSDs
PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN MATERIAL HANDLING**

SKRIPSI



Oleh

SUHERTI

3333190007

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN**

2023

**ANALISIS POSTUR KERJA
SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA
UNTUK MENGURANGI MSDs
PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN MATERIAL HANDLING**

**Skripsi ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Sarjana Teknik**



**Oleh :
SUHERTI
3333190007**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON-BANTEN**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

NAMA : SUHERTI

NIM : 3333190007

JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI

JUDUL : ANALISIS POSTUR KERJA

SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA

UNTUK MENGURANGI MSDs

PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN *MATERIAL HANDLING*

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut diatas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing I dan pembimbing II, dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 08 Maret 2023



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan Oleh :

NAMA : SUHERTI
NIM : 3333190007
JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI
JUDUL : ANALISIS POSTUR KERJA
SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA
UNTUK MENGURANGI MSDs
PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN *MATERIAL HANDLING*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan Diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Pada hari : Rabu
Tanggal : 08 Maret 2023

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Lovely Lady, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, S.T., M.T.

Penguji 1 : Ani Umyati, S.T., M.T.

Penguji 2 : Nuraida Wahyuni, S.T., M.T.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Ade Irman Saeful Mutaqin S.ST..MT.
NIP. 198206152012121002

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Postur Kerja sebagai Dasar Usulan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi MSDs pada Aktivitas Produksi dan *Material Handling*" sebagai persyaratan dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Terselesainya skripsi ini tentunya tak lepas dari dorongan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, mendoakan, memotivasi serta memberi semangat untuk keancaran penelitian ini.
2. Ibu Dr. Lovely Lady, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 dan Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Ade Irman Saeful Mutaqin S,S.T.,M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Ibu Yusraini Muharni, S.T.,M.T. selaku koordinator tugas akhir.
5. Ibu Ani Umyati, S.T., M.T., selaku ketua sidang, Ibu Nuraida Wahyuni, S.T., M.T., selaku penguji 2 dan ibu Dr. Anting Wulandari selaku asisten penguji yang telah banyak memberikan masukan untuk Laporan Tugas Akhir lebih baik lagi.
6. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah memberi ilmu dari awal semester hingga sekarang.
7. Bapak Ibu Dosen, Abang Teteh dan teman teman asisten Laboratorium Rekayasa Sistem Kerja dan Ergonomi yang telah memberikan dukungan dan semangat.

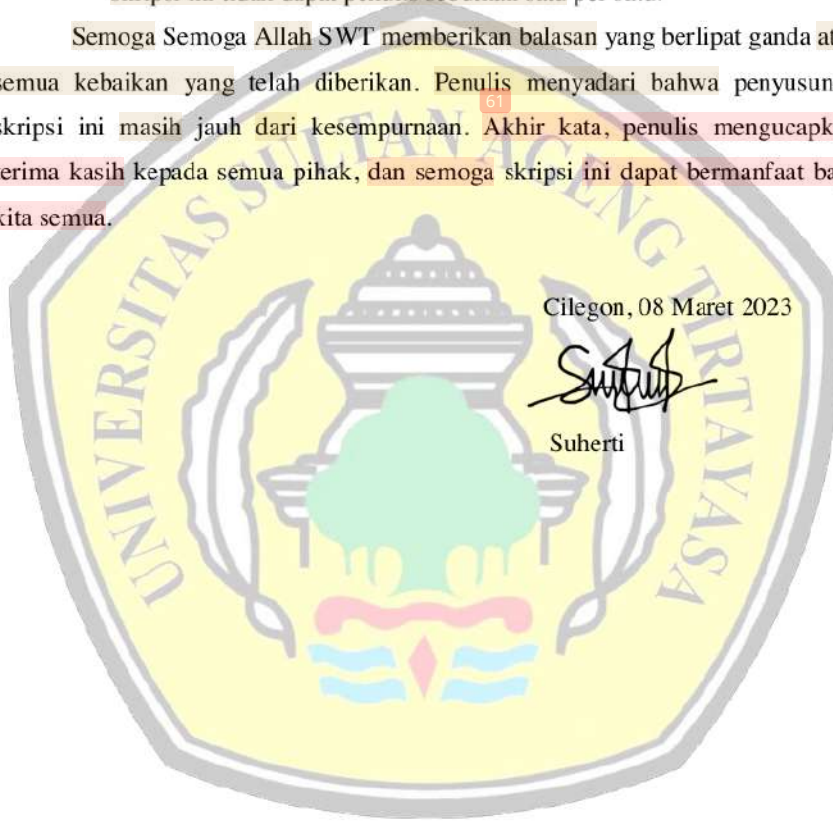
8. Para pemilik dan karyawan *Home Industry* Surya Megah Sentosa yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini, memberikan izin pengumpulan data, antusias, dan memotivasi penulis.
9. Teman-teman angkatan 2019 Jurusan Teknik Industri yang memberikan dukungan dan bantuan selama kuliah.
10. Semua pihak yang berkontribusi bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Cilegon, 08 Maret 2023



Suherti



ABSTRAK

SUHERTI. Analisis Postur Kerja sebagai Dasar Usulan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi MSDs pada Aktivitas Produksi dan *Material Handling*. Dibimbing oleh Dr. Lovely Lady, ST., MT dan Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT.

Surya Megah Sentosa merupakan sebuah *Home Industry* yang menghasilkan produk *furniture*. Permasalahan yang ada yaitu postur kerja yang tidak alamiah pada aktivitas produksi dan *material handling* seperti postur kerja yang selalu jongkok, membungkuk melebihi 90° , mengangkat seberat 50 kg dan mengangkat dalam waktu yang lama dan dilakukan secara berulang-ulang sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan serta merasakan sakit yang dapat menyebabkan MSDs. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui persentase keluhan tertinggi menggunakan kuesioner NBM, mengetahui skor REBA, mengetahui berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja menggunakan metode NIOSH *Lifting Equation* dan usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi risiko MSDs. Berdasarkan hasil persentase kuesioner NBM yang memiliki persentase tertinggi diantaranya yaitu persentase sebesar 80% dengan kategori sangat sakit pada bokong dan tangan kanan. Perhitungan skor REBA para pekerja diantaranya pada kategori sangat tinggi terdapat pada pekerja proses pemotongan besi, pemotongan *marble* dan pewarnaan dengan skor REBA sebesar 11 sehingga perlu saat ini juga perbaikan. Hasil perhitungan berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal dan akhir sebesar 9.609 kg dan 11.26 kg. Nilai LI posisi awal dan akhir sebesar 5.20 dan 4.43. Usulan yang diberikan untuk mengurangi risiko MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yaitu berupa meja dengan hasil skor akhir REBA sebesar 3. Usulan yang diberikan pada aktivitas *material handling* yaitu berupa troli dengan nilai akhir RWL posisi awal dan akhir sebesar 27.20 kg dan 30.23 kg, nilai akhir LI posisi awal dan akhir sebesar 1.83 dan 1.65.

Kata Kunci : *MSDs, NIOSH Lifting Equation, Postur Kerja, REBA*

ABSTRACT

Suherti. Work Posture Analysis as a Basis for Proposed Work Facilities to Reduce MSDs in Production and Material Handling Activities. Guided by Dr. Lovely Lady, ST., MT and Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT.

Surya Megah Sentosa is a Home Industry that produces furniture products. The existing problems are unnatural work patterns in production and material handling activities such as work postures that always squat, bend over 90°, lift 50 kg and transport for a long time and are done repeatedly so that they can cause discomfort, fatigue and feel pain that can cause MSDs. The purpose of this study is to determine the percentage of the highest complaints using the NBM questionnaire, determine the REBA score, determine the weight of the load that should be lifted by workers using the NIOSH Lifting Equation method and the proposed improvements given to reduce the risk of MSDs. Based on the results of the percentage of NBM questionnaires that have the highest percentage including a percentage of 80% with a very painful category on the buttocks and right hand. Calculation of REBA scores of workers including in the very high category found in workers in the process of cutting iron, cutting marble and coloring with an REBA score of 11 so that it needs improvement at this time. The results of the calculation of the recommended load weight to be lifted by workers in the initial and final positions amounted to 9.609 kg and 11.26 kg. The LI value of the initial and final positions is 5.20 and 4.43. The proposal given to reduce the risk of MSDs at the welding, cutting and finishing stations is in the form of a table with the final REBA score of 3. The proposal given to the material handling activity is in the form of a trolley with the final value of RWL in the initial and final positions of 27.20 kg and 30.23 kg, the final value of LI in the initial and final positions of 1.83 and 1.65.

Keywords: MSDs, NIOSH Lifting Equation, REBA, Work Posture

RINGKASAN

Suherti. Analisis Postur Kerja sebagai Dasar Usulan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi MSDs pada Aktivitas Produksi dan *Material Handling*. Dibimbing oleh Dr. Lovely Lady, ST., MT. dan Prof. Dr. Ir. Wahyu Susihono, ST., MT.

Latar Belakang; Surya Megah Sentosa merupakan sebuah *Home Industry* yang menghasilkan produk *furniture*. Terdapat tiga stasiun kerja yang memiliki resiko kerja yang tinggi diakibatkan kurangnya fasilitas alat bantu, postur kerja yang tidak ergonomis dan kegiatan produksi yang dilakukan secara terus menerus sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan serta dapat menyebabkan MSDs. Permasalahan lain yang terdapat pada *home industry* Surya Megah Sentosa yaitu pada saat proses pengangkatan beban untuk dipindahkan karena prosesnya dilakukan secara manual (MMH) dan juga beban yang diangkat termasuk dalam kategori berat karena beban tersebut dengan berat 50 kg, maka dari itu pekerja sering mengalami kelelahan, keluhan fisik berupa nyeri pada otot (MSDs) dan pegal-pegal saat selesai melakukan pekerjaan.

Perumusan Masalah; Beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu berapa persentase keluhan NBM setiap individu para pekerja, berapa skor REBA para pekerja, berapa berat beban yang direkomendasikan (RWL) yang seharusnya diangkat oleh para pekerja. Apa usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi resiko gangguan MSDs pada pekerja.

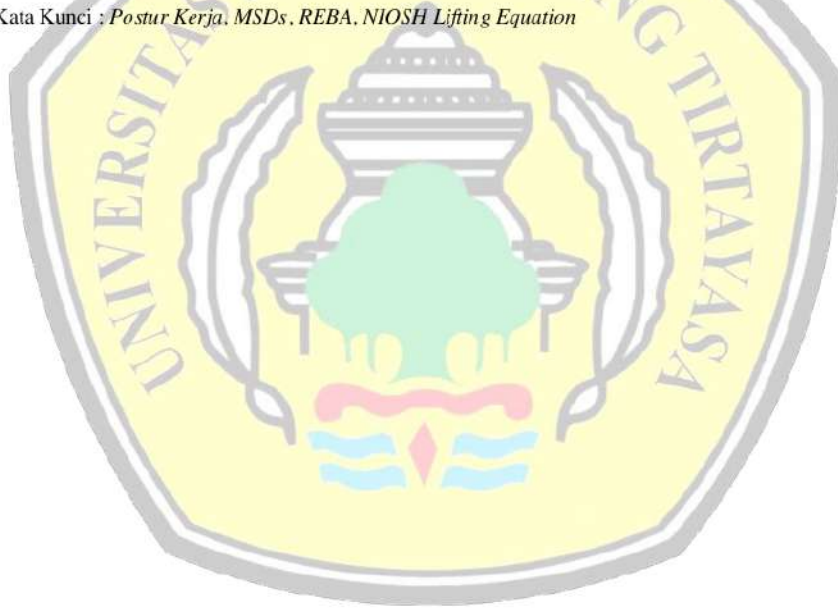
Tujuan Penelitian; Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase keluhan tertinggi NBM para pekerja, mengetahui skor REBA para pekerja, mengetahui berat beban yang direkomendasikan (RWL) yang seharusnya diangkat oleh para pekerja dan memberikan usulan fasilitas kerja berupa alat bantu untuk mengurangi resiko gangguan MSDs pada pekerja.

Metode Penelitian; Metode penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif ini terletak pada penilaian postur tubuh pekerja menggunakan pengukuran keluhan *muskuloskeletal* yaitu menggunakan *Nordic Body Map* (NBM), metode REBA dan metode NIOSH *Lifthing equation* yaitu dengan menentukan nilai RWL dan LI.

Hasil Penelitian; Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil persentase kuesioner NBM yang memiliki persentase tertinggi diantaranya yaitu persentase sebesar 80% dengan kategori sangat sakit pada bokong dan tangan kanan. Skor REBA para pekerja diantaranya pada kategori sangat tinggi terdapat pada pekerja 1,2, dan 4 dengan skor REBA sebesar 11 maka perlu saat ini juga perbaikan. Berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal yaitu sebesar 9.609 dan posisi akhir sebesar 11.286 artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat yaitu sebesar 50 kg. Usulan yang diberikan untuk mengurangi resiko gangguan MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yaitu berupa meja. Usulan yang diberikan pada aktivitas pengangkatan beban yaitu berupa troli.

Kesimpulan: Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu hasil persentase kuesioner NBM yang memiliki persentase tertinggi diantaranya yaitu persentase sebesar 80% dengan kategori sangat sakit pada bokong dan tangan kanan. Skor REBA pada stasiun pengelasan sebesar 9. Stasiun pemotongan sebesar 11. Stasiun finishing terdapat 3 proses yaitu proses pengamplasan sebesar 8. Proses pewarnaan sebesar 11. Proses pemolesan sebesar 11. Berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal yaitu sebesar 9.609 dan posisi akhir sebesar 11.286 artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat yaitu sebesar 50 kg. Nilai LI yang didapatkan pada posisi awal sebesar 5.203 dan posisi akhir mendapatkan nilai LI sebesar 4.43. Usulan yang diberikan untuk mengurangi risiko gangguan MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan finishing yaitu berupa meja dengan skor akhir REBA sebesar 3. Usulan yang diberikan pada aktivitas pengangkatan beban yaitu berupa troli dengan berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja (RWL) pada posisi awal dan akhir yaitu sebesar 27.20 kg dan 30.23 kg. Nilai akhir LI posisi awal dan akhir sebesar 1.83 dan 1.65.

Kata Kunci : *Postur Kerja, MSDs, REBA, NIOSH Lifting Equation*

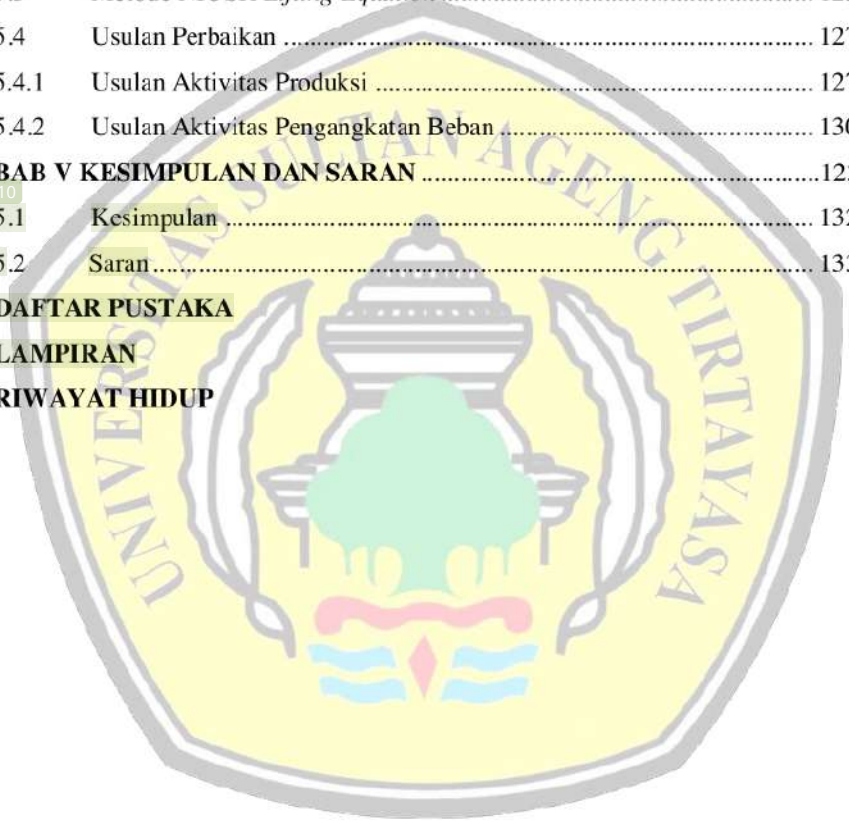


6
DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pernyataan Keaslian.....	iii
Halaman Pengesahan	iv
Prakata	v
Abstrak Bahasa Indonesia	vii
Abstrak Bahasa Inggris	viii
Ringkasan.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Arti Lambang, Singkatan, dan Istilah	xxi
Daftar Lampiran	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
1.6 Penelitian Terdahulu	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Ergonomi	10
2.2 Biomekanika kerja	11
2.3 Postur Kerja.....	12
2.4 <i>Musculoskeletal Disorders (MsDs)</i>	12
2.5 <i>Nordic Body Map</i>	12
2.6 Metode <i>Rapid Entire Body Assesment (REBA)</i>	15
2.7 Antropometri.....	19

2.8	Metode NIOSH (<i>Nasional Institute for Occupational Safety and Health</i>) <i>lifting equation</i>	20
2.9	<i>Manual Material Handling</i> (MMH)	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.3	Cara Pengumpulan Data	25
3.4	Alur Penelitian	26
3.4.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	26
3.4.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Penelitian	28
3.4.3	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	30
3.4.3.1	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode NBM	30
3.4.3.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode NBM	30
3.4.3.3	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode REBA	31
3.4.3.4	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode REBA	32
3.4.3.5	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode NIOSH	33
3.4.3.6	Deskripsi <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode NIOSH	33
BAB IV HASIL PENELITIAN		35
4.1	Pengumpulan Data	35
4.1.1	Kuesioner NBM	35
4.1.2	Pengumpulan data metode REBA	37
4.1.2.1	Dokumentasi postur kerja stasiun pengelasan	38
4.1.2.2	Dokumentasi postur kerja stasiun pemotongan	38
4.1.2.3	Dokumentasi postur kerja stasiun <i>finishing</i>	39
4.1.3	Pengumpulan Data metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	40
4.1.4	Data Antropometri Indonesia	42
4.2	Pengolahan Data	43
4.2.1	REBA	43
4.2.2	NIOSH <i>Lifting Equation</i>	81
4.3	Perancangan Fasilitas Kerja	83
4.3.1	Usulan Perbaikan Metode REBA	83

4.3.1.1	Simulasi Penggunaan Alat bantu metode REBA	95
4.3.2	Usulan perbaikan metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	122
4.3.2.1	Perhitngan NIOSH <i>Lifting Equation</i> setelah perbaikan	125
45	BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	123
5.1	Keluhan <i>Musculoskeletal</i> Berdasarkan NBM	123
5.2	Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode REBA	124
5.3	Metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	125
5.4	Usulan Perbaikan	127
5.4.1	Usulan Aktivitas Produksi	127
5.4.2	Usulan Aktivitas Pengangkatan Beban	130
10	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	123
5.1	Kesimpulan	132
5.2	Saran	133
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2. Level resiko dan Tindakan REBA	19
Tabel 3. <i>Frekuensi Multiplier</i>	22
Tabel 4. Klasifikasi Kopling	22
Tabel 5. <i>Coupling Multiplier</i>	23
Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Risiko Terhadap Nilai LI	23
Tabel 7. Data Rekapitulasi Pekerja	35
Tabel 8. Dokumentasi postur kerja stasiun pengelasan	36
Tabel 9. Dokumentasi Postur Kerja Stasiun Pemotongan	36
Tabel 10. Dokumentasi Postur Kerja Stasiun <i>Finishing</i>	37
Tabel 11. Dokumentasi postur kerja pengangkatan beban	38
Tabel 12. Data Antropometri Indonesia	40
Tabel 13. Skor Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	41
Tabel 14. Persentase kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	43
Tabel 15. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pengelasan	45
Tabel 16. Tabel REBA Skor Grup A	45
Tabel 17. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pengelasan	46
Tabel 18. tabel REBA skor grup B	47
Tabel 19. Tabel REBA grup C	48
Tabel 20. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan <i>marble</i>	50
Tabel 21. Tabel REBA skor grup A	51
Tabel 22. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pemotongan <i>marble</i>	52
Tabel 23. Tabel REBA skor grup B	53
Tabel 24. Tabel REBA grup C	54
Tabel 25. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan besi	56
Tabel 26. Tabel REBA skor grup A	56
Tabel 27. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan besi	57
Tabel 28. Tabel REBA skor grup B	58

Tabel 29. Tabel REBA grup C	59
Tabel 30. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pewarnaan.....	61
Tabel 31. Tabel REBA skor grup A	62
Tabel 32. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pewarnaan.....	63
Tabel 33. Tabel REBA skor grup B	64
Tabel 34. Tabel REBA grup C	65
Tabel 35. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pemolesan.....	67
Tabel 36. Tabel REBA skor grup A	68
Tabel 37. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pemolesan.....	69
Tabel 38. Tabel REBA skor grup B	70
Tabel 39. Tabel REBA grup C	71
Tabel 40. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pengamplasan.....	73
Tabel 41. Tabel REBA skor grup A	73
Tabel 42. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pengamplasan	74
Tabel 43. Tabel REBA skor grup B	75
Tabel 44. Tabel REBA grup C	76
Tabel 45. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja	81
Tabel 46. Persentil Alat Bantu Kerja Meja	81
Tabel 47. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja proses pemotongan <i>marble</i>	83
Tabel 48. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemotongan <i>Marble</i>	84
Tabel 49. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja proses pemotongan besi ...	85
Tabel 50. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemotongan Besi	86
Tabel 51. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pengamplasan	87
Tabel 52. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pengamplasan	88
Tabel 53. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pewarnaan	89
Tabel 54. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pewarnaan	90
Tabel 55. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemolesan	91
Tabel 56. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemolesan	92
Tabel 57. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pengelasan	94
Tabel 58. Penilaian beban proses pengelasan	95

Tabel 59. Skor ⁷² Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan <i>marble</i>	98
Tabel 60. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan <i>marble</i>	100
Tabel 61. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan besi	103
Tabel 62. Skor ²⁹ Postur Tubuh Grup A Proses pewarnaan	107
Tabel 63. Skor ⁴⁸ Postur Tubuh Grup B Proses pewarnaan	108
Tabel 64. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pengamplasan	111
Tabel 65. Skor ⁴⁸ Postur Tubuh Grup B Proses pengamplasan	113
Tabel 66. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemolesan	116
Tabel 67. Skor ²⁹ Postur Tubuh Grup B Proses pemolesan	117
Tabel 68. Perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja	120
Tabel 69. Data Antropometri Alat Bantu Kerja troli	121
Tabel 70. Persentil Alat Bantu troli	121
Tabel 71. Rekapitulasi hasil perhitungan dimensi	122



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	15
Gambar 2. Klasifikasi tingkat risiko berdasarkan total skor individu.....	16
Gambar 3. Lembar Kerja Penilaian Metode REBA	18
Gambar 4. <i>Flowchart</i> Penelitian	27
Gambar 5. <i>Flowchart</i> pengolahan data metode <i>Nordic Body Map</i>	31
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode REBA	32
Gambar 7. <i>Flowchart</i> Pengolahan Data Metode NIOSH <i>Lifting Equation</i>	33
Gambar 8. Proses Pengelasan	44
Gambar 9. Grup A Proses Pengelasan Stasiun Pengelasan.....	45
Gambar 10. Penilaian beban proses pengelasan	46
Gambar 11. Grup B Proses Pengelasan	47
Gambar 12. Penilaian proses pengelasan	48
Gambar 13. Penilaian aktivitas proses pengelasan	49
Gambar 14. Skor REBA stasiun pengelasan.....	49
Gambar 15. Proses pemotongan <i>marble</i>	50
Gambar 16. Grup A proses pemotongan <i>marble</i>	51
Gambar 17. Penilaian beban proses pemotongan <i>marble</i>	51
Gambar 18. Grup B proses pemotongan <i>marble</i>	52
Gambar 19. Penilaian proses pemotongan <i>marble</i>	53
Gambar 20. Penilaian aktivitas proses pemotongan <i>marble</i>	54
Gambar 21. Skor REBA proses pemotongan <i>marble</i>	55
Gambar 22. Proses pemotongan besi	55
Gambar 23. Grup A proses pemotongan besi	56
Gambar 24. Penilaian beban proses pemotongan besi	57
Gambar 25. Grup b proses pemotongan besi	58
Gambar 26. Penilaian proses pemotongan besi	59
Gambar 27. Penilaian aktivitas proses pemotongan besi	60
Gambar 28. Grup c proses pemotongan besi	60

Gambar 29. Proses Pewarnaan	61
Gambar 30. Grup A proses pewarnaan	62
Gambar 31. Penilaian beban proses pewarnaan	62
Gambar 32. Grup B proses pewarnaan	63
Gambar 33. Penilaian proses pewarnaan	64
Gambar 34. Penilaian aktivitas proses pewarnaan	65
Gambar 35. Grup c proses pewarnaan	66
Gambar 36. Proses Pemolesan	67
Gambar 37. Grup A proses pemolesan	68
Gambar 38. Penilaian beban proses pemolesan	68
Gambar 39. Grup B proses pemolesan	69
Gambar 40. Penilaian proses pemolesan	70
Gambar 41. Penilaian aktivitas proses pemolesan	71
Gambar 42. Skor REBA proses pemolesan	72
Gambar 43. Proses pengamplasan	72
Gambar 44. Grup A proses pengamplasan	73
Gambar 45. Penilaian beban proses pengamplasan	74
Gambar 46. Grup B proses pengamplasan	75
Gambar 47. Penilaian proses pengamplasan	76
Gambar 48. Penilaian aktivitas proses pengamplasan	77
Gambar 49. Skor REBA stasiun <i>finishing</i> proses pengamplasan	77
Gambar 50. Aktivitas Pengangkatan Beban Posisi Awal	78
Gambar 51. Aktivitas Pengangkatan Beban Posisi Akhir	79
Gambar 52. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pengelasan	82
Gambar 53. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pengelasan	83
Gambar 54. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pemotongan <i>marble</i>	84
Gambar 55. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pemotongan <i>Marble</i>	85
Gambar 56. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pemotongan Besi	86
Gambar 57. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pemotongan Besi	87
Gambar 58. Usulan alat bantu kerja meja proses pengamplasan	88
Gambar 59. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pengamplasan	89

Gambar 60. Usulan alat bantu kerja meja proses pewarnaan.....	90
Gambar 61. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pewarnaan	91
Gambar 62. Usulan alat bantu kerja meja proses pemolesan	92
Gambar 63. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pemolesan.....	93
Gambar 64. Simulasi prosce pengelasan	94
Gambar 65. Grup A proses pengelasan.....	94
Gambar 66. Penilaian beban proses pengelasan	95
Gambar 67. Grup B proses pengelasan	96
Gambar 68. Penilaian genggaman proses pengelasan.....	96
Gambar 69. Penilaian aktivitas proses pengelasan	97
Gambar 70. Skor REBA proses pengelasan.....	97
Gambar 71. Simulasi prosce pemotongan <i>marble</i>	98
Gambar 72. grup A proses pemotongan <i>marble</i>	99
Gambar 73. Penilaian beban proses pemotongan <i>marble</i>	99
Gambar 74. grup B proses pemotongan <i>marble</i>	100
Gambar 75. penilaian genggaman proses pemotongan <i>marble</i>	101
Gambar 76. penilaian aktivitas proses pemotongan <i>marble</i>	101
Gambar 77. skor REBA proses pemotongan <i>marble</i>	102
Gambar 78. simulasi proses pemotongan besi	102
Gambar 79. grup A proses pemotongan besi	103
Gambar 80. Penilaian beban proses pemotongan besi	103
Gambar 81. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan besi	104
Gambar 82. Grup B proses pemotongan besi	104
Gambar 83. Penilaian genggaman proses pemotongan besi	105
Gambar 84. Penilaian aktivitas proses pemotongan besi	105
Gambar 85. Skor REBA proses pemotongan besi	106
Gambar 86. Simulasi proses pewarnaan	106
Gambar 87. Grup A proses pewarnaan	107
Gambar 88. Penilaian beban proses pewarnaan	108
Gambar 89. Grup B proses pewarnaan	109
Gambar 90. Penilaian genggaman proses pewarnaan	109

Gambar 91. Penilaian aktivitas proses pewarnaan	110
Gambar 92. Skor REBA proses pewarnaan	110
Gambar 93. Simulasi proses pengamplasan	111
Gambar 94. Grup A proses pengamplasan	112
Gambar 95. Penilaian beban proses pengamplasan	112
Gambar 96. Grup B proses pengamplasan	113
Gambar 97. Penilaian genggam proses pengamplasan	114
Gambar 98. Penilaian aktivitas proses pengamplasan	114
Gambar 99. Skor REBA proses pengamplasan	115
Gambar 100. Simulasi proses pemolesan	115
Gambar 101. Grup A proses pemolesan	116
Gambar 102. Penilaian beban proses pemolesan	117
Gambar 103. Grup B proses pemolesan	118
Gambar 104. Penilaian genggam proses pemolesan	118
Gambar 105. Penilaian aktivitas proses pemolesan	119
Gambar 106. Skor REBA proses pemolesan	119
Gambar 107. Alat Bantu Troli	123

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH

LAMBANG/ SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
REBA	<i>Rapid Entire Body Assessment</i>	2
NIOSH	<i>National for Occupational Safety and Health</i>	3
RWL	<i>Recommended Weight Limit</i>	3
LI	<i>Lifting Index</i>	3
Jl	Jalan	2
MsDs	<i>Musculoskeletal Disorders</i>	3
MMH	<i>Manual Material Handling</i>	3
NBM	<i>Nordic Body Map</i>	3
LBP	<i>Low Back Pain</i>	22
LC	<i>Lifting Constanta</i>	22
HM	<i>Horizontal Multiplier</i>	22
VM	<i>Vertical Multiplier</i>	22
DM	<i>Distance Multiplier</i>	22
AM	<i>Asyentric Multiplier</i>	22
FM	<i>Frequency Multiplier</i>	22
CM	<i>Coupling Multiplier</i>	22

¹⁰
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner *Nordic Body Map*

Lampiran 2. Data Anropometri Indonesia



PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi kerja yang baik merupakan hak bagi pekerja yang harus didapatkan. Agar bekerja secara optimal, lingkungan kerja harus aman dan nyaman. Apabila beban kerja berlebih dan lingkungan tidak nyaman maka kinerja akan berdampak buruk. Kemampuan pekerja dalam mempertahankan kinerja tentu harus didukung oleh berbagai faktor yaitu postur kerja yang baik, sistem kerja yang efisien, beban kerja yang ideal, peralatan yang ergonomis, serta interaksi yang baik dengan lingkungan kerja yang dihadapi oleh para pekerja. Postur kerja saat bekerja perlu diperhatikan, karena masalah yang sering dihadapi oleh pekerja yaitu ketidaknyamanan dan resiko saat bekerja.

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Postur kerja yang tidak alami misalnya postur kerja yang selalu jongkok, membungkuk, mengangkat dan mengangkut dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan merasakan sakit pada salah satu anggota tubuh bahkan dapat menyebabkan *musculoskeletal disorder*. Selain itu postur kerja yang salah sering diakibatkan oleh letak fasilitas yang kurang sesuai dengan antropometri sehingga mempengaruhi kinerja yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam bekerja. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan dan sering merasakan sakit (Sulaiman dan Sari, 2016).

Surya Megah Sentosa merupakan suatu *home industry* yang berlokasi di Jl. Bulak Sere no.78, RT/RW 06/01, Pegadungan, Kec. Kalideres, Kota Jakarta Barat, Dacrah Khusus Ibukota Jakarta. Surya Megah Sentosa menghasilkan sebuah produk *furniture* diantaranya meja, kursi, lemari, lampu hias, *wastapel*, dan lain lain. Proses produksi yang ada di *home industry* Surya Megah Sentosa ini

terdapat beberapa stasiun kerja yaitu pengelasan, pemotongan, pembentukan, penyerutan kayu, pengecoran, perakitan dan terakhir yaitu *finishing*. Pada stasiun pengelasan terdapat 1 pekerja, proses produksinya yaitu melakukan pengelasan besi sesuai yang diinginkan konsumen dengan bantuan mesin las. Stasiun pemotongan terdapat 2 pekerja, proses produksi pada stasiun pemotongan yaitu dengan melakukan pemotongan besi yang akan di gunakan menggunakan mesin potong besi dan juga terdapat mesin gerinda untuk pemotongan marbel. Stasiun pembentukan terdapat 2 pekerja, proses produksinya dengan membentuk bagian bagian kayu sesuai yang dibutuhkan dengan bantuan mesin serkel. Stasiun pengecoran terdapat 3 pekerja, proses produksinya dengan mengecor produk yang akan dibuat jika akan membuat produk lampu, wastapel, dan lain lain. Stasiun penyerutan kayu terdapat 2 pekerja, proses produksinya yaitu dengan menghilangkan tekstur kayu yang masih kasar untuk membuat tekstur kayu menjadi lebih halus dengan bantuan mesin serut, menentukan ukuran pasti dari *furniture* yang akan dibuat dan bisa sekaligus membentuk lobang untuk perakitan. Stasiun perakitan terdapat 3 pekerja, proses produksinya yaitu setelah semua bahan atau kayu siap maka dilanjutkan dengan perakitan dari bagian bagian yang sudah dibentuk agar menjadi produk jadi. Terakhir yaitu stasiun *finishing* terdapat 3 pekerja, proses produksinya dengan melakukan pengamplasan produk jadi agar produk halus dan sempurna, lalu ada pemolesan, kemudian dapat ditambahkan cat untuk memberikan warna pada kayu agar terlihat elegan dan menarik, namun pada proses ini sekaligus melakukan pengecekan ulang untuk memastikan bahwa produk tidak ada yang cacat dan produk siap dikirim. Pada penelitian kali ini hanya menilai postur kerja pada 3 stasiun yaitu stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing*. Hasil observasi dan wawancara ketiga stasiun tersebut memiliki resiko kerja yang tinggi diakibatkan kurangnya fasilitas alat bantu, postur kerja yang tidak ergonomis dan kegiatan produksi yang dilakukan secara terus menerus. Berdasarkan hasil kuesioner NBM yang diberikan kepada para pekerja didapatkan total skor individu dengan kategori tinggi yaitu terdapat pada 5 pekerja dari stasiun pengelasan, stasiun pemotongan, stasiun *finishing* dan aktivitas

pengangkatan beban. Total perhitungan skor individu yang digunakan yaitu diatas 71 karena termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera.

Permasalahan lain yang terdapat pada *home indutry* Surya Megah Sentosa yaitu pada saat proses pengangkatan beban untuk dipindahkan karena prosesnya dilakukan secara manual (*Manual Material Handling*) dan juga beban yang diangkat termasuk dalam kategori berat karena beban tersebut dengan berat 50 kg, maka dari itu pekerja sering mengalami keluhan sakit pada bagian anggota tubuh, keluhan fisik berupa nyeri pada otot (*Muskuloskeletal Disorder*) dan pegal-pegal saat selesai melakukan pekerjaan. Keluhan pada sistem *muskuloskeletal* merupakan keluhan dari bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban *statis* secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, *ligamen* atau tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan keluhan MSDs atau cedera pada sistem *muskuloskeletal* (Grandjean,1993; Lemasters, 1996)

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Abdul Rahman (2017). Dalam penelitian tersebut, peneliti menemukan permasalahan mengenai tingginya angka keluhan otot yang pekerja rasakan seluruh bagian tubuh yang berhubungan dengan keluhan MSDs. Hal tersebut disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis, beban kerja yang berlebih dan fasilitas kerja yang kurang. Dalam permasalahan tersebut peneliti menyelesaikan permasalahannya dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assesment* (REBA) serta mengetahui tingkat keluhan MSDs menggunakan kuesioner NBM. Metode REBA yaitu metode yang digunakan untuk menilai postur pekerja beresiko yang berhubungan dengan MSDs. Dari hasil penelitian tersebut bahwa untuk mengurangi risiko postur kerja yang bisa menyebabkan keluhan MSDs pada pekerja yaitu dengan menyediakan fasilitas kerja seperti meja, dan peralatan kerja lainnya yang ergonomis. Selain itu penelitian terdahulu yang berkaitan dengan masalah postur kerja ini yaitu dilakukan oleh Rochmat (2018) mengenai analisis dan perancangan *material handling* dengan perhitungan *Niosh Lifting equation single task*. Permasalahan yang ada yaitu proses produksi

dilakukan secara manual dan beban pengangkutannya juga termasuk dalam kategori berat. Hal tersebut dilakukan dengan perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL) yang dimana merupakan nilai rekomendasi batas angkat beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa alat bantu yang menimbulkan gangguan pada sistem kerangka otot manusia meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Kemudian perhitungan *Lifting Index* (LI) yaitu menghasilkan estimasi relatif dari stres fisik yang berhubungan dengan pekerjaan pengangkatan manual. Saat besaran LI meningkat, tingkat risiko yang diberikan kepada pekerja meningkat dan persentase dari tenaga kerja yang mungkin berisiko akan meningkat seperti risiko yang terkait dengan nyeri punggung bawah (Siska *et al.*, 2019).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan analisa dan perbaikan pada aktivitas baik dari segi postur kerja maupun fasilitas kerja, yang bertujuan untuk mengetahui skor postur kerja setiap stasiun kerja dan mengetahui beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja dengan menggunakan metode REBA dan NIOSH *Lifting Equation*. Hal ini sebagai upaya untuk mengurangi keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja selama proses bekerja dan memberikan usulan perbaikan berupa alat bantu kerja. Usulan alat bantu tersebut nantinya dapat menjadi evaluasi di *home industry* Surya Megah Sentosa untuk mempermudah pekerja sehingga menciptakan kondisi kerja yang lebih baik dan meminimalisasi resiko cidera dalam bekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berapa nilai persentase keluhan tertinggi NBM para pekerja pada stasiun pengelasan, pemotongan, *finishing* dan pengangkatan beban di *home industry* Surya Megah Sentosa?
2. Berapa skor REBA para pekerja pada stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yang ada di *home industry* Surya Megah Sentosa?

3. Berapa berat beban yang direkomendasikan (*Recommended Weight Limit*) yang seharusnya diangkat oleh para pekerja dan pengaruh beban tersebut terhadap sistem *muskuloskeletal* berdasarkan kriteria LI?
4. Apa usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal disorders* pada pekerja?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini terdapat tujuan penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai persentase keluhan tertinggi NBM para pekerja pada stasiun pengelasan, pemotongan, *finishing* dan pengangkatan beban di *home industry* Surya Megah Sentosa
2. Mengetahui skor REBA para pekerja pada stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yang ada di *home industry* Surya Megah Sentosa.
3. Mengetahui berat beban yang direkomendasikan (*Recommended Weight Limit*) yang seharusnya diangkat oleh pekerja dan pengaruh beban tersebut terhadap sistem *muskuloskeletal* berdasarkan kriteria *lifting index*.
4. Memberikan usulan fasilitas kerja berupa alat bantu untuk mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal disorders* pada pekerja.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa hal yang membatasi permasalahan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Data antropometri yang digunakan yaitu data antropometri Indonesia.
2. Penelitian dilakukan pada aktivitas yang memiliki nilai NBM dengan resiko tinggi.
3. Pengambilan data hanya dari pembuatan bahan *marble* dan besi.
4. Penilaian postur kerja yang digunakan hanya 3 stasiun kerja dengan identifikasi potensi bahaya kerja tinggi diantaranya yaitu stasiun pemotongan, pengelasan dan *finishing*.
5. Pada perhitungan nilai RWL dan LI hanya pada pengangkatan bahan *marble*.

6. Simulasi penggunaan alat bantu menggunakan *software* CATIA dan *ergofellow*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat pada penelitian ini terdiri dari beberapa bab yang tersusun sebagai berikut yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang diadakannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan penelitian terdahulu yang memiliki hubungan dengan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Teori tersebut yang terdiri dari ergonomi, postur kerja, beban kerja, metode REBA, metode NIOSH *Lifting Equation*, RWL, LI, *Muskuloskeletal*, antropometri, biomekanika dan MMH.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai bagaimana penelitian ini dilakukan, cara pengumpulan data, data apa saja yang diperlukan, lokasi dan waktu penelitian, gambaran kerangka berpikir penelitian dari tahap awal sampai akhir penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai data yang diperoleh untuk diolah sesuai dengan metode, bab ini terdiri dari pengumpulan data dan pengolahan data.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang analisa serta penjabaran dari hasil pengolahan data yang didapatkan pada bab yaitu hasil penelitian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang menjawab dari rumusan masalah serta berisi saran untuk penelitian selanjutnya.

43 1.6 Penelitian Terdahulu

Adapun berikut ini merupakan penelitian terdahulu yang memiliki hubungan dengan penelitian ini yaitu :



Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama dan tahun	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Saputra <i>et al.</i> , 2021	Evaluasi Aktivitas <i>Manual Material Handling</i> Dengan Menggunakan Metode Biomekanika, NIOSH dan REBA Pada Pengangkatan Thinner di Bagian Warehouse	Metode Biomekanika, NIOSH dan REBA	Diketahui, berdasarkan temuan analisis risiko cedera pada otot pekerja berbasis NBM, bagian otot ini yang cedera: punggung, pinggang, pinggul, kaki kanan, leher, bahu kanan dan kiri, lengan, dan pergelangan tangan. Hal ini terjadi karena pekerja sering mengalami nyeri dan sakit pada bagian tersebut. Konsekuensi dari estimasi RWL sebelum perbaikan dilakukan dengan menggunakan bahan yang berhubungan dengan perangkat, yaitu "Hand Pallet". Skor REBA 5 dimasukkan dalam tindakan level 2 berdasarkan hasil analisis REBA sebelum perbaikan. Ini menunjukkan bahwa risiko pekerja sedang dan masalahnya harus diperbaiki. Analisis gaya tekan pada L5/S1 mengungkapkan bahwa semua pekerja memiliki gaya tekan di bawah batas aman 6500 N sebelum dan selama perbaikan.
2	Sari dan sulaiman, 2016	Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode REBA	REBA	Sebelum menerapkan perbaikan postur kerja, temuan penelitian awal menunjukkan postur level 3 dengan kategori tinggi. Akibatnya, mengurangi risiko di tempat kerja memerlukan postur kerja yang lebih baik. Untuk mengidentifikasi posisi pekerjaan yang termasuk dalam kategori pekerjaan berat dan memerlukan perbaikan segera, perhitungan REBA akan diperkuat. Konsekuensi dari penyelidikan estimasi REBA membutuhkan ide untuk mengembangkan lebih lanjut perspektif kerja buruh. Hal ini harus dilakukan untuk meningkatkan ergonomi postur kerja pekerja selama proses penggilingan batu akik.

- 3 Sari, 2018
- Analisa Postur Kerja Dengan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (Reba) Pada Perkantoran Skk Migas
- REBA
- 36 Menurut perhitungan REBA dengan didukung aplikasi ergo@WSH didapatkan bahwa pegawai dan penunjang perkantoran di SKK Migas umumnya memiliki tingkat level resiko yang rendah (tidak beresiko) akan tetapi, ada 1 tempat di bagian arsip yang memiliki level resiko tinggi dengan nilai 8, maka perlu perbaikan segera.
- 36 Berdasarkan penilaian REBA, yaitu tingkat resiko tinggi yang memerlukan tindakan dan perubahan segera. Untuk mengurangi tingkat keluhan *Musculoskeletal* pada contoh dan pekerja gudang di Pusat Industri Paket Kendal, disarankan agar pemilik organisasi industri pembuatan karung kasul memberikan arahan untuk mengurangi tingkat risiko ergonomi. mengurangi postur tubuh yang tidak ergonomis dengan merancang beberapa area kerja yang disesuaikan dengan pekerja.
- 4 Setiorini, 2019
- Analisis Postur Kerja Dengan Metode Reba Dan Gambaran Keluhan Subjektif *Musculoskeletal Disorders* (Msd) (Pada Pekerja Sentra Industri Tas Kendal Tahun 2017)
- REBA
- Dengan menggunakan biomekanik dan niosh, penelitian analisis postur kerja pada aktivitas MMH menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: Karena semua pekerja mengalami gaya kompresi pada L5/S1 yang lebih besar dari batas aman 6500 N, tulang belakang L5/S1 beresiko. Jika hal ini terjadi dalam waktu lama, dapat menyebabkan kerusakan pada tulang belakang di L5/S1. Berdasarkan pengeluaran dan konsumsi energi disimpulkan bahwa konsumsi energi pekerja masih memenuhi kriteria beban kerja sedang/sedang yang berarti tidak menyebabkan kelelahan dalam bekerja. Nilai Baras Berat yang Direkomendasikan (RWL) yang dihitung lebih rendah dari beban aktual 27 kg. Setiap pekerja pada
- 5 Sanjaya *et al.*, 2018
- Analisis Postur Kerja *Manual Material Handling* Menggunakan Biomekanika dan NIOSH
- Biomekanika dan NIOSH

pekerjaan tersebut berisiko mengalami cedera tulang belakang L5/S1 jika nilai LI lebih besar dari satu ($LI > 1$).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu ilmu yang berhubungan dengan interaksi antara manusia dengan objek yang digunakan. Peralatan dan kondisi kerja yang mempengaruhi performa kerja sangat penting dalam ergonomi. Hasil dan kinerja kerja yang diberikan akan meningkat jika produk, peralatan, stasiun kerja, dan metode kerja dirancang dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterbatasan manusia. Sebaliknya akan terjadi jika ergonomi tidak dipertimbangkan saat merancang peralatan, workstation, dan metode kerja. situasi kerja yang dimaksudkan untuk mempengaruhi operator. Istilah "*fitting the task to the person*" digunakan dalam ergonomi yang berarti bahwa pekerjaan harus dirancang dengan mempertimbangkan kapasitas pekerja. (Susanti *et al.*, 2015)

Menurut sutalaksana *et al* (1979) menjelaskan bahwa kata Yunani *ergon*, yang berarti "bekerja", dan *nomos*, yang berarti "aturan", adalah asal mula ergonomi. Maka dari itu, ergonomi adalah cabang ilmu yang menyelidiki bagaimana orang berinteraksi dengan tempat kerja mereka (Febrianti dkk. 2016). Tujuan utama ergonomi adalah merancang mesin, peralatan, dan objek agar manusia dapat menggunakannya secara efektif. Bidang ergonomi juga dikenal sebagai "ilmu, teknologi, dan seni mengkoordinasikan alat, cara kerja, dan lingkungan dengan kemampuan, kemampuan, dan keterbatasan manusia agar tercipta kerja yang produktif, sehat, nyaman, dan aman. kondisi." Agar dapat bekerja dengan aman, nyaman, dan efektif, ergonomi sangat penting dalam setiap aktivitas yang melibatkan manusia karena memperhitungkan keterampilan dan persyaratan pekerjaan. (Mustika *et al.*, 2016).

Ergonomi adalah cabang ilmu yang menggunakan informasi tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang lingkungan kerja agar orang dapat tinggal dan bekerja di sana dengan aman, efektif, dan nyaman. Penerapan prinsip ergonomi yang dikenal dengan ENase (efektif, nyaman, aman,

sehat, dan efisien) diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Pelaksanaan ergonomi adalah dengan mengurangi kesuraman terkait bisnis, mengurangi kecelakaan kerja, mengurangi biaya klinis dan gaji, mengurangi tekanan kerja, lebih meningkatkan efisiensi, lebih mengembangkan proses kerja, memiliki rasa aman yang kuat karena terbebas dari cedera, memperluas pemenuhan posisi. Manfaat atau fungsi ergonomi antara lain mempermudah manusia dalam melakukan suatu tugas. Tujuan utamanya adalah merancang sistem manusia-mesin terpadu yang memaksimalkan produktivitas, efisiensi kerja, dan efektivitas (Sutalaksana dalam Adrianto et al., 2014).

2.2 Biomekanika Kerja

Biomekanik adalah ilmu yang mempelajari ergonomi yang dihubungkan dengan sistem perkembangan tubuh saat menyelesaikan suatu pekerjaan atau gerakan. Bidang mekanika terapan, fisiologi, dan ilmu biologi semuanya bersatu dalam biomekanik (Kurniawan, 2015). Biomekanika sendiri berhubungan dengan tubuh manusia dan hampir semua makhluk hidup lainnya. Biomekanika kerja adalah ilmu yang mempelajari bagaimana pekerja berinteraksi dengan mesin, bahan, dan peralatan untuk mengurangi cedera muskuloskeletal di tempat kerja dan meningkatkan kinerja (Susanti et al., 2015).

Secara sederhana tubuh manusia secara keseluruhan dapat dimodelkan dengan cara dibagi menjadi beberapa sambungan sendi (*links*). maka dapat dimodelkan secara keseluruhan. Walaupun letak titik fokus massa (fokus gravitasi) dan ukuran tubuh manusia berfluktuasi secara signifikan, hal ini dapat dinilai berdasarkan informasi antropometri. Peningkatan model biomekanika yang berfungsi digunakan untuk mengukur kekuatan dan menit yang digunakan tubuh saat bergerak. Saat melakukan aktivitas berisiko yang berpotensi mengakibatkan cedera *muskuloskeletal*, model ini digunakan untuk memperkirakan postur tubuh seseorang. Saat melakukan tugas mengangkat secara manual, pendekatan biomekanika menekankan pada analisis struktur tulang belakang. Hal ini disebabkan fakta bahwa mengangkat, meskipun jarang, memberikan tekanan yang berlebihan pada struktur tulang belakang. (Susanti *et al.*, 2015).

2.3 Postur kerja

Sikap tubuh saat bekerja dikenal dengan postur kerja. Pose kerja merupakan titik penentu dalam membedah kelayakan suatu tugas. Dapat ditentukan bahwa operator akan memberikan hasil yang memuaskan jika postur kerja yang mereka adopsi baik secara ergonomis. Sebaliknya, operator akan cepat lelah jika postur kerjanya tidak ergonomis. Jika operator mudah lelah, akibat kerja yang dilakukan oleh operator juga akan berkurang dan tidak sesuai dengan aslinya. Ukuran tubuh, desain area kerja, persyaratan tugas, dan ukuran peralatan atau barang lain yang digunakan saat bekerja semuanya mempengaruhi postur tubuh, yang merupakan posisi relatif dari bagian tubuh tertentu saat bekerja. Ergonomi sangat bergantung pada postur dan gerakan. Postur janggal adalah kontributor utama gangguan otot rangka (Sulaiman dan Sari, 2016).

Postur kerja yang tepat dan nyaman, mereka akan dapat bekerja lebih efisien. (Masitoh, 2016) mencantumkan kategori kekuatan berikut yang ada dalam tubuh manusia:

1. Gaya yang melalui setiap bagian pusat massa tubuh manusia dengan arah ke bawah disebut gaya gravitasi ($F=m.g$).
2. Gaya reaksi, yaitu daya yang ditimbulkan oleh timbunan pada bagian tubuh atau berat bagian tubuh itu sendiri.
3. Gesekan sendi atau tekanan pada otot yang menempel pada sendi sama-sama dapat mengakibatkan gaya otot yaitu gaya yang terjadi pada sendi. Besarnya gaya momen otot dijelaskan oleh gaya ini.

2.4 Musculoskeletal Disorders (MsDs)

Musculoskeletal merupakan resiko kerja sehubungan dengan masalah otot yang ditimbulkan oleh sikap kerja yang salah dalam menyelesaikan suatu gerakan kerja. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan yang dialami seseorang di bagian otot rangkanya. Keluhan ini bisa sangat menyakitkan atau sangat ringan. Kerusakan pada persendian, ligamen, dan tendon akan menimbulkan keluhan jika otot mengalami beban statis dalam jangka waktu yang lama. Seringkali, keluhan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau cedera disebut sebagai keluhan kerusakan. Nyeri otot dapat dibagi menjadi dua kategori besar: (Sulaiman dan Sari, 2016) :

1. Keluhan sementara (reversible), yaitu keluhan otot tertentu yang terjadi saat otot mendapat beban statis, namun keluhan tersebut akan segera hilang saat penumpukan dihentikan.
2. Keluhan yang terus-menerus, khususnya keluhan otot yang terus-menerus. Meski tanggung jawab telah terhenti, rasa sakit pada otot justru berlanjut.

Berbagai industri telah melakukan penelitian tentang sistem *muskuloskeletal*, dan temuan menunjukkan bahwa otot rangka leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang, dan otot bagian bawah sering mengalami keluhan. Otot punggung bawah (*low back pain*) merupakan salah satu keluhan otot rangka yang banyak dialami pekerja. Keluhan otot rangka biasanya diakibatkan oleh kontraksi otot yang berlebihan akibat beban kerja yang terlalu berat dan beban yang berkepanjangan (Siska *et al.*, 2019). Sikap di tempat kerja merupakan salah satu faktor penyebab keluhan muskuloskeletal. Ketika seseorang memiliki sikap yang buruk dalam bekerja, maka akan mengalami ketidaknyamanan, kelelahan, bahkan kecelakaan kerja (Yusfi, 2016).

2.5 Nordic Body Map (NBM)

NBM, khususnya berupa survei yang biasanya digunakan untuk memastikan tingkat nyeri atau ketidaknyamanan tubuh operator saat bekerja (Kroemer, 2001). Operator juga dapat mengukur nyeri otot dengan NBM. NBM adalah teknik yang berbentuk kuesioner untuk mengetahui bagian tubuh mana dari operator yang mengalami keluhan, mulai dari tidak ada sakit (*no pain*) hingga sangat sangat sakit (*very painful*) (Cahyadi dan Setiawan, 2020). Kuesioner NBM digunakan untuk lebih tepat menentukan bagian tubuh mana yang mengalami gangguan atau nyeri saat bekerja. Dengan NBM dapat mengenali dan memberikan penilaian terhadap keluhan-keluhan yang dialami. NBM digunakan untuk mengetahui keluhan MSDs dari pekerja. Keluhan MSDs ini dapat dibedakan dengan menggunakan kuesioner NBM yang terdiri dari beberapa jenis keluhan MSD pada panduan tubuh manusia. Menurut Kroemer (2001), kuesioner NBM mengungkapkan otot mana yang mengalami keluhan, dengan keluhan mulai dari Tidak Sakit (TS), Sedikit Sakit (AS), Sakit (S), dan Sangat Sakit (SS) (Kroemer, 2001).

Menurut (Santoso dan Irwanto, 2018), menggunakan metode NBM untuk lebih tepat menentukan bagian tubuh mana yang mengalami gangguan atau nyeri saat bekerja. Kuesioner ini bersifat subyektif, namun valid dan telah dibakukan. Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuh mana yang mengalami nyeri saat bekerja, dengan tingkat keluhan mulai dari tidak sakit, agak sakiit, sakit dan sangat sakit. Responden kemudian menandai setiap bagian tubuhnya yang dirasakan saat bekerja atau setelah bekerja, sesuai dengan keluhannya. Kuesioner NBM mencakup 28 kategori keluhan bagian tubuh, antara lain sesuai gambar dibawah ini:

Kuesioner Nordic Body Map

Nama : _____
 Umur : _____ Tahun
 Lama Bekerja : _____ Tahun

Anda diminta untuk menandai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini.
 Pilihlah tingkat ke-sakitannya yang anda rasakan dengan memberikan tanda '√' pada kolom pilihan anda.

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/lelu di leher bagian atas					
1	Sakit/lelu di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit dipunggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pennis					
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					

Gambar 1. Kuesioner Nordic Body Map

(Sumber : Dewi, 2020)

Kemudian hasil yang telah didapatkan selanjutnya yaitu melukan skoring terhadap individu dengan skala likert yang telah ditetapkan. Skala tersebut berupa keterangan yang ada di dalam kuesioner diantaranya yaitu (Dewi, 2020) :

1. Skor 1, yaitu tidak terdapat keluhan/nyeri atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh otot skeletal pekerja atau tidak sakit.
2. Skor 2, yaitu merasakan sedikit rasa nyeri pada bagian tertentu.

3. Skor 3, yaitu merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu atau sakit.
4. skor 4, yaitu merasakan ketidaknyamanan pada bagian tertentu dengan skala yang tinggi atau sangat sakit.

Berikut merupakan tabel total skor yang dijadikan acuan dalam menentukan kategori tingkat risiko yaitu sebagai berikut :

Gambar 2. Klasifikasi tingkat risiko berdasarkan total skor individu

Skala Likert	Total Skore Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tidak dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

(Sumber : Dewi, 2020)

Kemudian berikut ini merupakan rumus perhitungan % responden yang mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu yaitu (Dewi, 2020) :

$$\text{Rata-Rata Skor} = \frac{\text{Jumlah skor individu}}{\text{Jumlah seluruh responden}} \quad (1)$$

$$\text{Persentase keluhan} = \frac{\text{Jumlah jawaban bobot yang bersangkutan}}{\text{Jumlah seluruh responden}} \times 100\% \quad (2)$$

2.6 Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Ilmu ergonomi yang salah satunya yaitu metode REBA digunakan untuk mengevaluasi postur kerja operator, yang meliputi punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki. (Siswanto *et al.*, 2021). Penggunaan metode REBA memiliki keuntungan yang diperoleh yaitu tingkat keputusan yang dapat menunjukkan urgensi tindakan yang dibutuhkan. Untuk menentukan apakah pekerja berisiko terhadap MSDs dan risiko lain terkait pekerjaan mereka atau tidak, REBA adalah pendekatan metodis yang mengevaluasi postur seluruh tubuh pekerja. REBA dibuat agar mudah digunakan, sehingga tidak memerlukan banyak keahlian atau peralatan mahal. Hanya lembar REBA dan alat tulis yang diperlukan. Metode REBA melakukan suatu kajian terhadap faktor risiko ergonomi pada seluruh tubuh yang digunakan, faktor tersebut antara lain (Krisna *et al.*, 2020):

1. Postur dinamis

2. Postur statis
3. Kecepatan perubahan atau postur yang tidak stabil
4. Pengangkatan yang sedang dilakukan
5. Seberapa sering frekuensinya
6. Modifikasi tempat
7. Peralatan atau sikap pekerja

Metode REBA dikembangkan untuk menilai postur kerja yang beresiko agar dapat melakukan perbaikan sesegera mungkin. Untuk penilaian menggunakan metode REBA ini tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan scoring general pada daftar kegiatan atau aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang disebabkan oleh postur kerja (McAtamney, 2000). Teknologi ergonomi tersebut mengevaluasi postur, aktivitas, kekuatan dan faktor *coupling* yang menimbulkan cedera akibat aktivitas kerja yang berulang-ulang. Pengembangan dari percobaan metode REBA yaitu (Sulaiman dan Sari, 2016):

1. Buat metode untuk menganalisis tubuh seseorang dengan benar untuk risiko *muskuloskeletal* dalam berbagai tugas.
2. Memisahkan tubuh menjadi segmen-segmen untuk pengkodean individu dan memberikan rencana pemindahan.
3. Mendukung sistem penilaian aktivitas otot saat posisi dinamis (aktivitas berulang) atau statis (kelompok bagian atau bagian tubuh) tidak cocok untuk perubahan posisi yang cepat.
4. Dalam manipulasi manual, penting untuk mencapai interaksi antara seseorang dan muatan, tetapi ini tidak selalu memungkinkan dengan tangan. termasuk variabel variabel yang berkisar dari manipulasi beban manual hingga pengambilan.
5. Melalui skor akhir, tunjukkan tingkat kinerja dan keadaan.

Penilaian postur kerja dengan cara pemberian skor resiko antara satu sampai lima belas, yang dimana skor yang tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang berbahaya atau besar untuk dilakukan dalam bekerja. Tahapan dalam metode REBA yang pertama yaitu pengambilan video atau foto,

tahap kedua yaitu penentuan sudut-sudut dari postur tubuh saat bekerja, tahap ketiga yaitu menentukan berat benda yang diangkat, penentuan coupling, dan penentuan aktivitas pekerja. Tahap keempat yaitu perhitungan nilai REBA untuk postur yang relevan dan menghitung skor akhir dari aktivitas tersebut. REBA digunakan untuk mengetahui seberapa besar risiko yang ada dan langkah apa yang perlu diambil untuk membuat pekerjaan menjadi lebih baik (McAtamney, 2000).

Berikut ini merupakan lembar kerja metode REBA yaitu :

The image shows the REBA Employee Assessment Worksheet, which is a structured form for evaluating ergonomic risks. It includes several key components:

- Section A: Neck, Trunk and Leg Analysis**
 - Step 1: Locate Neck Position** - Diagrams showing neck postures (+1, +2, +3) and a table for Neck Score.
 - Step 2: Locate Trunk Position** - Diagrams showing trunk postures (+1, +2, +3, +4) and a table for Trunk Score.
 - Step 3: Legs** - Diagrams showing leg postures (+1, +2) and a table for Leg Score.
- Section B: Arm and Wrist Analysis**
 - Step 7: Locate Upper Arm Position** - Diagrams showing upper arm postures (+1, +2, +3, +4) and a table for Upper Arm Score.
 - Step 8: Locate Lower Arm Position** - Diagrams showing lower arm postures (+1, +2) and a table for Lower Arm Score.
 - Step 9: Locate Wrist Position** - Diagrams showing wrist postures (+1, +2) and a table for Wrist Score.
- Table C: Final Risk Assessment** - A 12x12 grid where the row represents the Neck/Trunk/Leg Score (A) and the column represents the Arm/Wrist Score (B). The resulting REBA Score is found at the intersection.
- Scoring Legend** - Defines risk levels: 1 (Negligible Risk), 2-3 (Low Risk), 4-7 (Medium Risk), 8-10 (High Risk), and 11-15 (Very High Risk).

Gambar 3. Lembar Kerja Penilaian Metode REBA (Sumber : Restuputri, 2017)

Level resiko yang terjadi dapat diketahui berdasarkan nilai REBA. Grand skor REBA dibagi menjadi 5 action level yaitu action level 0 dengan skor REBA 1 level resiko bisa diabaikan, action level 1 dengan skor REBA 2-3 level resiko rendah, action level 2 dengan skor REBA 4-7 level resiko sedang atau medium, action level 3 dengan skor REBA 8-10 level resiko tinggi, action level 4 dengan skor REBA 11-15 level resiko sangat tinggi atau very high (Priyadi, 2011).

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load} \quad (3)$$

$$\text{Skor B} = \text{Skor Tabel B} + \text{Skor Genggaman} \quad (4)$$

Skor REBA = skor C + skor aktivitas

(5)

Tabel 2. Level resiko dan Tindakan REBA.

Action Level	REBA Skor	Risk Level	Tindakan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak diperlukan
1	2-3	Rendah	Mungkin diperlukan
2	4-7	Sedang	Perlu
3	8-10	Tinggi	Perlu segera
4	11-15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

(Sumber : McAtamney dan Hignett, 2000)

2.7 Antropometri

Antropometri merupakan ilmu yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia. antropometri berasal dari kata “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Antropometri dapat diartikan sebagai ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosuebrototo, 1995). Manusia umumnya memiliki bentuk, berat, ukuran, dan lain-lain yang berbeda satu sama dengan yang lain. Pengukuran dimensi tubuh seperti berat dan volume, seperti jarak antara tangan dan mata, tinggi duduk, panjang popliteal, dan dimensi tubuh lainnya dihubungkan dengan antropometri. Permasalahan yang muncul di bidang antropometri menyangkut kesesuaian desain workstation dengan dimensi tubuh. Seringkali, solusinya adalah memodifikasi atau memperbarui. Antropometri dibagi menjadi dua yaitu (Surya dan Wardah, 2013). :

1. Antropometri Statis

Antropometri statis merupakan pengukuran dimensi tubuh dan karakteristik tubuh dalam keadaan diam (statis) untuk posisi yang telah ditentukan atau standar. Contohnya seperti tinggi badan, lebar bahu, telapak tangan, kepala, dan kaki.

2. Antropometri Dinamis

Antropometri dinamis merupakan pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik tubuh dalam keadaan bergerak, atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatan. Contohnya putaran sudut tangan, sudut putaran pergelangan kaki.

Manusia secara umum memiliki bentuk dan dimensi ukuran tubuh yang berbeda-beda. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi ukuran tubuh manusia yaitu (Wignjosoebroto, 1995) :

1. Umur
2. Gender
3. Suku/bangsa
4. Posisi tubuh
5. Cacat tubuh
6. Tipis atau tebalnya pakaian yang digunakan
7. kehamilan

2.8 Metode NIOSH *Lifting Equation*

Institut Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (NIOSH) Amerika Serikat melakukan penelitian tentang masalah kesehatan dan keselamatan kerja. Metode praktis yang diperkenalkan dan dikembangkan NIOSH yaitu biomekanik (kemampuan tubuh untuk menerima tekanan), fisiologis (penggunaan energi tubuh), dan psikofisik (kemampuan tubuh untuk mengangkat beban), persamaan angkat NIOSH dapat digunakan untuk mengevaluasi aktivitas tugas mengangkat secara manual (Waters *et al.*, 1993). Meskipun persamaan ini tidak dapat menyelesaikan masalah LBP sepenuhnya, namun persamaan ini mampu menyarankan batas beban indeks angkat yang dapat diangkat oleh manusia (*Recommended Weighting Limit* dan *Lifting Index*). NIOSH *lifting equation* ini bertujuan untuk mengetahui gaya yang terjadi di punggung (L5S1). Ada 2 metode dalam NIOSH yaitu (Budiman *et al.*, 2020) :

1. Metode *Maximum Permissible Limit* (MPL)
2. *Recommended Weigh Limit* (RWL)

Input dalam metode MPL yaitu berupa rentang postur atau posisi aktivitas, ukuran beban dan ukuran manusia yang dievaluasi. Proses analisis dimulai dengan melakukan perhitungan gaya yang terjadi pada telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, dan punggung. Dan output yang dihasilkan berupa gaya tekan/kompresi (Fc) pada lumbar ke 5 sacrum pertama (L5S1) (Siska *et al.*, 2019).

RWL merupakan batas beban yang disarankan agar pekerja tidak mengalami cedera, meskipun pekerjaan dilakukan berkali-kali dan berulang-ulang. Di Amerika Serikat, RWL didirikan oleh NIOSH pada tahun 1991. Persamaan NIOSH dapat digunakan dalam situasi apapun. (Sofiyannurriyanti *et al.*, 2020) :

1. Beban yang diberikan adalah beban statis; tidak ada peningkatan beban atau penurunan beban selama bekerja.
2. Dengan menggunakan kedua tangan, beban diangkat.
3. Mengangkat atau menurunkan benda selesai dalam batas waktu 8 jam.
4. Saat duduk atau berlutut, jangan menggerakkan atau menaikkan atau menurunkan apapun.
5. Tempat kerja tidak sempit.

Menurut NIOSH, persamaan berikut dapat digunakan untuk menentukan beban yang direkomendasikan yang harus diangkat oleh seorang pekerja dalam kondisi tertentu: (Muslimah *et al.*, 2006) :

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

LC : (*Lifting Constanta*) konstanta pembebanan = 23 kg

HM : (*Horizontal Multiplier*) faktor pengali horisontal = 25/H

VM : (*Vertical Multiplier*) faktor pengali vertikal = 1-0,003 [V-75]

DM : (*Distance Multiplier*) faktor pengali perpindahan = 0,82 + 4,57/D

AM : (*Asymetric Multiplier*) faktor pengali asimetrik = 1-0,0032 A(0)

FM : (*Frequency Multiplier*) faktor pengali frekuensi

CM : (*Coupling Multiplier*) faktor pengali kopling (*handle*)

Catatan :

H = Jarak *horizontal* posisi tangan yang memegang beban dengan titik pusat tubuh.

V = Jarak *vertikal* posisi tangan yang memegang beban terhadap lantai

D = Jarak perpindahan beban secara *vertikal* antara tempat asal sampai tujuan

A = Sudut simetri putaran yang dibentuk antara tangan dan kaki.

Nilai FM ditentukan sesuai tabel berikut ini yaitu :

Tabel 3. Frekuensi Multiplier

Frequency Lifts/min (F)	Lama Kerja Mengangkat					
	≤ 1 jam		> 1 dan ≤ 2 jam		> 2 dan ≤ 8 jam	
	V ^b < 75	V > 75	V < 75	V ≥ 75	V < 75	V ≥ 75
≥ 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,26	0,26	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,00	0,23	0,00	0,3
11	0,41	0,41	0,00	0,21	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(Ratna, 2019)

Klasifikasi pegangan tangan dikategorikan kedalam tiga kategori yaitu bagus, sedang dan jelek. Ketiga kategori tersebut dijelaskan seperti tabel berikut ini :

Tabel 4. Klasifikasi Kopling

BAGUS (GOOD)	SEDANG (FAIR)	JELEK (POOR)
Kontainer dengan desain optimal, seperti: <i>box</i> , peti kayu, dll.	Kontainer dengan desain optimal	Kontainer dengan desain kurang optimal atau objek yang tidak beraturan, berukuran sangat besar, sulit untuk dipegang, pinggirnya runcing, dan licin, dll.
Untuk objek yang tidak beraturan, yang tidak dikemas dalam	Untuk kontainer dengan desain optimal tapi tidak ada pegangan. Kategori	

2 container. Kategori “Bagus” dijelaskan sebagai suatu pegangan yang nyaman. “Sedang” dijelaskan sebagai suatu pegangan yang mana tangan dapat ditekuk dengan sudut sekitar 90°

(Ratna, 2019)

Berdasarkan klasifikasi kopling dan lokasi mengangkat *vertical*, CM dapat ditentukan seperti tabel dibawah ini :

58 **Tabel 5. Coupling Multiplier**

Tipe Coupling	CM	
	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
Baik (<i>Good</i>)	1,00	1,00
Sdang (<i>Fair</i>)	0,95	1,00
Buruk (<i>Poor</i>)	0,90	0,90

(Ratna, 2019)

Setelah nilai RWL diketahui, selanjutnya perhitungan LI, LI adalah NIOSH index yang menjelaskan tingkatan resiko *lifting* yang dapat menyebabkan cedera tulang belakang (LBP). *Lifting index* pada saat bekerja dengan alat bantu *software* biomekanika dimana alat bantu tersebut digunakan untuk menganalisa dengan cepat dan mudah dari segi postural kegiatan yang dialami oleh pekerja dan juga memberikan nilai dari beberapa tingkatan risiko pada saat bekerja. Untuk mengetahui index pengangkatan yang tidak mengandung resiko cedera tulang belakang yaitu dengan persamaan (Sofiyannurriyanti *et al.*, 2020):

$$LI = \frac{\text{Berat Beban}}{RWL} \dots\dots\dots(7)$$

Berikut ini merupakan klasifikasi tingkat resiko terhadap nilai LI yaitu :

4 **Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Risiko Terhadap Nilai LI**

Nilai LI	Tingkat Risiko	Deskripsi Perbaikan
<1	Rendah	Pekerjaan mengangkat tidak bermasalah, jadi tidak perlu memperbaikinya. Namun, kehati-hatian masih dilakukan untuk menjaga nilai LI <1
1-<3	Sedang	Karena ada beberapa parameter angkat, yang menyebabkan nilai RWL tinggi harus segera diperiksa dan diubah. Usahakan agar nilai RWL kurang dari 1.
3	Tinggi	Parameter angkat memiliki banyak masalah, sehingga parameter yang menyebabkan nilai tinggi perlu diperiksa dan diperbaiki sesegera mungkin. Upayakan perbaikan agar nilai RWL<1

(Sumber : Sofiyannurriyanti *et al.*, 2020)

Jika nilai LI lebih besar dari 1 ($LI > 1$), maka pekerja tersebut berisiko cedera karena beban benda yang diangkat lebih besar dari batas angkat yang disarankan NIOSH. Posisi kerja harus diperbaiki dan berat beban yang harus diangkat pekerja harus dikurangi. Jika nilai LI kurang dari satu ($LI < 1$), tidak ada bahaya cedera dan berat benda yang diangkat pekerja tidak melebihi batas angkat yang disarankan NIOSH (Ratriwardhani, 2019).

2.9 Manual Material Handling (MMH)

MMH merupakan suatu pekerjaan atau kegiatan dalam penanganan atau pemindahan material yang dilakukan secara manual. MMH meliputi kegiatan penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*), dan pengawasan (*controlling*) terhadap segala jenis bentuk bahan dan material. Aktivitas yang dilakukan pada MMH yaitu membawa, mengangkat, mendorong, menurunkan dan menarik beban. *Material Handling* merupakan salah satu jenis alat bantu atau transportasi yang digunakan untuk membantu kegiatan mengangkat, mengangkut, dan meletakkan bahan-bahan atau barang-barang di dalam perusahaan industri. Dalam dunia industri *material handling* digunakan untuk memudahkan segala aktivitas atau kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan pengangkutan yang mustahil atau tidak mungkin untuk diangkat dengan tenaga manusia (Saputra *et al.*, 2020).

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi pemindahan material secara manual yaitu (Nurmianto, 2004) :

1. Berat beban yang diangkat,
2. Ukuran beban yang diangkat
3. Jarak horizontal yang diangkat
4. Tinggi beban yang harus diangkat
5. Kondisi lingkungan fisik kerja
6. Menjangkau beban dapat dengan mudah.
7. Memiliki keterbatasan psotur tubuh dalam mengangkat beban
8. Frekuensi angkat
9. Pengangkatan beban dilakukan dengan benar
10. Pengangkatan beban dilakukan dalam suatu periode.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif ini terletak pada penilaian postur tubuh pekerja menggunakan pengukuran keluhan *muskuloskeletal* yaitu menggunakan *Nordic Body Map* (NBM), metode REBA dan metode NIOSH *Lifthing equation* yaitu dengan menentukan nilai RWL dan LI. Metode Observasi Analitik digunakan dalam penelitian ini yang bertujuan untuk menjelaskan suatu keadaan atau situasi, yang meliputi penelitian mengenai analisis postur kerja dan saran perbaikan stasiun kerja.

Pada penelitian ini diawali dengan observasi langsung di lapangan yaitu di *home industry* Surya Megah Sentosa. Observasi dilakukan dengan melihat aktivitas yang dilakukan pekerja dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di *Home industry* Surya Megah Sentosa untuk mencari penyelesaian mengenai masalah tersebut. Kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan data awal yaitu dengan cara pengamatan langsung, dokumentasi gambar, wawancara, kuesioner *Nordic Body Map*, lalu pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan yaitu metode REBA dan *NIOSH Lifting Equation*. Pengamatan ini bertujuan untuk memperbaiki postur kerja dan dapat memberikan usulan fasilitas kerja.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di *Home Industry* Surya Megah Sentosa. Di Jalan Bulak Sereh no.78, RT/RW 07/01, Pegadungan Kalideres Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta. Waktu penelitian yang diperlukan yaitu selama tiga bulan.

3.3 Cara Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dengan melakukan wawancara dan observasi. Pengambilan data primer diawali dengan wawancara yaitu melakukan penyebaran kuesioner, lalu kemudian observasi atau

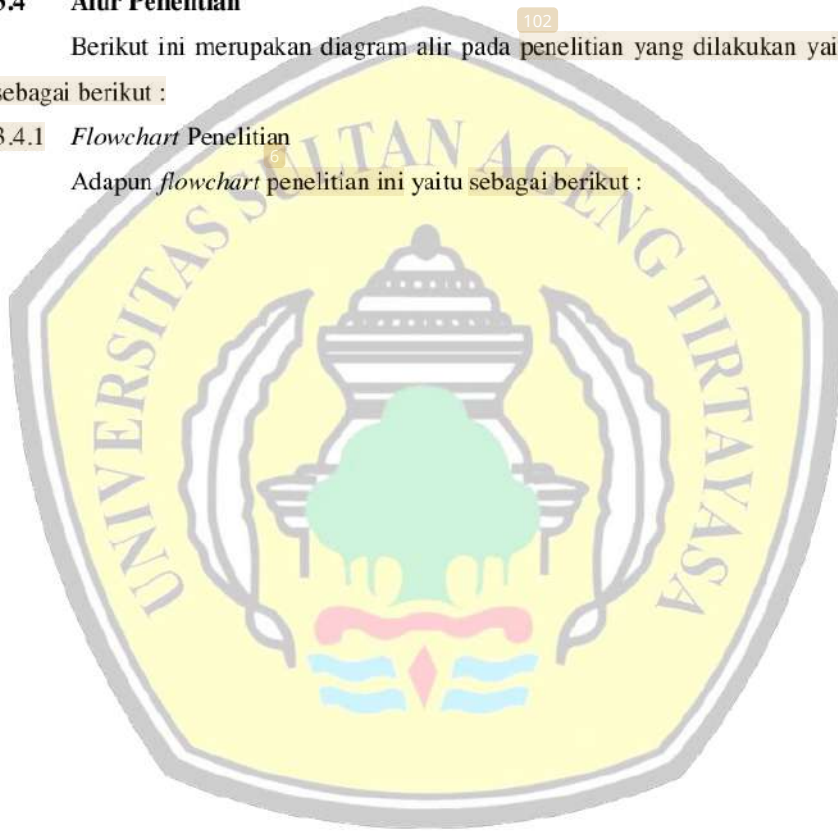
melakukan pengambilan gambar untuk pengolahan data agar dapat menganalisis postur kerja dan memperbaiki postur kerja hingga dapat memberikan usulan perbaikan. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari perusahaan atau lembaga yang berkaitan dengan penelitian. Pada penelitian ini menggunakan data antropometri indonesia yang diperoleh dari database pada website <http://antropometriindonesia.org> untuk usulan perbaikan berupa alat bantu.

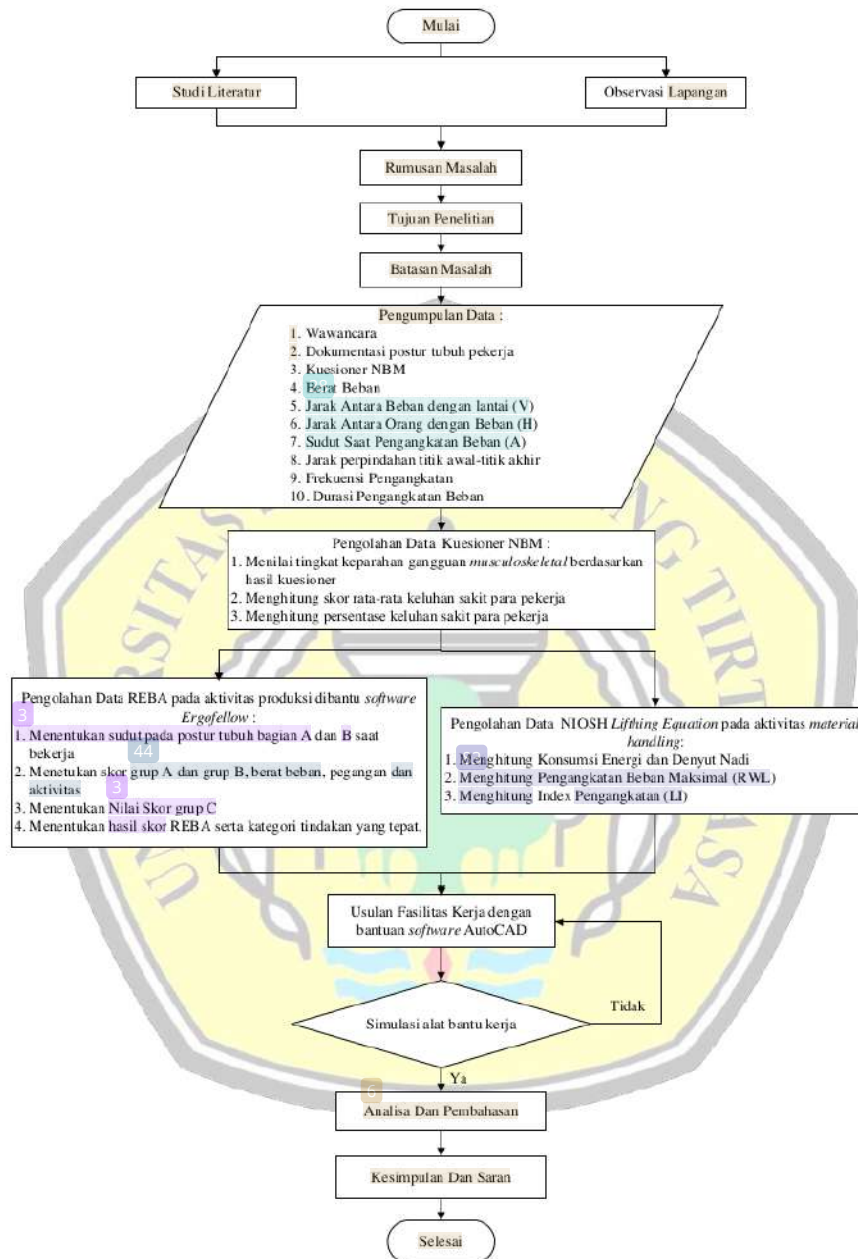
3.4 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir pada penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

3.4.1 Flowchart Penelitian

Adapun *flowchart* penelitian ini yaitu sebagai berikut :





Gambar 4. Flowchart Penelitian

3.4.2 Deskripsi *Flowchart* Penelitian

Berikut ini merupakan deskripsi dari *Flowchart* penelitian yaitu :

1. Mulai

Mulai merupakan tahapan awal yang menandakan dimulainya penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk sebagai acuan dengan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan dibuat untuk mempermudah penelitian dalam mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada perusahaan dengan melakukan pengamatan secara langsung ke tempat *home industry* Surya Megah Sentosa.

4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dilakukan untuk merumuskan permasalahan yang berhubungan dengan penelitian dalam memudahkan penelitian untuk mencapai tujuannya. Rumusan masalah ini berupa kalimat tanya mengenai ini permasalahan yang akan diselesaikan.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dilakukan agar permasalahan yang ada pada *home industry* Surya Megah Sentosa dapat dipecahkan dan tujuan ini disusun berdasarkan rumusan masalah yang ada. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai postur kerja para pekerja setiap stasiun kerja, untuk mengetahui nilai RWL dan LI dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi resiko gangguan *muskuloskeletal* atau kecelakaan kerja.

6. Batasan Masalah

Batasan masalah ditentukan untuk menentukan ruang lingkup penelitian untuk memfokuskan masalah yang akan dibahas agar tidak terlalu melebar.

7. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara. Adapun data yang dikumpulkan yaitu kuesioner NBM, dokumentasi postur tubuh pekerja, berat beban (L), jarak antara beban dengan lantai (V), jarak antara orang dengan beban (H), sudut saat pengangkatan beban (A), frekuensi pengangkatan (F) dan durasi pengangkatan beban .

8. Pengolahan Data NBM

Pengolahan data merupakan suatu proses mengolah data penelitian secara sistematis agar dapat menganalisa hasil kuesioner NBM, menilai tingkat keparahan gangguan musculoskeletal, menghitung rata-rata skor keluhan sakit para pekerja, dan menghitung persentase keluhan sakit para pekerja.

9. Pengolahan data REBA

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode REBA, setelah pengumpulan data didapatkan yaitu melakukan pengukuran derajat kemiringan postur tubuh pekerja kemudian menghitung skor REBA menggunakan *ergofellow* dan perhitungan manual.

10. Pengolahan data NIOSH *Lifting Equation*

Pengolahan data dengan metode NIOSH *Lifting equation* yaitu dengan menghitung beban maksimal (RWL) dan menghitung index pengangkatan (LI).

11. Usulan fasilitas kerja

Setelah mengetahui pengolahan data yang dilakukan kemudian membuat usulan fasilitas kerja dengan menggunakan *Software AutoCAD* untuk mengevaluasi skor postur kerja yang berdasarkan antropometri Indonesia.

12. Simulasi alat bantu

Simulasi ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh usulan fasilitas kerja dalam mengurangi MSDs. Pada simulasi alat bantu ini dibantu

menggunakan *software* CATIA dan *ergoffelw* jika simulasi ini berhasil maka lanjut pada bab analisa dan pembahasan jika pada simulasi ini alat bantu tersebut tidak berpengaruh dalam mengurangi MSDs maka dilakukan pengulangan pembuatan usulan fasilitas kerja.

13. Analisa dan Pembahasan

Analisa dilakukan untuk mengubah data menjadi informasi sehingga lebih mudah dipahami untuk digunakan saat pengambilan kesimpulan.

14. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil yang didapatkan dari penelitian yang menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian. Adapun saran yang diberikan peneliti yaitu yang berkaitan dengan memberi masukan terhadap penelitian selanjutnya.

15. Selesai

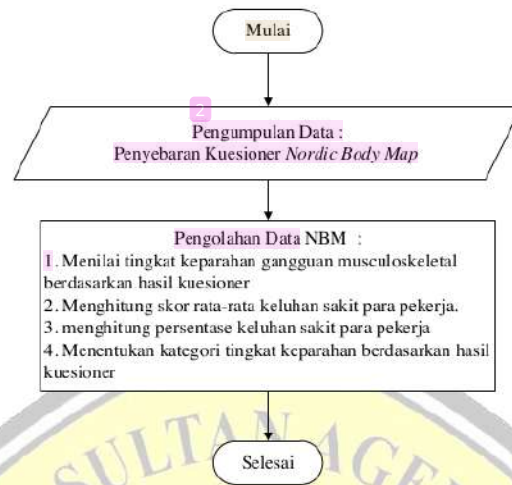
Selesai merupakan tahapan akhir dari penelitian yang menandakan selesainya penelitian dilakukan.

3.4.3 *Flowchart* Pengolahan Data

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data metode *Nordic Body Map*, REBA dan NIOSH *lifting Equation* yaitu sebagai berikut :

3.4.3.1 *Flowchart* Pengolahan Data Metode *Nordic Body Map*

Adapun *Flowchart* pengolahan data metode *Nordic Body Map* pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. Flowchart pengolahan data metode Nordic Body Map

3.4.3.2 Deskripsi Flowchart Pengolahan Data Metode Nordic Body Map

Berikut ini merupakan deskripsi flowchart pengolahan data menggunakan metode Nordic Body Map :

1. **Mulai**
Mulai merupakan tahapan awal yang menandakan dimulainya penelitian.
2. **Pengumpulan data**
Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan penyebaran kuesioner *nordic body map* pada pekerja.
3. **Pengolahan data**
Pengolahan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan penilaian tingkat keparahan gangguan musculoskeletal berdasarkan hasil kuesioner, menghitung skor rata-rata keluhan, menghitung persentase keluhan sakit para pekerja. penilaian skoring setiap pekerja dengan skala likert yang telah ditetapkan, kemudian menentukan kategori tingkat keparahan berdasarkan hasil kuesioner.
4. **Selesai**
Selesai merupakan tahapan akhir dari penelitian yang menandakan selesainya penelitian dilakukan.

3.4.3.3 Flowchart Pengolahan Data Metode REBA

Adapun flowchart pengolahan data metode REBA pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 6. Flowchart Pengolahan Data Metode REBA

3.4.3.4 Deskripsi Flowchart Pengolahan Data metode REBA

Berikut ini merupakan deskripsi flowchart pengolahan data menggunakan metode REBA yaitu :

1. Mulai
Mulai merupakan tahapan awal yang menandakan dimulainya penelitian.
2. Gambar postur kerja
Gambar postur kerja didapatkan dari dokumentasi berupa foto postur kerja para pekerja di *home industry* Surya Megah Sentosa.
3. Penentuan Sudut-sudut bagian tubuh pekerja
Penentuan sudut bagian tubuh pekerja ini menggunakan bantuan image Meter.
4. Menilai skor postur tubuh grup A dan grup B

Penilaian skor postur tubuh grup A dan grup B ini di bagi 2. Untuk grup A terdiri dari leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki (*legs*). Sedangkan untuk grup B terdiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*) dan pergelangan tangan (*wrist*).

5. Menentukan nilai skor grup C

Menentukan skor grup c dengan tabel grup c dari hasil nilai grup A dan Grup B diketahui kemudian didapatkan nilai skor grup C.

6. Menentukan nilai skor akhir REBA dan kategori skor akhir

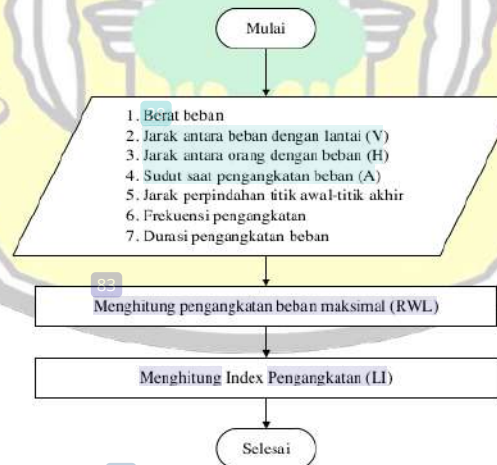
Menentukan nilai skor akhir reba yaitu dengan menggabungkan nilai skor C dan nilai aktivitas. Kemudian diketahui nilai skor akhir reba dan termasuk dalam kategori apa.

7. Selesai

Selesai merupakan tahapan akhir dari penelitian yang menandakan selesainya penelitian dilakukan

3.4.3.5 Flowchart Pengolahan Data Metode NIOSH Lifting Equation

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data menggunakan metode NIOSH *lifting equation* yaitu :



Gambar 7. Flowchart Pengolahan Data Metode NIOSH Lifting Equation

3.4.3.6 Deskripsi Flowchart Pengolahan Data Metode NIOSH Lifting Equation

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data yaitu :

1. Mulai

Mulai merupakan tahapan awal yang menandakan dimulainya penelitian

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu terdiri dari berat beban, jarak antara beban dengan lantai (V), jarak antara orang dengan beban (H), sudut saat pengangkatan beban dan saat menaruh beban (A), jarak perpindahan titik awal-titik akhir (D), frekuensi pengangkatan, dan durasi pengangkatan beban.

3. Menghitung pengangkatan beban maksimal (RWL)

Perhitungan RWL dilakukan didasarkan pada *horizontal, vertikal, Asimetrik, Frekuensi dan Coupling*.

4. Menghitung *index* Pengangkatan (LI)

Perhitungan LI dilakukan berdasarkan berat beban dan hasil RWL dengan kriteria LI 1. Maka pekerjaan tersebut beresiko mengakibatkan cedera tulang belakang.

5. Selesai

Selesai merupakan tahapan akhir dari penelitian yang menandakan selesainya penelitian dilakukan

3.5 Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses pengolahan data dengan tujuan untuk menemukan informasi yang berguna yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk solusi suatu permasalahan. Data yang dianalisis yaitu postur kerja para pekerja *Home industry* Surya Megah Sentosa dengan menggunakan metode REBA serta bantuan software *Ergoffelow*. Perhitungan RWL dan LI pada metode NIOSH *Lifting equation*. Analisis postur kerja dibuat usulan fasilitas kerja berupa alat bantu dengan menggunakan data antropometri indonesia.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Pengumpulan Data

Adapun berikut ini merupakan pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

4.1.1 Data Rekapitulasi Pekerja

Berikut ini merupakan data rekapitulasi pekerja di *home industry* Surya Megah Sentosa yaitu :

Tabel 7. Data Rekapitulasi Pekerja

No	Keterangan	Nama	Jenis Pekerjaan	Usia (Tahun)
1	Pekerja 1	Lijon	Pengelasan dan pemotongan	53
2	Pekerja 2	Kasmin	Pemotongan	63
3	Pekerja 3	Ropian	Pengangkatan Beban	42
4	Pekerja 4	Ayub	<i>Finishing</i>	39
5	Pekerja 5	Supri	<i>Finishing</i>	42
6	Pekerja 6	Ahmad	Pengecoran	32
7	Pekerja 7	Sanutri	Pengecoran	52
8	Pekerja 8	Putra Dwiki	Perakitan	21
9	Pekerja 9	Abdul	Perakitan	40
10	Pekerja 10	Lasiadi	Perakitan	45
11	Pekerja 11	Midun	Penyerutan Kayu	31
12	Pekerja 12	Yudisan	Penyerutan Kayu	56
13	Pekerja 13	Gepri	Pembentukan	38
14	Pekerja 14	Yudi	Pembentukan	44

Berdasarkan Tabel 7 diatas merupakan data rekapitulasi pekerja di *home industry* Surya Megah Sentosa. Highlight berwarna kuning menunjukan bahwa pekerja tersebut yang diteliti atau dijadikan sampel pada penelitian ini.

4.1.2 Pengumpulan data metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Berikut ini merupakan pengumpulan data berupa foto postur pekerja pada 3 stasiun yaitu stasiun pengelasan, stasiun pemotongan dan stasiun *finishing*, pada metode REBA yaitu :

4.1.2.1 Dokumentasi Postur Kerja Stasiun Pengelasan

Adapun dokumentasi postur kerja diambil pada saat pekerja melakukan pekerjaan. Berikut ini merupakan dokumentasi postur kerja dan aktivitas pekerja pada stasiun pengelasan di *home industry* Surya Megah Sentosa.

Tabel 8. Dokumentasi Postur Kerja Stasiun Pengelasan


No	Gambar	Aktivitas	Deskripsi
1		Mengelas	Melakukan pengelasan besi dengan bantuan mesin Las.

4.1.2.2 Dokumentasi Postur Kerja Stasiun Pemotongan

Berikut ini merupakan dokumentasi postur kerja dan aktivitas pekerja pada stasiun pemotongan di *home industry* Surya Megah Sentosa yaitu .

Tabel 9. Dokumentasi Postur Kerja Stasiun Pemotongan

No	Gambar	Aktivitas	Deskripsi
1		Pemotongan <i>marble</i>	Melakukan pemotongan marble dengan bantuan mesin gerinda.

2		Pemotongan besi	Melakukan pemotongan besi dengan bantuan mesin pemotong besi.
---	---	--------------------	---

4.1.2.3 Dokumentasi Postur Kerja Stasiun *Finishing*

Berikut ini merupakan dokumentasi postur kerja dan aktivitas pekerja pada stasiun *finishing* di *home industry* Surya Megah Sentosa.

Tabel 10. Dokumentasi Postur Kerja Stasiun *Finishing*

No	Gambar	Aktivitas	Deskripsi
1		Pengamplasan	Melakukan pengamplasan produk jadi agar produk halus dengan bantuan ampelas.
2		Pewarnaan	Melakukan pewarnaan pada produk agar lebih elegan dan menarik dengan bantuan mesin Spray Gun.

3



Pemolesan

Melakukan pemolesan pada produk jadi dengan bantuan mesin poles.

4.1.3 Pengumpulan data metode NIOSH *lifting equation*

Berikut ini merupakan pengumpulan data metode NIOSH *lifting equation* berupa foto postur kerja, aktivitas pekerja dan deskripsi pada bagian pengangkatan beban di *home industry* Surya Megah Sentosa .

Tabel 11. Dokumentasi postur kerja pengangkatan beban

No	Gambar	Aktivitas	Deskripsi
1		Mengambil bahan dengan berat 50 kg	Berat bahan 50 kg, Jarak horizontal pekerja dengan bahan 38 cm

2



Membawa bahan

Proses pengangkatan
bahan yang sudah
diangkat.
Jarak Vertical sebesar
0.

3



Membawa bahan

Proses pengangkatan
bahan yang sudah
diangkat di pundak
Nilai D sebesar 92 cm.

4



Menyimpan bahan

Nilai H posisi akhir
sebesar 35 cm.
Nilai V posisi akhir
sebesar 92 cm .
Nilai A sebesar 45° .

4.1.4 Data Antropometri Indonesia

Data antropometri yang digunakan yaitu data antropometri Indonesia, data antropometri digunakan untuk menentukan dimensi alat bantu kerja. Berikut merupakan data antropometri Indonesia.

Tabel 12. Data Antropometri Indonesia

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	117.54	152.58	187.63	21.3
D2	Tinggi mata	108.24	142.22	176.2	20.66
D3	Tinggi bahu	96.6	126.79	156.99	18.36
D4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.17	13.69
D5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.27	19.43
D6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9
D7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.05
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.44
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.42
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
D12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66
D13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41
D14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94
D15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49
D17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
D20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
D21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.36	66.18	84	10.83
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
D26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
D27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
D28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
D29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
D30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95
D31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.41	152.71	194	25.1
D33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.59	13.81
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.32	185.76	233.2	28.84

45
Tabel 12. Data Antropometri Indonesia (Lanjutan)

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.42	146.61	20.17
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.54

4.2 Pengolahan Data

Adapun berikut ini merupakan pengolahan data pada penelitian ini yang meliputi perhitungan *Nordic Body Map*, penentuan skor REBA dan perhitungan NIOSH *lifting equation* berupa RWL dan LI.

4.2.1 Nordic Body Map

Kuesioner NBM dibagikan kepada seluruh pekerja yang ada di *home industry* Surya Megah Sentosa dengan total pekerja sebanyak 14. Total perhitungan skor individu yang digunakan yaitu diatas 71 karena termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera. Total skor individu dengan kategori tinggi yaitu terdapat pada 5 pekerja dari stasiun pengelasan, stasiun pemotongan, stasiun *finishing* dan aktivitas pengangkatan beban. Perhitungan NBM yang digunakan dari 5 pekerja dengan kategori tinggi yaitu sebagai berikut :

Tabel 13. Skor Kuesioner Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	Responden Pekerja Surya Megah Sentosa					Skor Keluhan
		Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3	Pekerja 4	Pekerja 5	
0	Sakit /kaku pada leher bagian leher bagian atas	3	3	2	2	3	13
1	Sakit /kaku pada leher bagian leher bagian bawah	4	3	3	2	3	15
2	Sakit pada bahu kiri	3	4	2	3	2	14
3	Sakit pada bahu kanan	4	4	2	3	2	15
4	Sakit pada lengan atas kiri	2	4	2	2	2	12
5	Sakit punggung	4	4	3	3	4	18
6	Sakit lengan atas kanan	3	3	4	2	2	14
7	Sakit pada pinggang	4	3	3	4	2	16
8	Sakit pada bokong	4	4	3	4	4	19
9	Sakit pada pantat	2	2	3	1	1	9
10	Sakit pada siku kiri	2	3	3	2	2	12
9	Sakit pada siku kanan	2	3	3	2	2	12
12	Sakit pada lengan bawah kiri	2	2	2	2	2	10
13	Sakit pada lengan bawah kanan	2	3	3	3	3	14
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	4	4	3	3	16
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	4	4	3	3	16
16	Sakit pada tangan kiri	4	3	3	4	4	18

Tabel 13. Skor Kuesioner Nordic Body Map (Lanjutan)

No	Jenis Keluhan	Responden Pekerja Surya Megah Sentosa					Skor Keluhan
		Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3	Pekerja 4	Pekerja 5	
17	Sakit pada tangan kanan	4	3	4	4	4	19
18	Sakit pada paha kiri	2	2	2	2	2	10
19	Sakit pada paha kanan	2	4	4	2	2	14
20	Sakit pada lutut kiri	3	4	3	2	2	14
21	Sakit pada lutut kanan	3	4	4	2	2	15
22	Sakit pada betis kiri	3	3	2	3	2	13
23	Sakit pada betis kanan	3	3	2	3	2	13
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	3	2	2	3	12
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	2	3	2	2	3	12
26	Sakit pada kaki kiri	4	3	4	3	3	17
27	Sakit pada kaki kanan	4	3	4	3	3	17
	Skor Individu	81	91	82	73	72	399
	Rata-rata			79,8			

Contoh Perhitungan Berdasarkan Rumus No 1 di BAB II:

$$\text{Rata-Rata} = \frac{\text{Jumlah skor individu}}{\text{Jumlah seluruh responden}}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{399}{5} = 79,8$$

Berdasarkan Tabel 13 diketahui bahwa dari hasil kuesioner didapatkan skor hasil keluhan sakit dari bagian tubuh pekerja, keluhan yang paling banyak dirasakan oleh pekerja di surya megah sentosa yaitu sakit pada bagian bokong dan tangan kanan dengan skor 19. Kemudian sakit pada punggung dan tangan kiri dengan skor 18. Untuk skor keluhan individu tertinggi dirasakan oleh pekerja 2 dengan skor 91, sedangkan untuk skor terendah dirasan oleh pekerja 5 dengan skor 72. Kemudian berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai skor rata rata sebesar 79,8 dengan kategori tingkat risiko tinggi sehingga diperlukan tindakan segera. Langkah selanjutnya yaitu mengetahui persentase skor keluhan berdasarkan hasil kuesioner NBM yaitu:

13
Tabel 14. Persentase kuesioner *Nordic Body Map*

No	Jenis Keluhan	Skor				Total	Persentase (%)			
		TS	AS	S	SS		TS	AS	S	SS
0	Sakit/kaku pada leher bagian leher bagian atas	0	2	3	0	5	0	40	60	0
1	Sakit/kaku pada leher bagian leher bagian bawah	0	1	3	1	5	0	20	60	20
2	Sakit pada bahu kiri	0	2	2	1	5	0	40	40	20
3	Sakit pada bahu kanan	0	2	1	2	5	0	40	20	40
4	Sakit pada lengan atas kiri	0	4	0	1	5	0	80	0	20
5	Sakit pada punggung	0	0	2	3	5	0	0	40	60
6	Sakit pada lengan atas kanan	0	2	2	1	5	0	40	40	20
7	Sakit pada pinggang	0	1	2	2	5	0	20	40	40
8	Sakit pada bokong	0	1	0	4	5	0	20	0	80
9	Sakit pada pantat	2	2	1	0	5	40	40	20	0
10	Sakit pada siku kiri	0	3	2	0	5	0	60	40	0
11	Sakit pada siku kanan	0	3	2	0	5	0	60	40	0
12	Sakit pada lengan bawah kiri	0	5	0	0	5	0	100	0	0
13	Sakit pada lengan bawah kanan	0	1	4	0	5	0	20	80	0
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	1	2	2	5	0	20	40	40
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	1	2	2	5	0	20	40	40
16	Sakit pada tangan kiri	0	0	2	3	5	0	0	40	60
17	Sakit pada tangan kanan	0	0	1	4	5	0	0	20	80
18	Sakit pada paha kiri	0	5	0	0	5	0	100	0	0
19	Sakit pada paha kanan	0	3	0	2	5	0	60	0	40
20	Sakit pada lutut kiri	0	2	2	1	5	0	40	40	20
21	Sakit pada lutut kanan	0	2	1	2	5	0	40	20	40
22	Sakit pada betis kiri	0	2	3	0	5	0	40	60	0
23	Sakit pada betis kanan	0	2	3	0	5	0	40	60	0
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	0	3	2	0	5	0	60	40	0
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	0	3	2	0	5	0	60	40	0
26	Sakit pada kaki kiri	0	0	3	2	5	0	0	60	40
27	Sakit pada kaki kanan	0	0	3	2	5	0	0	60	40

Contoh Perhitungan Berdasarkan Rumus No 2 di BAB II:

$$\text{Persentase keluhan} = \frac{\text{Jumlah jawaban bobot yang bersangkutan}}{\text{Jumlah seluruh responden}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase sakit pada leher bagian leher bagian atas} = \frac{5}{5} \times 100\%$$

$$\text{Persentase sakit pada leher bagian leher bagian atas} = 100\%$$

Berdasarkan Tabel 14 diketahui bahwa hasil kuesioner *nordic body map* pada pekerja surya megah sentosa dengan hasil menunjukkan skor dengan kategori tidak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 40% pada bagian pantat, pada kategori agak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 100% pada bagian lengan bawah kiri dan paha kiri, pada kategori sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian lengan bawah kanan, pada kategori sangat sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian bokong dan tangan kanan. Berdasarkan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja dapat menurunkan produktivitas pekerja.

4.2.2 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Adapun dibawah ini merupakan pengolahan data metode REBA pada stasiun pengelasan, stasiun pemotongan dan stasiun *finishing* yaitu:

1. Stasiun pengelasan

Berikut merupakan pengolahan data metode REBA pada stasiun pengelasan yaitu :

a. Proses pengelasan

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pengelasan benda pada stasiun pengelasan yaitu :



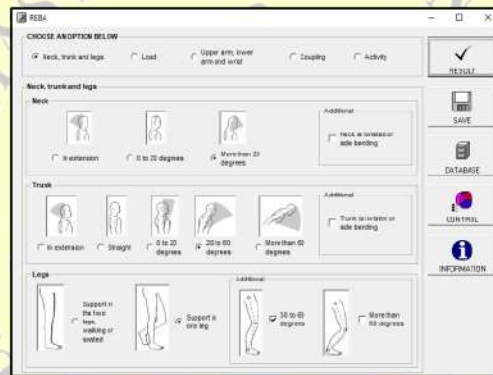
Gambar 8. Proses Pengelasan

Berdasarkan Gambar 8. proses pengelasan pada stasiun pengelasan dilakukan oleh pekerja 1 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 15. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pengelasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	37°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	32°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 32°	3

Berdasarkan Tabel 15 skor postur tubuh Grup A pekerja 1 stasiun pengelasan proses pengelasan, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 37° dengan batang tubuh pekerja berada di sudut 32°. Kaki pekerja berada di sudut 32° dengan posisi menekuk. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 9. Grup A Proses Pengelasan Stasiun Pengelasan

Berdasarkan Gambar 9 hasil skor Tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 16. Tabel REBA Skor Grup A

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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 10. Penilaian beban proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 10 nilai pembebanan yang dialami pekerja 1 pada proses pengangkatan benda, dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar <5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0, tetapi ada tambahan kekuatan yang cepat pada saat melakukan pengelasan dengan skor tambahan 1. Sehingga diperoleh:

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 1$$

$$\text{Skor A} = 7$$

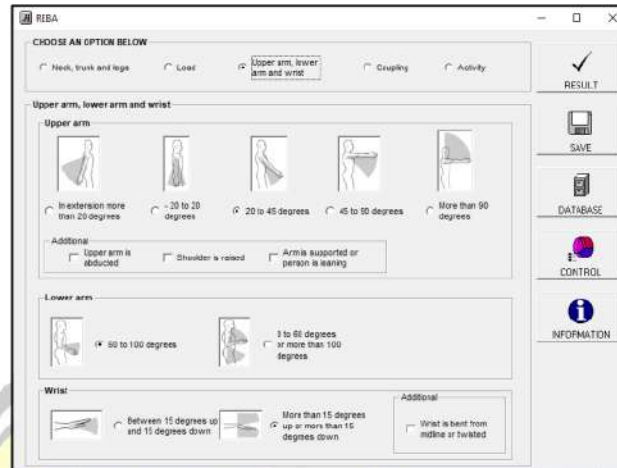
Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 7.

Tabel 17. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pengelasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	36°	2
Lengan Bawah	1	83°	1
Pergelangan Tangan	2	28°	2

Berdasarkan Tabel 17 skor postur tubuh Grup B pekerja 1 proses pengelasan, dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 36° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 2. Lengan bawah pekerja berada pada sudut 83° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 1. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut

28°, maka skor akhir yang didapatkan pada postur pergelangan tangan sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:



Gambar 11. Grup B Proses Pengelasan

Berdasarkan Gambar 11, hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 2 seperti tabel dibawah.

Tabel 18. tabel REBA skor grup B

Table B		Lower Arm					
		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	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B.

Berdasarkan Tabel 19 ⁴ diatas dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 7 dan skor B yang didapatkan sebesar 2. Sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 7. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pengelasan yaitu:

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 13. Penilaian aktivitas proses pengelasan

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\
 &= 7 + 2 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Gambar 13 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan diatas didapatkan skor C sebesar 7. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2, maka skor postur kerja pada proses pengelasan yang dihasilkan skor REBA sebesar 9.

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 14. Skor REBA stasiun pengelasan

Berdasarkan Gambar 14 skor REBA diatas pada stasiun pengelasan didapatkan skor sebesar 9, yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

2. Stasiun pemotongan

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA pada stasiun pemotongan yaitu :

a. Proses pemotongan *marble*

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pemotongan *marble* pada stasiun pemotongan yaitu :



Gambar 15. Proses pemotongan *marble*

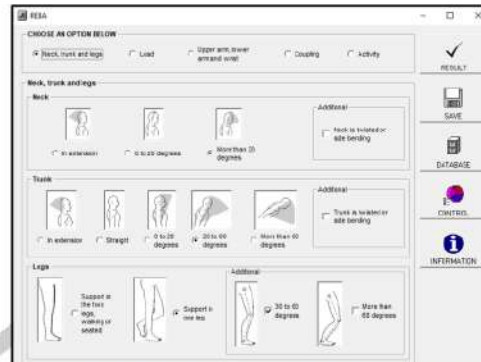
Berdasarkan Gambar 15 proses pemotongan *marble* pada stasiun pemotongan dilakukan oleh pekerja 2 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 20. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan *marble*

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	48°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	22°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 56°	3

Berdasarkan Tabel 20, skor postur tubuh Grup A pekerja 2 stasiun pemotongan proses pemotongan *marble*, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 48°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 22°. Kaki pekerja berada di sudut 56°

dengan posisi menekuk. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 16. Grup A proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 16 hasil skor Tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 21. Tabel REBA skor grup A

Table A	Neck											
	Legs	1				2				3		
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 17. Penilaian beban proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 17 nilai pembebanan yang dialami pekerja 2 pada proses pemotongan *marble*, dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar >5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 1, tambahan kekuatan yang cepat pada saat melakukan pemotongan dengan skor tambahan 1 Sehingga diperoleh Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 2$$

$$\text{Skor A} = 8$$

Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 10.

Tabel 22. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pemotongan *marble*

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	39°	2
Lengan Bawah	2	30°	2
Pergelangan Tangan	2	36°	2

Berdasarkan Tabel 22 skor postur tubuh Grup B pekerja 2 proses pemotongan *marble*, dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 39° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 2. Lengan bawah pekerja berada pada sudut 30° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 2. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut 36° maka skor akhir yang didapatkan pada postur pergelangan tangan sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:



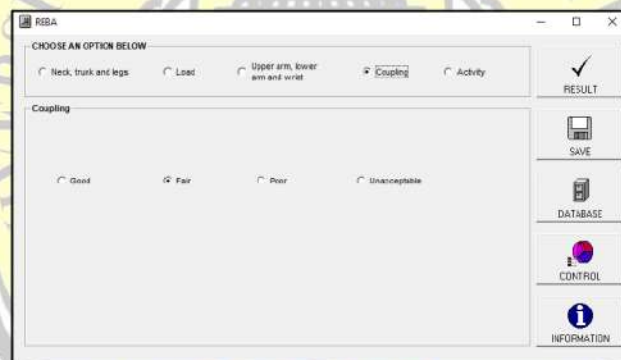
Gambar 18. Grup B proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 18, hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 2 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 3 seperti tabel dibawah.

Tabel 23. Tabel REBA skor grup B

		Lower Arm					
Table 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	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B.



Gambar 19. Penilaian proses pemotongan marble

Berdasarkan Gambar 19 nilai gengaman yang dialami pekerja 2 di proses pemotongan *marble*, dapat diketahui bahwa gengaman yang dirasakan pekerja sebesar dalam kondisi sedang, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 2, Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

$$\text{Skor B} = \text{Skor Tabel B} + \text{Skor Gengaman}$$

$$\text{Skor B} = 3 + 1$$

$$\text{Skor B} = 4$$

Berdasarkan perhitungan skor B dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor B memiliki nilai sebesar 4. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor grup C yaitu :

Tabel 24. Tabel REBA grup C

Score A	Table C											
	Score 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

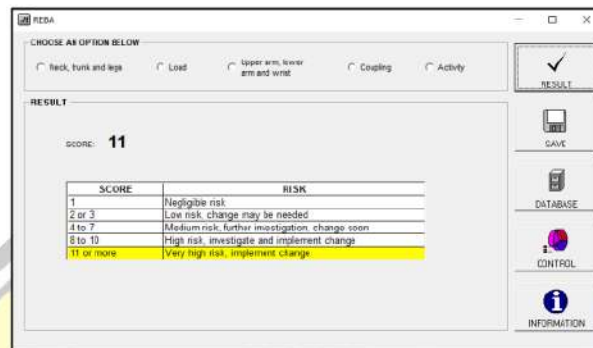
Berdasarkan Tabel 24 diatas dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 8 dan skor B yang didapatkan sebesar 4. Sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 9. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pemotongan *marble* yaitu:

Gambar 20. Penilaian aktivitas proses pemotongan *marble*

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\
 &= 9 + 2 \\
 &= 11
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Gambar 20 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan diatas didapatkan skor C sebesar 9. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2, maka skor postur kerja pada proses pemotongan *marble* yang dihasilkan skor REBA sebesar 11.



Gambar 21. Skor REBA proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 21 skor REBA diatas pada stasiun pengelasan didapatkan skor sebesar 11, yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan.

b. Proses pemotongan besi

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pemotongan besi pada stasiun pemotongan yaitu :



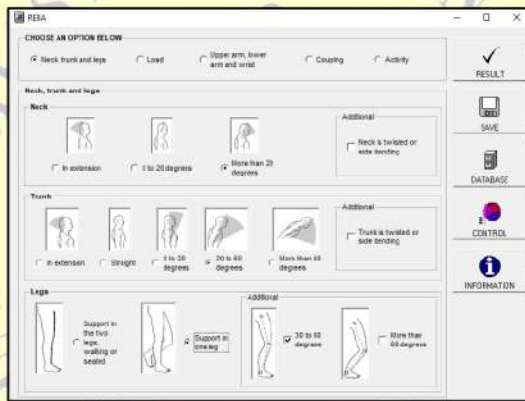
Gambar 22. Proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 22 proses pemotongan besi pada stasiun pemotongan dilakukan oleh pekerja 1 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 25. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan besi

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	30°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	26°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 33°	3

Berdasarkan Tabel 25, skor postur tubuh Grup A pekerja 1 stasiun pemotongan besi, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 30°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 26°. Kaki pekerja berada di sudut 33° dengan posisi menekuk. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 23. Grup A proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 23 hasil skor Tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 26. Tabel REBA skor grup A

Table A		Neck											
		1				2				3			
	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.

Gambar 24. Penilaian beban proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 24 nilai pembebanan yang dialami pekerja 1 pada proses pemotongan besi dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar >5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 1, tambahan kekuatan yang cepat pada saat melakukan pemotongan dengan skor tambahan 1 Sehingga diperoleh Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 2$$

$$\text{Skor A} = 8$$

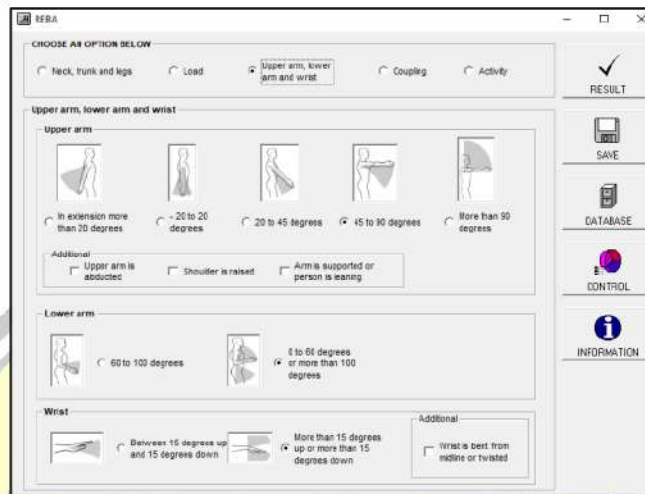
Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 8.

Tabel 27. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan besi

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	3	69°	3
Lengan Bawah	1	92°	1
Pergelangan Tangan	2	35°	2

Berdasarkan Tabel 27 skor postur tubuh Grup B pekerja 1 proses pemotongan besi dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 69° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 3. Lengan

bawah pekerja berada pada sudut 92° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 1. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut 35° maka skor akhir yang didapatkan pada postur pergelangan tangan sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:



Gambar 25. Grup b proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 25 hasil skor grup B diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 3, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 4 seperti tabel dibawah.

Tabel 28. Tabel REBA skor grup B

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
Upper arm score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B.

Berdasarkan Tabel 29 di atas dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 8 dan skor B yang didapatkan sebesar 5. Sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 10. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pemotongan besi yaitu:

Gambar 27. Penilaian aktivitas proses pemotongan besi

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\
 &= 10 + 1 \\
 &= 11
 \end{aligned}$$

Berdasarkan gambar 27 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan di atas didapatkan skor C sebesar 10, ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 1, maka skor postur kerja pada proses pemotongan besi yang dihasilkan skor REBA sebesar 11.

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 28. Grup c proses pemotongan besi

Berdasarkan gambar 28 skor REBA diatas pada stasiun pemotongan besi didapatkan skor sebesar 11, yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan.

3. Stasiun *finishing*

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA pada stasiun *finishing* yaitu :

a. Proses pewarnaan

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pewarnaan pada stasiun *finishing* yaitu :



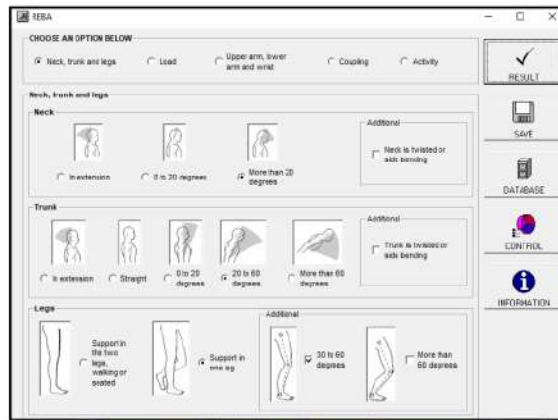
Gambar 29. Proses Pewarnaan

Berdasarkan Gambar 29 proses pewarnaan pada stasiun *finishing* dilakukan oleh pekerja 4 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 30. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pewarnaan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	24°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	27°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 39°	3

Berdasarkan Tabel 30 skor postur tubuh Grup A stasiun *finishing* proses pewarnaan, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 24°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 27°. Kaki pekerja berada di sudut 39° dengan posisi menekuk. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



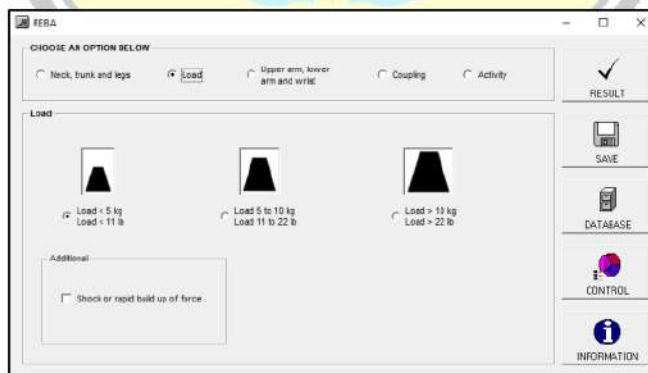
Gambar 30. Grup A proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 30 hasil skor Tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 31. Tabel REBA skor grup A

Table A		Neck											
		1				2				3			
	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 31. Penilaian beban proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 31 nilai pembebanan yang dialami pekerja 4 pada proses pewarnaan, dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar <5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0, Sehingga diperoleh :

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 0$$

$$\text{Skor A} = 6$$

Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 6.

Tabel 32. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pewarnaan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	4	99° +1 karena bahu diangkat	5
Lengan Bawah	2	131°	2
Pergelangan Tangan	2	31°	2

Berdasarkan Tabel 32 skor postur tubuh Grup B pekerja 4 proses pewarnaan dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 99° dan tambahan skor 1 karena bahu diangkat, maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 5. Lengan bawah pekerja berada pada sudut 131° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 2. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut 31° maka skor akhir yang didapatkan pada postur pergelangan tangan sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:

Gambar 32. Grup B proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 32 hasil skor grup B diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 5, skor lengan bawah sebesar 2 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 8 seperti tabel dibawah.

Tabel 33. Tabel REBA skor grup B

		Lower Arm					
Table B							
	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	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, there are five radio buttons for selecting a body part: 'Neck, trunk and legs', 'Load', 'Upper arm, lower arm and wrist', 'Coupling', and 'Activity'. The 'Coupling' radio button is selected. Below this, there are four radio buttons for selecting a coupling condition: 'Good', 'Far', 'Poor', and 'Unacceptable'. The 'Good' radio button is selected. On the right side of the interface, there are several buttons: 'RESULT', 'SAVE', 'DATABASE', 'CTRL', and 'INFORMATION'.

Gambar 33. Penilaian proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 33, nilai gengaman yang dialami pekerja 4 di proses pewarnaan, dapat diketahui bahwa gengaman yang dirasakan pekerja sebesar dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0, Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

$$\text{Skor B} = \text{Skor Tabel B} + \text{Skor Gengaman}$$

$$\text{Skor B} = 8 + 0$$

$$\text{Skor B} = 8$$

Berdasarkan perhitungan skor B dijumlah dengan pembebanan, dapat diketahui bahwa Skor B memiliki nilai sebesar 8. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor C yaitu:

Tabel 34. Tabel REBA grup C

Score A	Table C											
	Score 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

Berdasarkan Tabel 34 diatas dapat diketahui bahwa skor grup A yang didapatkan sebesar 6 dan skor grup B yang didapatkan sebesar 8 sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 9. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pewarnaan yaitu:

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, it says "REBA" and "CHOOSE AN OPTION BELOW". There are four radio button options: "Neck, trunk and legs", "Load", "Upper arm, lower arm and wrist", and "Coupling". The "Activity" option is selected. To the right of these options are buttons for "RESULT", "SAVE", "DATABASE", "CONTROL", and "INFORMATION". Below the radio buttons, 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)
- Action causes rapid large range changes in posture or unstable base

Gambar 34. Penilaian aktivitas proses pewarnaan

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\text{Skor REBA} = \text{skor C} + \text{skor aktivitas}$$

$$= 9 + 2$$

$$= 11$$

Berdasarkan Gambar 34 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan diatas didapatkan skor C sebesar 9. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2 maka skor postur kerja pada proses pewarnaan yang dihasilkan skor REBA sebesar 11.

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, it says 'REBA' and 'CHOOSE AN OPTION BELOW'. There are five radio buttons: 'Neck, trunk and legs', 'Load', 'Upper arm, lower arm and wrist', 'Coupling', and 'Activity'. The 'Upper arm, lower arm and wrist' option is selected. To the right of these buttons is a 'RESULT' button with a checkmark icon. Below the buttons, the 'RESULT' section displays 'SCORE: 11'. To the right of the score are buttons for 'SAVE', 'DATABASE', 'CONTROL', and 'INFORMATION'. Below the score is a table with two columns: 'SCORE' and 'RISK'.

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 35. Grup c proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 35 skor REBA diatas pada stasiun pewarnaan didapatkan skor sebesar 11 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan.

b. Proses Pemolesan

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pemolesan pada stasiun *finishing* yaitu :



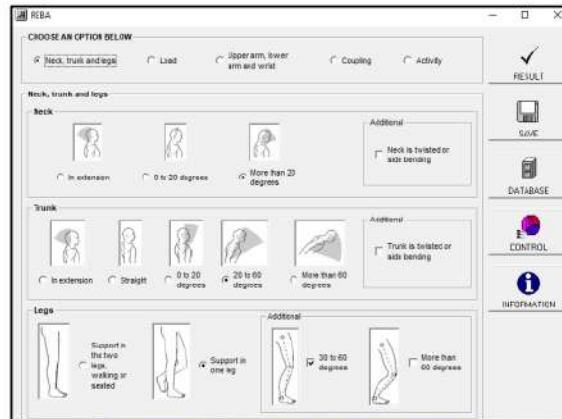
Gambar 36. Proses Pemolesan

Berdasarkan Gambar 36 proses pemolesan pada stasiun *finishing* dilakukan oleh pekerja 4 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 35. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pemolesan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	28°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	3	26°	3
Kaki (<i>Legs</i>)	2	posisi menekuk +1 karena kaki 42°	3

Berdasarkan Tabel 35 skor postur tubuh Grup A pekerja 4 stasiun *finishing* proses pemolesan, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 28°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 26°. Kaki pekerja berada di sudut 42° dengan posisi menekuk. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



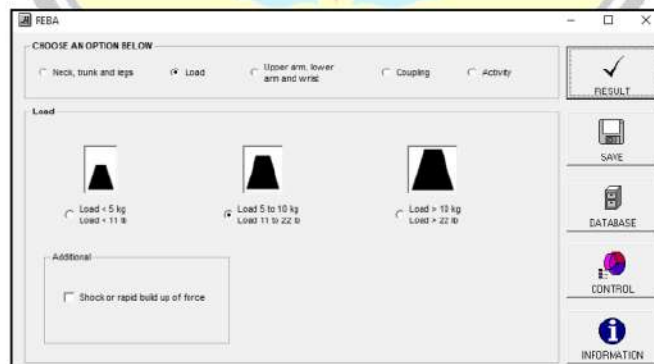
Gambar 37. Grup A proses pemolehan

Berdasarkan Gambar 37 hasil skor Tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 3 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 6 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 36. Tabel REBA skor grup A

Table A	Legs	Neck											
		1				2				3			
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
37	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Trunk Posture Score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 38. Penilaian beban proses pemolehan

Berdasarkan Gambar 38 nilai pembebanan yang dialami pekerja 4 pada proses pemolesan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar >5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 1, Sehingga diperoleh :

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 6 + 1$$

$$\text{Skor A} = 7$$

Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 7.

Tabel 37. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pemolesan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	25°	2
Lengan Bawah	1	87°	1
Pergelangan Tangan	2	31°	2

Berdasarkan Tabel 37 skor postur tubuh Grup B pekerja 4 proses pemolesan dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 25° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 2. Lengan bawah pekerja berada pada sudut 87° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 1. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut 31° maka skor akhir yang didapatkan pada postur pergelangan tangan sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:

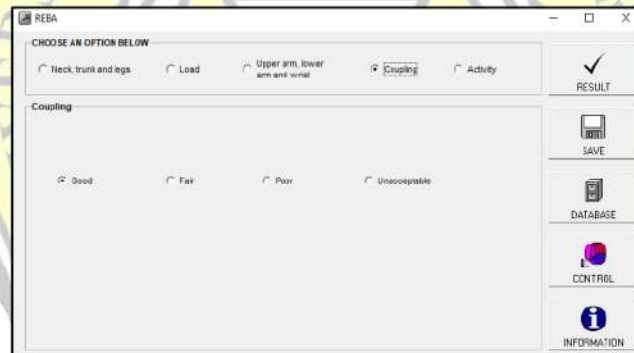
Gambar 39. Grup B proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 39 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 2, menghasilkan skor tabel B sebesar 2 seperti tabel dibawah. Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B

Tabel 38. Tabel REBA skor grup B

Table B		Lower Arm					
		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	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B.



Gambar 40. Penilaian proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 40 nilai gengaman yang dialami pekerja 4 di proses pemolesan dapat diketahui bahwa gengaman yang dirasakan pekerja sebesar dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0 Sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = Skor Tabel B + Skor Gengaman

Skor B = 2 + 0

Skor B = 2

Berdasarkan perhitungan skor B ditambah dengan pembebanan dapat diketahui bahwa Skor B memiliki nilai sebesar 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor grup C yaitu:

Tabel 39. Tabel REBA grup C

Score A	Table C											
	Score 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	11	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

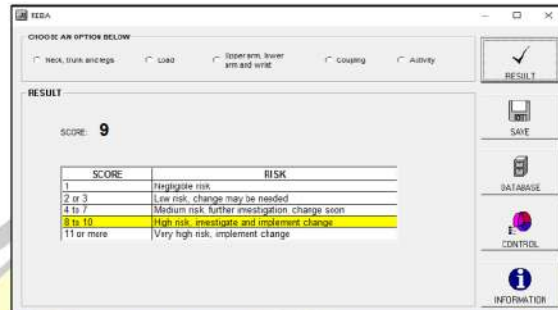
Berdasarkan Tabel 39 di atas dapat diketahui bahwa skor grup A yang didapatkan sebesar 7 dan skor grup B yang didapatkan sebesar 2 Sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 7. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pemolesan yaitu:

Gambar 41. Penilaian aktivitas proses pemolesan

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\
 &= 7 + 2 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Gambar 41 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan diatas didapatkan skor C sebesar 7. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2 maka skor postur kerja pada proses pemolesan yang dihasilkan skor REBA sebesar 9.



Gambar 42. Skor REBA proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 42 skor REBA diatas pada stasiun *finishing* proses pemolesan didapatkan skor sebesar 9 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

c. Proses pengamplasan

Berikut ini merupakan pengolahan data metode REBA proses pengamplasan pada stasiun *finishing* yaitu :



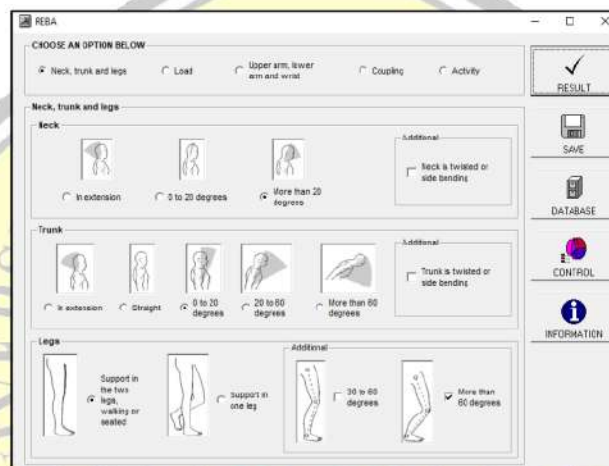
Gambar 43. Proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 43 proses pengamplasan pada stasiun *finishing* dilakukan oleh pekerja 5 telah dibuat sudut untuk menentukan skor REBA agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 40. Skor Postur Tubuh Grup A Proses Pengamplasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	2	42°	2
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	2	13°	2
Kaki (<i>Legs</i>)	2	Posisi berdiri +2 karena kaki 159°	3

Berdasarkan Tabel 40 skor postur tubuh Grup A pekerja 5 stasiun *finishing* proses pengamplasan diketahui bahwa leher pekerja di sudut 42°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 13°. Kaki pekerja berada di sudut 159° dengan posisi berdiri. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 44. Grup A proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 44 hasil skor Tabel A diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 2, skor batang tubuh sebesar 2 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 5 seperti tabel dibawah ini.

Tabel 41. Tabel REBA skor grup A

Table A		Neck											
		1				2				3			
	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	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

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 45. Penilaian beban proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 45 nilai pembebanan yang dialami pekerja 5 pada proses pengamplasan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja sebesar <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja adalah 0 sehingga diperoleh:

Contoh Perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

$$\text{Skor A} = \text{Skor Tabel A} + \text{Skor Load}$$

$$\text{Skor A} = 5 + 0$$

$$\text{Skor A} = 5$$

Berdasarkan perhitungan skor A dijumlah dengan pembebanan dapat diketahui bahwa Skor A memiliki nilai sebesar 5.

Tabel 42. Skor Postur Tubuh Grup B Proses Pengamplasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	3	51°	3
Lengan Bawah	2	121°	2
Pergelangan Tangan	2	39°, + 1 tangan menekuk	3

Berdasarkan Tabel 42 skor postur tubuh grup B pekerja 5 proses pengamplasan dapat diketahui bahwa lengan atas pekerja berada pada sudut 51° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan atas sebesar 3. Lengan bawah pekerja berada pada sudut 121° maka skor akhir yang didapatkan pada postur lengan bawah sebesar 2. Pergelangan tangan pekerja berada pada sudut 36° dan tambahan skor 1 karena tangan menekuk, maka skor akhir yang didapatkan

pada postur pergelangan tangan sebesar 3. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel B:

The screenshot shows the REBA software interface. At the top, it says 'CHOOSE AN OPTION BELOW' with radio buttons for 'Back, trunk and legs', 'Load', 'Upper arm, lower arm and wrist' (which is selected), 'Coupling', and 'Activity'. Below this, there are sections for 'Upper arm, lower arm and wrist', 'Upper arm', 'Lower arm', and 'Wrist'. Each section contains radio buttons for different posture ranges and additional checkboxes for specific conditions like 'Shoulder is raised' or 'Wrist is bent from middle or twisted'.

Gambar 46. Grup B proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 46 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 3, skor lengan bawah sebesar 2 dan skor pergelangan tangan sebesar 3, menghasilkan skor tabel B sebesar 5 seperti tabel dibawah.

Tabel 43. Tabel REBA skor grup B

		Lower Arm								
Table B	Wrist	1			2			3		
		1	2	3	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	5			
	4	4	5	5	5	6	7			
	5	6	7	8	7	8	8			
	6	7	8	8	8	9	9			

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir B.

Berdasarkan Tabel 44 diatas dapat diketahui bahwa skor grup A yang didapatkan sebesar 5 dan skor grup B yang didapatkan sebesar 5 sehingga didapatkan hasil skor grup C yaitu sebesar 6. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai aktivitas yang dialami pekerja pada proses pengamplasan yaitu:

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 48. Penilaian aktivitas proses pengamplasan

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.5 di BAB II:

$$\begin{aligned} \text{Skor REBA} &= \text{skor C} + \text{skor aktivitas} \\ &= 6 + 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

Berdasarkan Gambar 48 penilaian aktivitas dan hasil perhitungan diatas didapatkan skor C sebesar 6. Bagian tubuh tetap sama lebih dari 1 menit maka aktivitas diberi skor 1 dan ditambahkan lagi skor 1 karena terjadi aktivitas berulang maka diperoleh total skor aktivitas 2, maka skor postur kerja pada proses pengamplasan yang dihasilkan skor REBA sebesar 8.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

RESULT

SCORE: 8

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 49. Skor REBA stasiun finishing proses pengamplasan

21 Berdasarkan Gambar 49 skor REBA diatas pada proses pengampelasan didapatkan skor sebesar 8 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

4.2.3 NIOSH *Lifthing Equation*

Berikut ini merupakan pengolahan data metode NIOSH *lifting equation* dengan menghitung nilai RWL dan LI yaitu :

A. Posisi Awal

Berikut ini merupakan gambar dan contoh perhitungan untuk posisi awal yaitu :



Gambar 50. Aktivitas Pengangkatan Beban Posisi Awal

Diketahui :

Massa = 50 Kg,

D = 92

V = 0,

H = 38,

A⁰ = 0,

LC = 23.

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{a. HM} &= 25/H \\ &= 25/38 \\ &= 0,658 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. VM} &= 1 - 0.00326[V - 69] \\
 &= 1 - 0.00326[0 - 69] \\
 &= 0,77 \\
 \text{c. DM} &= 0.82 + (4.5/D) \\
 &= 0.82 + (4.5/92) \\
 &= 0,868 \\
 \text{d. AM} &= 1 - (0.0032 \times A) \\
 &= 1 - (0.0032 \times 0) \\
 &= 1 \\
 \text{e. FM} &= 1 \\
 \text{f. CM} &= 0.95 \\
 \text{g. RWL} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\
 &= 23 \times 0.658 \times 0,77 \times 0,868 \times 1 \times 1 \times 0.95 \\
 &= 9,609 \\
 \text{h. LI} &= \frac{(\text{LOAD WEIGHT})}{(\text{RWL})} = \frac{50}{9,609} = 5,203
 \end{aligned}$$

Didapatkan nilai RWL untuk posisi awal yaitu 9.609 sedangkan nilai LI yaitu 5.203.

B. Posisi Akhir

Berikut ini merupakan gambar dan contoh perhitungan untuk posisi akhir yaitu :



Gambar 51. Aktivitas Pengangkatan Beban Posisi Akhir

Diketahui :

$$\text{Massa} = 50 \text{ Kg,}$$

$$D = 92,$$

$$V = 92,$$

$$H = 35,$$

$$A^0 = 45^0$$

Contoh perhitungan :

$$\text{a. HM} = 25/H$$

$$= 25/35$$

$$= 0.714$$

$$\text{b. VM} = 1 - 0.00326[V - 69]$$

$$= 1 - 0.00326[92 - 69]$$

$$= 0.925$$

$$\text{c. DM} = 0.82 + (4.5/D)$$

$$= 0.82 + (4.5/92)$$

$$= 0.868$$

$$\text{d. AM} = 1 - (0.0032 \times A)$$

$$= 1 - (0.0032 \times 45)$$

$$= 0,856$$

$$\text{e. FM} = 1$$

$$\text{f. CM} = 1$$

$$\text{g. RWL} = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$= 23 \times 0.714 \times 0.925 \times 0.868 \times 0.856 \times 1 \times 1$$

$$= 11.286$$

$$\text{h. LI} = \frac{(\text{LOAD WEIGHT})}{(\text{RWL})} = \frac{50}{11.286} = 4.43$$

Didapatkan nilai RWL untuk posisi akhir yaitu 11.286 sedangkan nilai LI yaitu 4.43.

4.3 Perancangan Fasilitas Kerja

Berikut ini merupakan usulan fasilitas kerja berupa alat bantu kerja pada stasiun kerja yaitu stasiun pengelasan, stasiun pemotongan dan stasiun finishing.

4.3.1 Usulan perbaikan metode REBA

Berikut ini merupakan usulan perbaikan berupa perancangan alat bantu. Perancangan alat bantu yang dibuat yaitu berupa meja karena dari hasil kuesioner NBM didapatkan keluhan tertinggi sakit pada punggung, bokong dan tangan sehingga dibuat perancangan meja agar dapat mempermudah pekerja melakukan pekerjaan dan mengurangi keluhan *musculoskeletal disorder*. Hasil dari penilaian postur kerja menggunakan metode REBA didapatkan kategori tinggi sehingga diperlukan perbaikan segera, berikut ini merupakan perancangan alat bantu kerja meja untuk stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yaitu :

1. Stasiun Pengelasan

Perancangan alat bantu kerja yang di desain untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada stasiun pengelasan yaitu berupa meja, berikut merupakan data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja pada posisi berdiri yaitu :

Tabel 45. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 45 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan tangan ke samping (PRT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 194 cm. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84 cm.

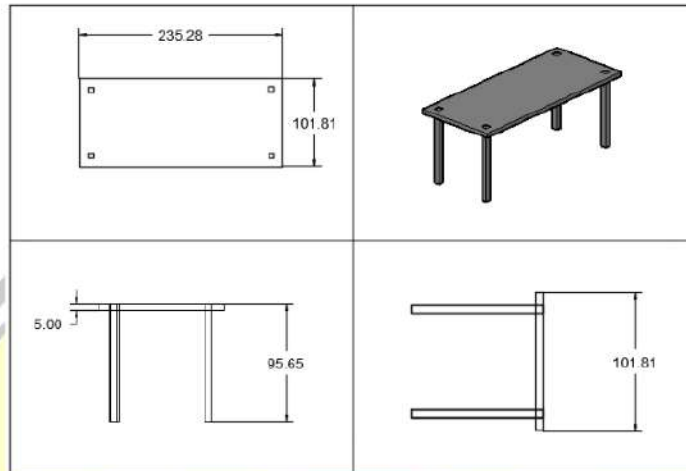
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 46. Persentil Alat Bantu Kerja Meja

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95.65	50%	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235.28
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101.81

Contoh Perhitungan :

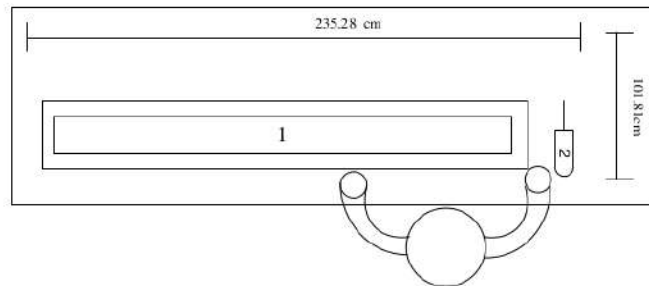
$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} + 1,64 \text{ SD} \\
 &= 194 + 1,645 (25.1) \\
 &= 194 + 41.28 \\
 &= 235.28 \text{ cm}
 \end{aligned}$$



Gambar 52. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pengelasan

Berdasarkan Gambar 52 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 235.28 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 101.81 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi karena meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis (Importafurniture.com, 2021).

Berikut merupakan gambar tata letak alat dan bahan stasiun pengelasan yaitu :



Gambar 53. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pengelasan

Pada Gambar 53 diatas merupakan tata letak alat dan bahan stasiun pengelasan. Keterangan no 1 pada gambar merupakan pagar besi. No 2 merupakan mesin las. Pembuatan tata letak ini agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan karena dalam melakukan pekerjaan tentunya harus mempunyai tata letak yang terstruktur agar bekerja dapat secara optimal. Tata letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi (Birchfield, 2008) .

2. Stasiun pemotongan

Perancangan alat bantu kerja yang dirancang untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada stasiun pemotongan yaitu berupa meja, berikut merupakan data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja untuk proses pemotongan *marble* dan pemotongan besi yaitu :

a. Pemotongan *marble*

Adapun data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja untuk proses pemotongan *marble* pada stasiun pemotongan yaitu :

Tabel 47. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja proses pemotongan *marble*

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 47 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan

tangan ke samping (PRT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 194 cm. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84 cm.

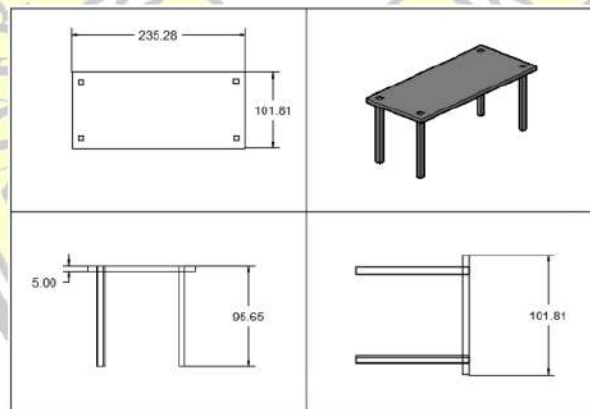
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja pada saat berdiri yaitu :

Tabel 48. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemotongan *Marble*

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95.65	50%	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235.28
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101.81

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} + 1,64 \text{ SD} \\
 &= 194 + 1,645 (25.1) \\
 &= 194 + 41.28 \\
 &= 235.28 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

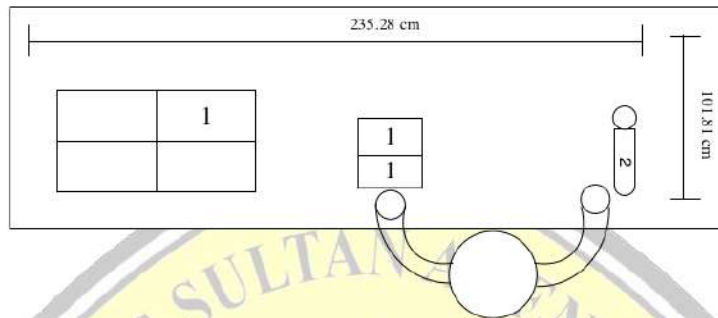


Gambar 54. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 54 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 235.28 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang

digunakan sebesar 101.81 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi.

Berikut merupakan layout tata letak alat dan bahan stasiun pemotongan pada proses pemotongan *marble* yaitu :



Gambar 55. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pemotongan Marble

Pada Gambar 55 diatas merupakan tata letak alat dan bahan stasiun pemotongan *marble*. Keterangan no 1 pada gambar merupakan bahan *marble* yang akan di potong. No 2 merupakan mesin gerinda. Pembuatan tata letak ini agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan.

b. Proses Pemotongan Besi

Adapun data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja untuk proses pemotongan besi pada stasiun pemotongan yaitu :

Tabel 49. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja proses pemotongan besi

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 49 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan tangan ke samping (PRT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 194 cm. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84 cm.

62
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja untuk proses pemotongan besi pada saat berdiri yaitu :

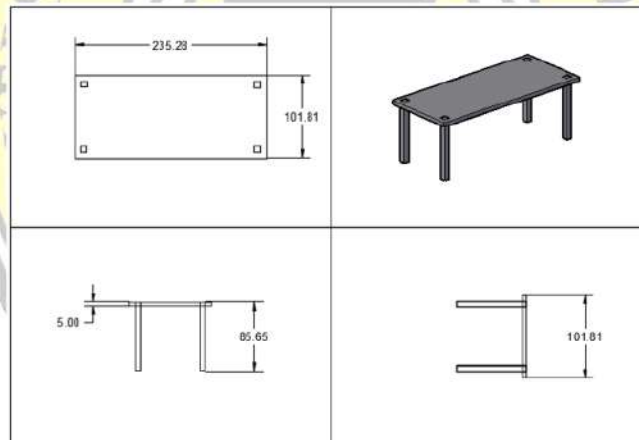
Tabel 50. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemotongan Besi

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95.65	50%	85.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235.28
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101.81

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Meja} &= \text{Persentil 50\% - tebal pusat dari handle} \\ &= 95.65 - 10 \text{ cm} \\ &= 85.65 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Meja} &= \bar{x} + 1,64 \text{ SD} \\ &= 194 + 1,64 (25.1) \\ &= 194 + 41.28 \\ &= 235.28 \text{ cm} \end{aligned}$$

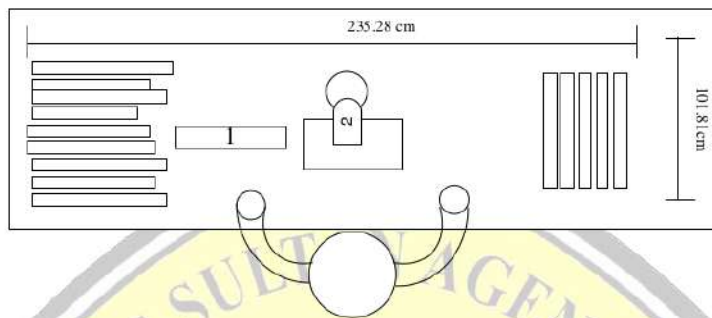


Gambar 56. Usulan alat bantu kerja meja stasiun pemotongan Besi

Berdasarkan Gambar 56 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 85.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 235.28 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang

digunakan sebesar 101.81cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi.

Berikut merupakan layout tata letak alat dan bahan stasiun pemotongan proses pemotongan besi yaitu :



Gambar 57. Tata Letak Alat Dan Bahan Stasiun Pemotongan Besi

Pada Gambar 57 diatas merupakan tata letak alat dan bahan stasiun pemotongan besi. Keterangan no 1 pada gambar merupakan besi yang akan dipotong. No 2 merupakan mesin potong besi. Bagian kanan operator merupakan besi yang sudah dipotong dan bagian kiri operator merupakan besi yang akan dipotong.

3. Stasiun *finishing*

Pada perancangan alat bantu kerja untuk stasiun *finishing* ini terdapat 3 jenis meja , yaitu sebagai berikut :

a. Proses pengamplasan

Perancangan alat bantu kerja yang dirancang untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada stasiun *finishing* untuk bagian proses pengamplasan yaitu berupa meja panjang, dan dalam posisi berdiri. Berikut merupakan data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 51. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pengamplasan

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 51 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan tangan ke samping (PRT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 194 cm. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84 cm.

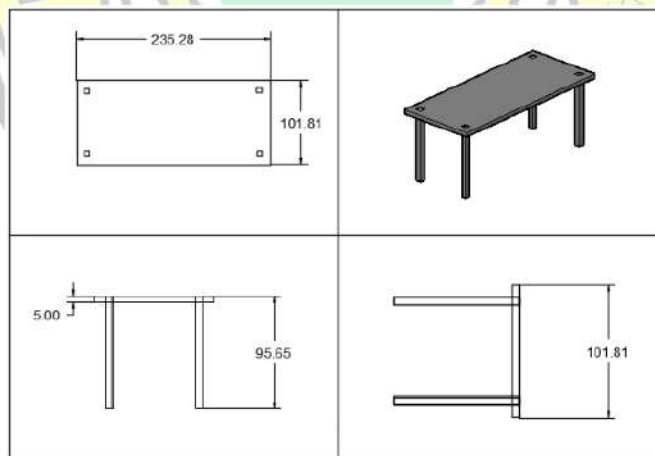
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 52. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pengamplasan

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95,65	50%	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235.28
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101.81

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} - 1,64 \text{ SD} \\
 &= 194 + 1,645 (25.1) \\
 &= 194 + 41.28 \\
 &= 235.28 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

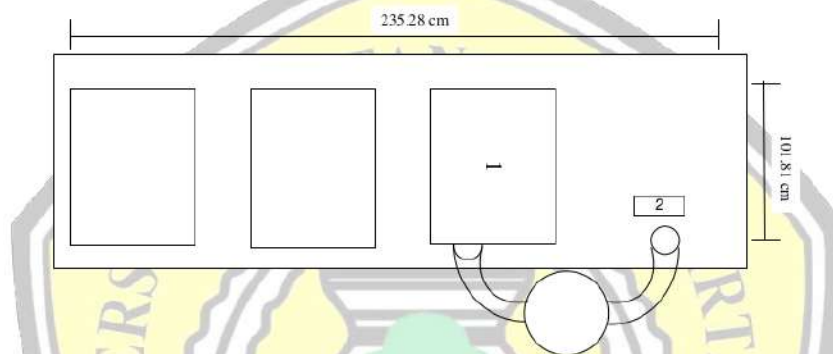


Gambar 58. Usulan alat bantu kerja meja proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 58 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah

melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 235.28 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 101.81 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi.

Berikut merupakan gambar tata letak alat dan bahan stasiun *finishing* bagian proses pengamplasan yaitu :



Gambar 59. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pengamplasan

Pada Gambar 59 diatas merupakan tata letak alat dan bahan proses pengamplasan. Keterangan no 1 pada gambar merupakan bahan yang akan amplasan. No 2 merupakan amplas.

b. Proses pewarnaan

Perancangan alat bantu kerja yang dirancang untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada stasiun *finishing* untuk bagian proses pewarnaan yaitu berupa meja panjang, dan dalam posisi berdiri. Berikut merupakan data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 53. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pewarnaan

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	Untuk menentukan panjang meja	194
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 53 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan tangan ke samping (PRT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 194 cm. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84 cm.

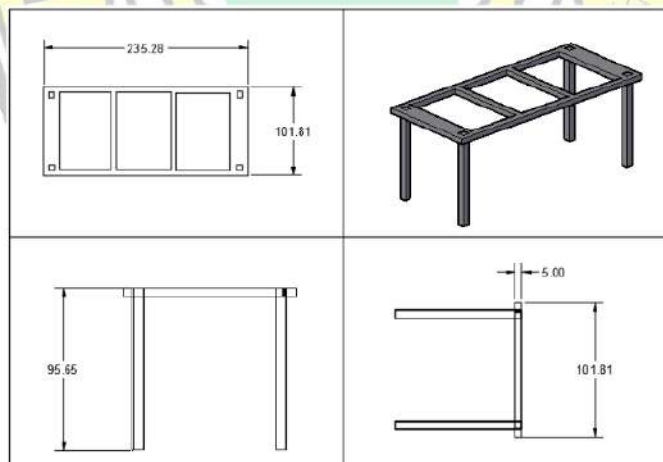
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 54. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pewarnaan

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95,65	50%	95,65
2	Panjang rentangan tangan ke samping	194	95%	235,28
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101,81

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} - 1,64 \text{ SD} \\
 &= 194 + 1,645 (25,1) \\
 &= 194 + 41,28 \\
 &= 235,28 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

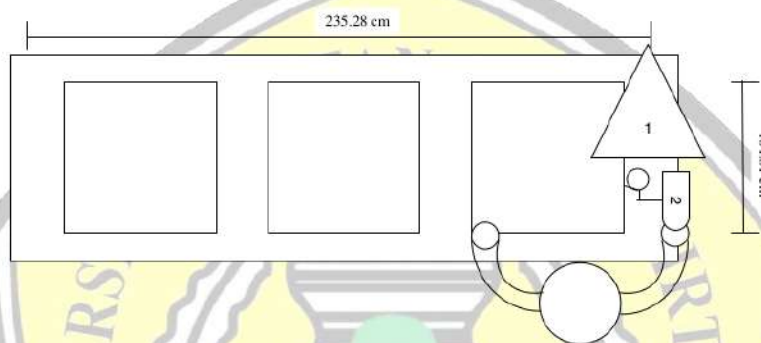


Gambar 60. Usulan alat bantu kerja meja proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 60 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah

melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi meja yaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 152.84 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 66,24 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi.

Berikut merupakan gambar tata letak alat dan bahan stasiun *finishing* bagian proses pewarnaan yaitu :



Gambar 61. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pewarnaan

Pada Gambar 61 diatas merupakan tata letak alat dan bahan proses pewarnaan. Keterangan no 1 pada gambar merupakan bahan yang akan diwarnai. No 2 merupakan mesin warna.

c. Proses pemolesan

Perancangan alat bantu kerja yang dirancang untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada stasiun *finishing* untuk bagian proses pemolesan yaitu berupa meja kerja, berikut merupakan data antropometri yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja pada posisi berdiri yaitu :

Tabel 55. Data Antropometri Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemolesan

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Tinggi siku	Untuk menentukan tinggi meja	95.65
2	Panjang rentangan siku	Untuk menentukan panjang meja	102.59
3	Panjang rentang tangan ke depan	Untuk menentukan lebar meja	84

Berdasarkan Tabel 55 diatas untuk merancang alat bantu kerja meja dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu tinggi siku (TS) untuk menentukan tinggi dari meja, dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang rentangan siku (RT) digunakan untuk menentukan panjang meja dengan dimensi sebesar 102.59. Panjang rentang tangan ke depan digunakan untuk menentukan lebar meja dengan dimensi sebesar 84.

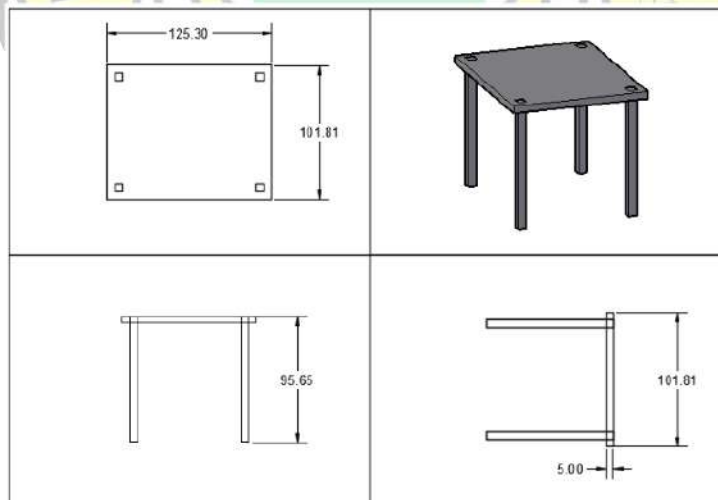
Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja meja yaitu :

Tabel 56. Persentil Alat Bantu Kerja Meja Proses Pemolesan

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Tinggi siku	95,65	50%	95,65
2	Panjang rentangan siku	102,59	95%	125,3
3	Panjang rentang tangan ke depan	84	95%	101,81

Contoh Perhitungan :

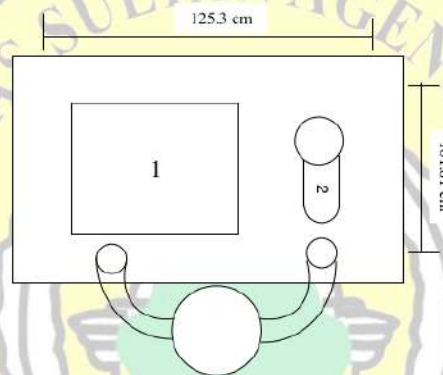
$$\begin{aligned}
 \text{Dimensi yang digunakan} &= \bar{x} - 1,64 SD \\
 &= 102,59 + 1,64 (13,81) \\
 &= 102,59 + 22,71 \\
 &= 125,3 \text{ cm}
 \end{aligned}$$



Gambar 62. Usulan alat bantu kerja meja proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 62 diatas dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan tabel persentil alat bantu kerja meja, persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk tinggi mejayaitu tinggi siku 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 125.3 cm. Lebar meja yaitu menggunakan persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 101.81 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi.

Berikut merupakan gambar tata letak alat dan bahan stasiun *finishing* bagian proses pemolesan yaitu :



Gambar 63. Tata Letak Alat Dan Bahan proses pemolesan

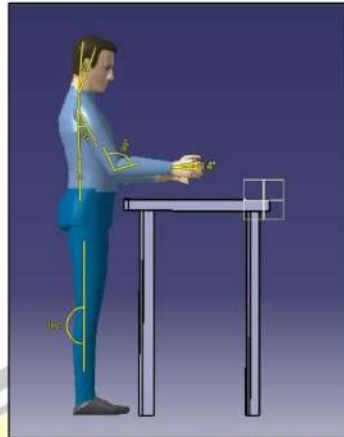
Pada Gambar 63 diatas merupakan tata letak alat dan bahan proses pemolesan. Keterangan no 1 pada gambar merupakan bahan yang akan poles. No 2 merupakan mesin poles.

4.3.1.1 Simulasi penggunaan Alat bantu metode REBA

Berikut ini merupakan simulasi penggunaan alat bantu metode REBA pada 3 stasiun kerja yaitu stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing*.

1. Stasiun pengelasan

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada stasiun pengelasan yaitu :



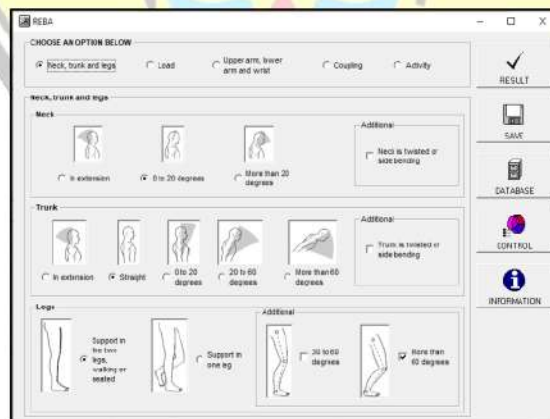
Gambar 64. Simulasi proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 64 simulasi diatas untuk menentukan skor REBA dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 57. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pengelasan

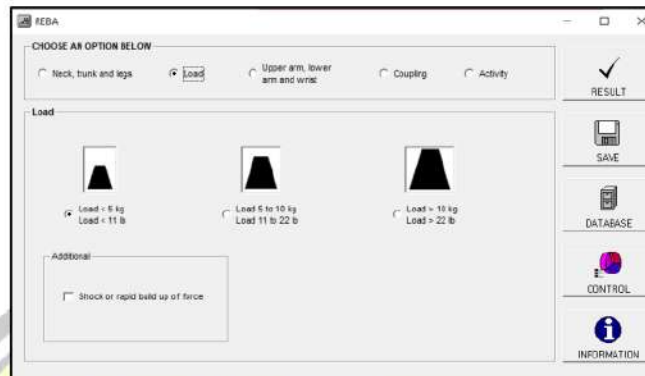
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	15°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

Berdasarkan Tabel 57 skor postur tubuh Grup A stasiun pengelasan, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 15°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 65. Grup A proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 65 hasil skor tabel A diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 66. Penilaian beban proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 66 diatas nilai pembebanan proses pengelasan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg, maka skor nilai pembebanan pekerja 0 sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

Skor A = 3

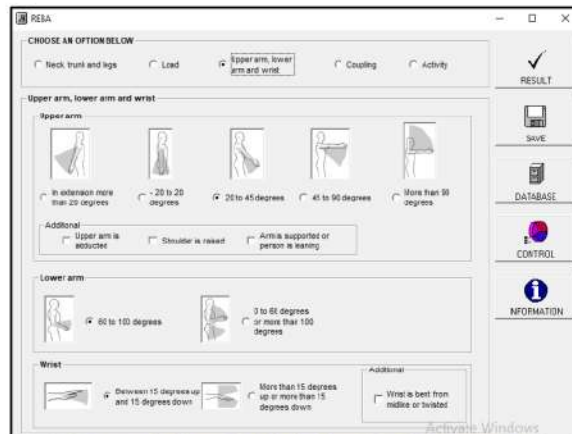
Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

20

Tabel 58. Penilaian beban proses pengelasan

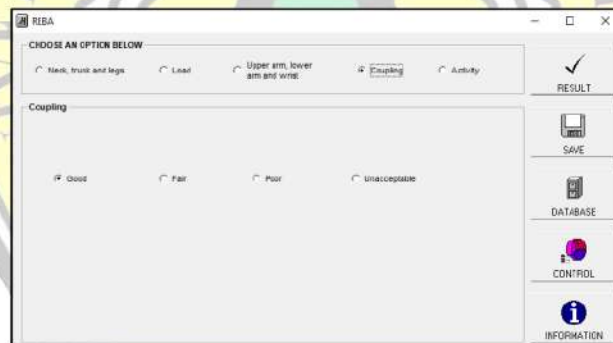
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	25 ^o	2
Lengan Bawah	1	99 ^o	1
Pergelangan Tangan	1	14 ^o ,	1

Berdasarkan Tabel 58 skor postur tubuh Grup B proses pengelasan, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 25⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 2. Lengan bawah dengan sudut 99⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Pergelangan tangan dengan sudut 14⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.



Gambar 67. Grup B proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 67 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 1, dan skor pergelangan tangan sebesar 1. Maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:



Gambar 68. Penilaian genggamn proses pengelasan

Berdasarkan Gambar 68 diatas nilai genggamn yang dialami pekerja pada proses pengelasan yaitu dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = skor tabel B + skor genggamn

$$= 1 + 0$$

$$= 1$$

Berdasarkan perhitungan skor B ditambah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu :

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 69. Penilaian aktivitas proses pengelasan

Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1, kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan gambar 65 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang maka skor postur kerja pada proses pengamplasan yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

RESULT

SCORE: 3

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

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 70. Skor REBA proses pengelasan

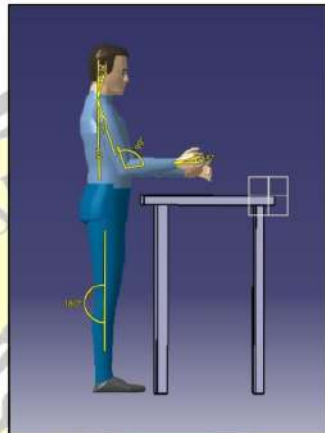
Berdasarkan Gambar 70 skor REBA diatas pada stasiun pengelasan didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

2. Stasiun pemotongan

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada stasiun pemotongan yaitu :

a. Proses pemotongan *marble*

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada proses pemotongan *marble*.



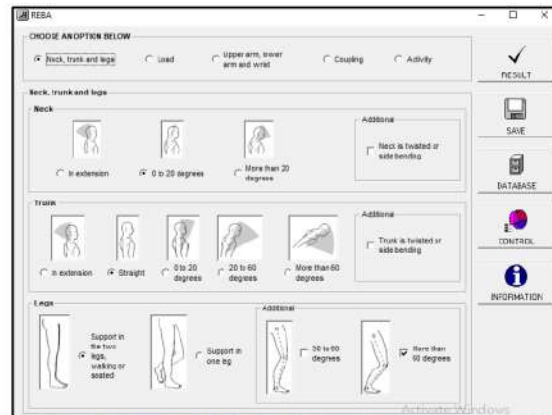
Gambar 71. Simulasi proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 71 simulasi diatas untuk menentukan skor REBA dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 59. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan *marble*

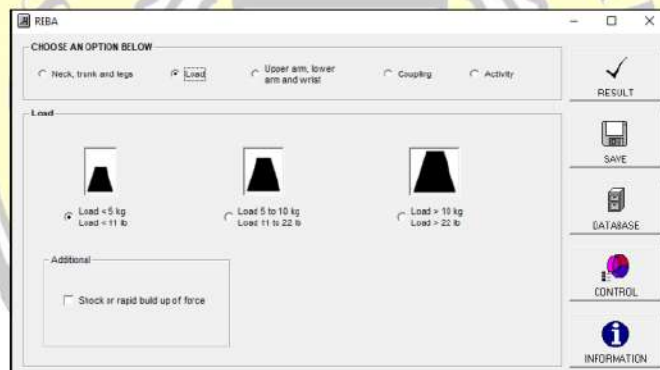
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	13°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

Berdasarkan Tabel 59 skor postur tubuh Grup A stasiun pemotongan proses pemotongan *marble*, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 13°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 72. grup A proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 72 hasil skor tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 73. Penilaian beban proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 73 diatas, nilai pembebanan proses pemotongan *marble* dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja 0 sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

Skor A = 3

Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

Tabel 60. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan *marble*

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	1	17 ⁰	1
Lengan Bawah	1	99 ⁰	1
Pergelangan Tangan	1	15 ⁰ ,	1

Berdasarkan Tabel 60 skor postur tubuh Grup B proses pemotongan *marble*, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 17⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Lengan bawah dengan sudut 99⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Pergelangan tangan dengan sudut 15⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.



Gambar 74. grup B proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 74 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 1, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 1 maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

RESULT

Coupling

Good
 Fair
 Poor
 Unacceptable

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Gambar 75. penilaian gengaman proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 75 diatas nilai gengaman yang dialami pekerja pada proses pemotongan *marble* yaitu dalam kondisi baik maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = skor tabel B + skor gengaman

$$= 1 + 0$$

$$= 1$$

Berdasarkan perhitungan skor B dijumlah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu :

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

RESULT

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

SAVE

DATABASE

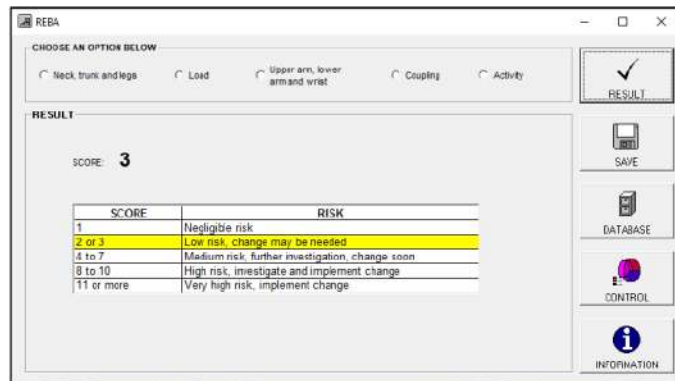
CONTROL

INFORMATION

Gambar 76. penilaian aktivitas proses pemotongan *marble*

Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1 kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan gambar 72 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah

dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang maka skor postur kerja pada proses pengamplasan yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.



REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

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

RESULT

SCORE: **3**

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

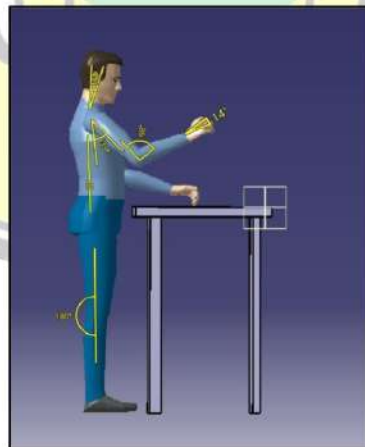
RESULT SAVE DATABASE CONTROL INFORMATION

Gambar 77. skor REBA proses pemotongan *marble*

Berdasarkan Gambar 77 skor REBA diatas pada stasiun pemotongan *marble* didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

b. Proses pemotongan besi

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada stasiun pemotongan besi yaitu :



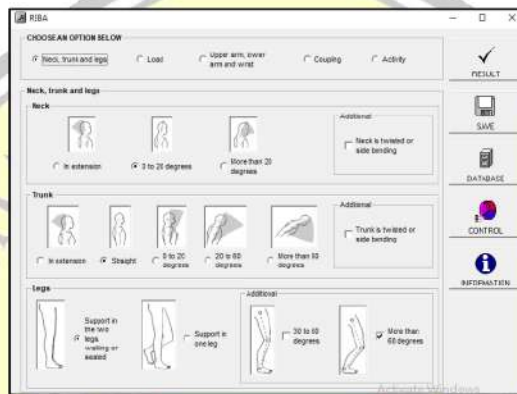
Gambar 78. simulasi proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 78. simulasi diatas untuk menentukan skor REBA dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

20 **Tabel 61. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemotongan besi**

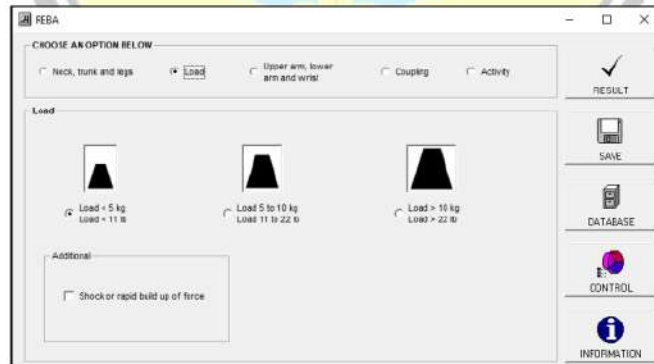
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	15°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

Berdasarkan Tabel 61 skor postur tubuh Grup A stasiun pemotongan proses pemotongan besi, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 15°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 79. grup A proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 79 hasil skor tabel A diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 80. Penilaian beban proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 80 diatas, nilai pembebanan proses pemotongan besi dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

Skor A = 3

Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

Gambar 81. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemotongan besi

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	2	39 ^o	2
Lengan Bawah	1	98 ^o	1
Pergelangan Tangan	1	14 ^o	1

Berdasarkan Tabel 81 skor postur tubuh grup B proses pemotongan besi, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 39⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 2. Lengan bawah dengan sudut 98⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Pergelangan tangan dengan sudut 14⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.

Gambar 82. Grup B proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 82 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 2, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor

pergelangan tangan sebesar 1 maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:

Gambar 83. Penilaian genggam proses pemotongan besi

Berdasarkan Gambar 83 diatas nilai genggam yang dialami pekerja pada proses pemotongan besi yaitu dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = skor tabel B + skor genggam

$$= 1 + 0$$

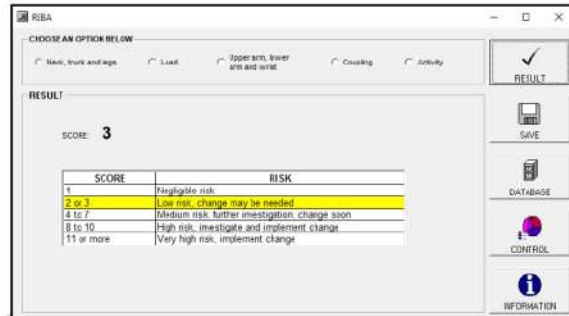
$$= 1$$

Berdasarkan perhitungan skor B dijumlah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu :

Gambar 84. Penilaian aktivitas proses pemotongan besi

Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1 kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan Gambar

80 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang, maka skor posture kerja pada proses pemotongan besi yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.



Gambar 85. Skor REBA proses pemotongan besi

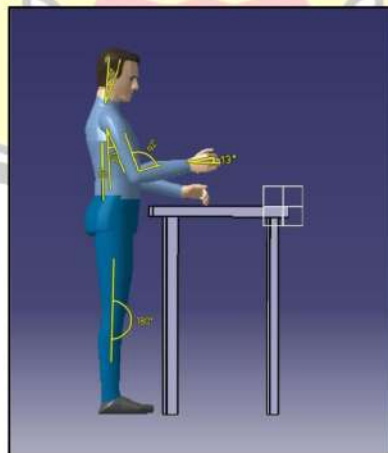
Berdasarkan Gambar 85 skor REBA diatas pada proses pemotongan besi didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

3. Stasiun *finishing*

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada stasiun *finishing* yaitu :

a. Proses pewarnaan

Berikut ini merupakan pengolahan data yang sudah diberikan alat bantu meja pada proses pewarnaan :



Gambar 86. Simulasi proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 86 simulasi diatas untuk menentukan skor reba dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 62. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pewarnaan

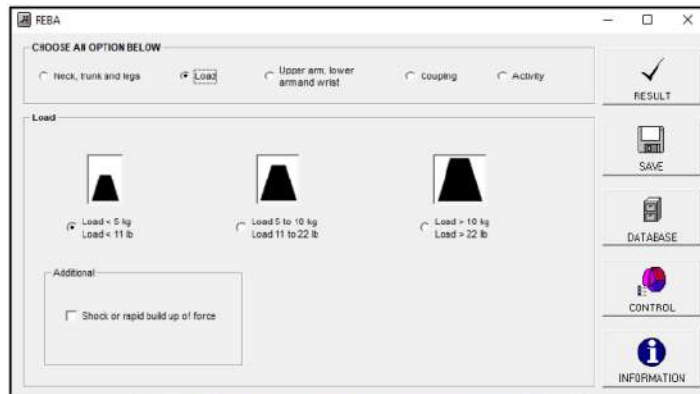
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	15°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

Berdasarkan Tabel 62, skor postur tubuh Grup A stasiun *finishing* proses pewarnaan diketahui bahwa leher pekerja di sudut 15°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 87. Grup A proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 87. hasil skor tabel A diatas, maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 88. Penilaian beban proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 88 diatas, nilai pembebanan proses pewarnaan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

Skor A = 3

Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

Tabel 63. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pewarnaan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	1	19°	2
Lengan Bawah	1	92°	2
Pergelangan Tangan	1	13°	1

Berdasarkan Tabel 63 skor postur tubuh Grup B proses pewarnaan, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 19° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Lengan bawah dengan sudut 92° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Pergelangan tangan dengan sudut 13° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.

Gambar 89. Grup B proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 89 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 1, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 1, maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:

Gambar 90. Penilaian gengaman proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 90 diatas nilai gengaman yang dialami pekerja pada proses pewarnaan yaitu dalam kondisi baik, maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = skor tabel B + skor gengaman

$$= 1 + 0$$

$$= 1$$

Berdasarkan perhitungan skor B ditambah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu

Gambar 91. Penilaian aktivitas proses pewarnaan

Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1 kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan Gambar 87 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang maka skor postur kerja pada proses pewarnaan yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.

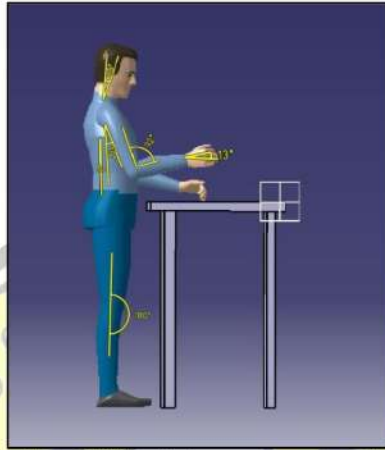
SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

Gambar 92. Skor REBA proses pewarnaan

Berdasarkan Gambar 92 skor REBA diatas pada stasiun pewarnaan didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

b. Proses pengamplasan

Berikut ini merupakan pengolahan data yang sudah diberikan alat bantu meja pada proses pengamplasan :



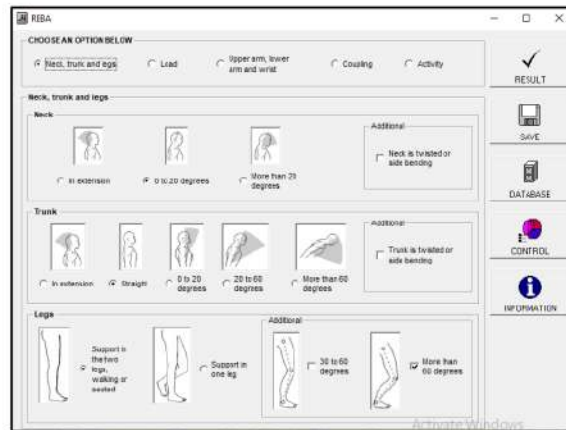
Gambar 93. Simulasi proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 93 simulasi diatas untuk menentukan skor REBA dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

Tabel 64. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pengamplasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	14°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

Berdasarkan Tabel 64, skor postur tubuh Grup A stasiun *finishing* proses pengamplasan diketahui bahwa leher pekerja di sudut 14°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:



Gambar 94. Grup A proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 94 hasil skor tabel A diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3, menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 95. Penilaian beban proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 95 diatas, nilai pembebanan proses pengamplasan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja 0 sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

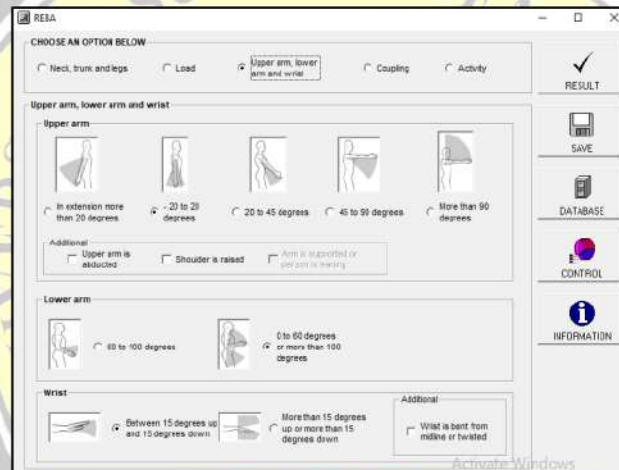
Skor A = 3

Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

Tabel 65. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pengamplasan

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	1	17 ⁰	1
Lengan Bawah	2	114 ⁰	2
Pergelangan Tangan	1	13 ⁰ ,	1

Berdasarkan Tabel 65 skor postur tubuh Grup B proses pengamplasan, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 17⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Lengan bawah dengan sudut 114⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 2. Pergelangan tangan dengan sudut 13⁰ maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.



Gambar 96. Grup B proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 96 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 1, skor lengan bawah sebesar 2 dan skor pergelangan tangan sebesar 1, maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:

Gambar 97. Penilaian gengaman proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 97 diatas nilai gengaman yang dialami pekerja pada proses pengamplasan yaitu dalam kondisi baik maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0, sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

$$\begin{aligned} \text{Skor B} &= \text{skor tabel B} + \text{skor gengaman} \\ &= 1 + 0 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan skor B dijumlah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu

Gambar 98. Penilaian aktivitas proses pengamplasan

4 Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1 kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan Gambar

94 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang maka skor postur kerja pada proses pewarnaan yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.

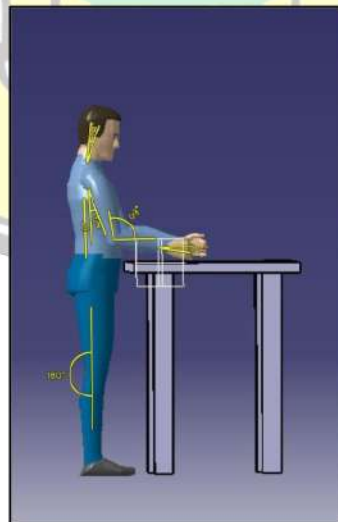


Gambar 99. Skor REBA proses pengamplasan

Berdasarkan Gambar 99 skor REBA diatas pada stasiun pengamplasan didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

c. Proses pemolesan

Berikut ini merupakan hasil simulasi yang sudah diberikan alat bantu meja pada stasiun *finishing* bagian pemolesan yaitu :



Gambar 100. Simulasi proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 100 simulasi diatas untuk menentukan skor REBA dibuat sudut agar mendapatkan skor akhir postur tubuh pekerja.

20 **Tabel 66. Skor Postur Tubuh Grup A Proses pemolesan**

Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Leher (<i>Neck</i>)	1	14°	1
Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	1	0°	1
Kaki (<i>Legs</i>)	1	Posisi lurus, +2 karena sudut kaki 180°	3

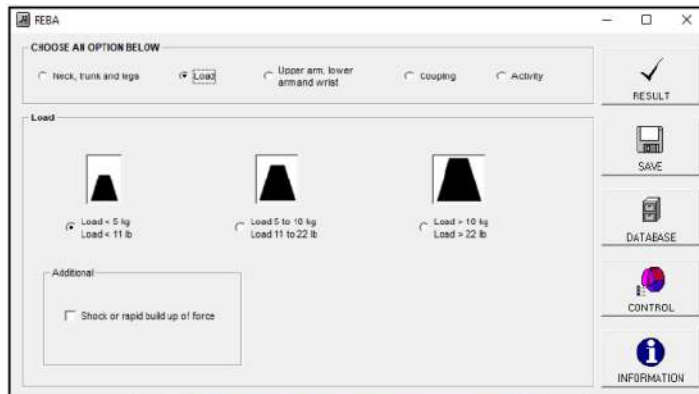
Berdasarkan Tabel 66 skor postur tubuh Grup A stasiun *finishing* proses pemolesan, diketahui bahwa leher pekerja di sudut 14°. Batang tubuh pekerja berada di sudut 0°. Kaki pekerja berada di sudut 180° dengan posisi berdiri lurus. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor pada tabel A:

The screenshot shows the REBA software interface with the following settings:

- 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
- Right sidebar:**
 - RESULT
 - SAVE
 - DATABASE
 - CONTROL
 - INFORMATION

Gambar 101. Grup A proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 101 hasil skor tabel A diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor leher sebesar 1, skor batang tubuh sebesar 1 dan skor kaki sebesar 3 menghasilkan skor tabel A sebesar 3. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan nilai skor akhir A.



Gambar 102. Penilaian beban proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 102 diatas, nilai pembebanan proses pemolesan dapat diketahui bahwa beban yang didapatkan pekerja <5 Kg maka skor nilai pembebanan pekerja 0 sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.3 di BAB II:

Skor A = skor tabel A + skor load

Skor A = 3 + 0

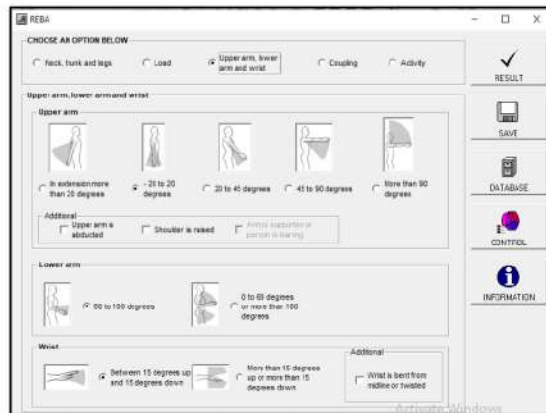
Skor A = 3

Berdasarkan perhitungan skor A diatas dapat diketahui skor A memiliki nilai sebesar 3.

Tabel 67. Skor Postur Tubuh Grup B Proses pemolesan

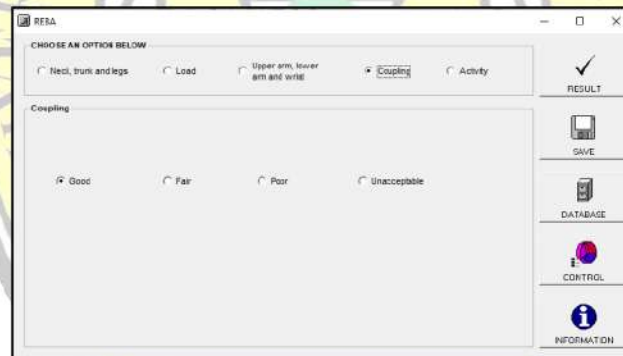
Postur Tubuh	Skor	Keterangan	Skor Akhir
Lengan Atas	1	17°	1
Lengan Bawah	1	99°	1
Pergelangan Tangan	1	14°	1

Berdasarkan Tabel 67 skor postur tubuh Grup B proses pemolesan, dapat diketahui bahwa lengan atas dengan sudut 17° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Lengan bawah dengan sudut 99° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Pergelangan tangan dengan sudut 14° maka skor akhir yang didapatkan sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor pada tabel B.



Gambar 103. Grup B proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 103 hasil skor grup B diatas maka dapat diketahui bahwa pada skor lengan atas sebesar 1, skor lengan bawah sebesar 1 dan skor pergelangan tangan sebesar 1. Maka menghasilkan skor tabel B sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai pembebanan untuk menghasilkan skor akhir B:



Gambar 104. Penilaian genggaman proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 104 diatas nilai genggaman yang dialami pekerja pada proses pemolesan yaitu dalam kondisi baik maka skor nilai pembebanan pekerja yaitu 0 sehingga diperoleh :

Contoh perhitungan berdasarkan rumus no.4 di BAB II:

Skor B = skor tabel B + skor genggaman

$$= 1 + 0$$

$$= 1$$

Berdasarkan perhitungan skor B ditambah dengan pembebanan yaitu dapat diketahui bahwa skor B memiliki nilai sebesar 1. Langkah selanjutnya yaitu menghitung skor C yang didapatkan yaitu

Gambar 105. Penilaian aktivitas proses pemolesan

Dapat diketahui bahwa skor A yang didapatkan sebesar 3 dan skor B yang didapatkan sebesar 1, kemudian dihasilkan skor C sebesar 2. Berdasarkan Gambar 101 penilaian aktivitas diatas setelah mendapatkan skor grup C yaitu ditambah dengan penilaian aktivitas +1 karena terjadi aktivitas berulang maka skor postur kerja pada proses penghalusan yang dihasilkan skor REBA sebesar 3.

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 106. Skor REBA proses pemolesan

Berdasarkan Gambar 106 skor REBA diatas pada proses pemolesan didapatkan skor sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

4.3.1.2 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Usulan Fasilitas Kerja

Berikut ini merupakan rekapitulasi skor REBA perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja berupa alat bantu kerja meja yaitu:

Tabel 68. Perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja

No	Proses	Sebelum	Sesudah
1	Pengelasan	9	3
2	Pemotongan <i>marble</i>	11	3
3	Pemotongan besi	11	3
4	Pewarnaan	11	3
5	Pengamplasan	8	3
6	Pemolesan	9	3

Berdasarkan Tabel 68 perbandingan sebelum dan sesudah usulan fasilitas kerja berupa alat bantu kerja meja diatas, diketahui bahwa proses pengelasan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 9 dan sesudah 3. Proses pemotongan *marble* sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pemotongan besi sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pewarnaan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 dan sesudah sebesar 3. Proses pengamplasan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 8 dan sesudah sebesar 3. Proses pemolesan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 9 dan sesudah sebesar 3. Maka dapat disimpulkan bahwa dengan usulan fasilitas kerja berupa meja dapat mengurangi terjadinya resiko *musculoskeletal disorder* pada operator.

4.3.2 Usulan Perbaikan Metode NIOSH *Lifting Equation*

Perancangan alat bantu kerja yang di desain untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan pada saat pengangkatan beban bahan *marble* yaitu berupa troli karena pada saat pengangkatan beban dilakukan secara *manual material handling* dan beban yang diangkat termasuk kategori berat dengan berat 50 kg, berikut merupakan data antropometri dan data tambahan yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja troli yaitu :

Tabel 69. Data Antropometri Alat Bantu Kerja troli

No	Keterangan antropometri	Kebutuhan	Dimensi
1	Lebar karung	Untuk menentukan ukuran lebar troli dan panjang pegangan troli	50
2	Diameter lingkaran genggam	Untuk menentukan diameter pegangan troli yang digunakan	4.77
3	Tinggi siku berdiri (tsb)	Untuk menentukan ukuran tinggi troli	95.65
4	Panjang karung	Untuk menentukan panjang troli	70
5	Panjang lengan atas	Untuk menentukan jarak antara pegangan troli ke troli	32.04

Berdasarkan Tabel 69 diatas untuk merancang alat bantu kerja troli dibutuhkan data antropometri indonesia yaitu lebar karung untuk menentukan ukuran lebar troli dan panjang pegangan troli dengan dimensi sebesar 50 cm. Diameter lingkaran genggam untuk menentukan diameter pegangan troli dengan dimensi sebesar 4.77 cm. Tinggi siku berdiri untuk menentukan ukuran tinggi troli dengan dimensi sebesar 95.65 cm. Panjang karung digunakan untuk menentukan panjang troli dengan dimensi sebesar 70 cm. Panjang lengan atas digunakan untuk menentukan jarak antara pegangan troli ke troli dengan dimensi sebesar 32.04

Berikut merupakan persentil yang digunakan dalam merancang alat bantu kerja troli yaitu :

Tabel 70. Persentil Alat Bantu troli

No.	Keterangan	Dimensi (cm)	Persentil	Dimensi yang Digunakan (cm)
1	Lebar karung	50	95%	50
2	Diameter lingkaran genggam	4.77	5%	4.77
3	Tinggi siku berdiri (tsb)	95.65	50%	95.65
4	Panjang karung	70	95%	70
5	Panjang lengan atas	32.04	50%	32.04

Berdasarkan Tabel 70 persentil diatas alat bantu troli persentil yang digunakan setelah melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi untuk lebar troli dan pegangan troli yaitu 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 50 cm. Untuk menentukan diameter pegangan troli yaitu menggunakan persentil 5% dengan dimensi yang digunakan sebesar 4.77 cm. Tinggi troli yaitu persentil 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 95.65 cm. Panjang troli yaitu persentil 95% dengan dimensi yang digunakan sebesar 70 cm. Menentukan jarak

antara pegangan troli ke troli yaitu menggunakan persentil 50% dengan dimensi yang digunakan sebesar 32.04 cm.

1. Perhitungan Dimensi

Perhitungan dimensi dilakukan untuk menentukan ukuran rancangan yang akan dibuat yaitu :

a. Ukuran panjang dan lebar troli

$$\begin{aligned} \text{Panjang alas troli} &= \text{persentil 95\% prtd} + \text{allowance} \\ &= 70 + 15 \text{ cm} \\ &= 85 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar troli} &= \text{persentil 95\% lsb} + \text{allowance} \\ &= 50 + 15 \text{ cm} \\ &= 65 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Ukuran tinggi troli

$$\begin{aligned} \text{Tinggi troli} &= \text{persentil 50\% tsb} \\ &= 95.65 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. Ukuran pegangan troli

$$\begin{aligned} \text{Pegangan troli} &= \text{persentil 5\% dlq} \\ &= 4.77 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. Ukuran jarak antara pegangan troli ke alas troli

$$\begin{aligned} \text{Panjang pegangan troli} &= \text{persentil 50\% pla} \\ &= 32.04 \end{aligned}$$

Tabel 71. Rekapitulasi hasil perhitungan dimensi

No	Keterangan	Ukuran (cm)
1	Lebar troli	65 cm
2	Ukuran pegangan troli	4.77 cm
3	Tinggi troli	95.65 cm
4	Panjang alas troli	85 cm
5	Panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli)	32.04 cm

Berdasarkan Tabel 71 diatas untuk alat bantu troli didapatkan untuk ukuran tinggi troli sebesar 95.65 cm, panjang alas troli sebesar 85 cm, lebar troli sebesar 65 cm, pegangan troli sebesar 4.77 cm, panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli) sebesar 32.04 cm.



Gambar 107. Alat Bantu Troli
(sumber : tokopedia, 2022)

Berdasarkan Gambar 107 alat bantu troli diatas merupakan usulan alat bantu untuk metode NIOSH *Lifting Equation* karena hasil perhitungan RWL dan LI yang didapatkan untuk posisi awal dengan nilai RWL sebesar 9.609 dan LI sebesar 5.203. Posisi akhir dengan nilai RWL sebesar 11.286 dan LI sebesar 4.43. Nilai LI sudah lebih dari 3, maka pengangkatan tidak aman untuk dilakukan dan sudah dapat dipastikan terjadinya *overexertion* (terjadinya peregangan otot yang berlebihan) (Waters dan Anderson, 1996b dalam Tarwaka). Hal tersebut diakibatkan karena pengangkatan dilakukan secara *manual material handling* dan berat yang diangkat dalam kategori berat yaitu sebesar 50 kg.

4.3.2.1 Perhitungan NIOSH *Lifting Equation* Setelah Perbaikan

Berikut ini merupakan perhitungan metode NIOSH *lifting equation* dengan menghitung nilai RWL dan LI setelah perbaikan dengan usulan alat bantu troli yaitu :

A. Posisi Awal

Berikut ini contoh perhitungan untuk posisi awal dengan data yang diketahui yaitu :

Massa = 50 Kg,

D = 5

V = 0,

H = 28,

$$A^0 = 0,$$

$$LC = 23.$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{a. HM} &= 25/H \\ &= 25/28 \\ &= 0,893 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. VM} &= 1-0.00326[V-69] \\ &= 1-0.00326[0-69] \\ &= 0,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. DM} &= 0.82 + (4.5/D) \\ &= 0.82 + (4.5/5) \\ &= 1.72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. AM} &= 1-(0.0032 \times A) \\ &= 1-(0.0032 \times 0) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{e. FM} = 1$$

$$\text{f. CM} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{g. RWL} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 0.893 \times 0.77 \times 1.72 \times 1 \times 1 \times 1 \\ &= 27.20 \end{aligned}$$

$$\text{h. LI} = \frac{(LOAD\ WEIGHT)}{(RWL)} = \frac{50}{27.20} = 1.83$$

Jadi nilai RWL untuk posisi awal yaitu 27.20 sedangkan nilai LI yaitu 1.83.

B. Posisi Akhir

Berikut ini contoh perhitungan untuk posisi akhir dengan data yang diketahui yaitu

$$\text{Massa} = 50 \text{ Kg,}$$

$$D = 5,$$

$$V = 5,$$

$$H = 22$$

$$A^0 = 45^0$$

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{a. HM} &= 25/H \\ &= 25/22 \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. VM} &= 1-0.00326[V-69] \\ &= 1-0.00326[5-69] \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. DM} &= 0.82+(4.5/D) \\ &= 0.82+ (4.5/5) \\ &= 1.72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. AM} &= 1-(0.0032 \times A) \\ &= 1-(0.0032 \times 45) \\ &= 0,856 \end{aligned}$$

$$\text{e. FM} = 1$$

$$\text{f. CM} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{g. RWL} &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \times 1.13 \times 0.79 \times 1.72 \times 0.856 \times 1 \times 1 \\ &= 30.23 \end{aligned}$$

$$\text{h. LI} = \frac{(\text{LOAD WEIGHT})}{(\text{RWL})} = \frac{50}{42.61} = 1.65$$

Jadi nilai RWL untuk posisi akhir yaitu 30.23 sedangkan nilai LI yaitu 1.65.

Setelah menggunakan troli yang diusulkan maka didapatkan nilai RWL posisi awal sebesar 27.20 dan nilai LI sebesar 1.83. Posisi akhir didapatkan nilai RWL sebesar 30.23 dan LI sebesar 1.65, maka dapat disimpulkan bahwa troli dapat mengurangi beban pengangkatan pekerja yang dilakukan secara *manual material handling*.

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Keluhan *musculoskeletal* berdasarkan NBM

NBM merupakan metode yang berbentuk kuesioner yang sering digunakan untuk mengukur rasa sakit otot pada operator. Menurut penelitian Santoso dan Irwanto (2018) NBM bertujuan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh mana saja yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja yaitu dapat menggunakan metode NBM, walaupun bersifat subjektif, namun kuesioner ini sudah valid untuk digunakan dan sudah terstandarisasi. Saat melakukan pengisian kuesioner responden diminta untuk memberikan penilaian bagian tubuh mana saja yang merasa sakit dalam bekerja dengan tingkat keluhan mulai dari tidak sakit, agak sakit, sakit dan sangat sakit. Lalu responden memberikan tanda ceklis pada setiap bagian tubuh yang dirasakan sesuai keluhan yang dirasakan responden pada saat bekerja atau setelah bekerja.

Kuesioner NBM diberikan kepada semua pekerja *home industry* Surya Megah Sentosa yang terdiri dari 14 pekerja. Pekerja 1 mendapatkan skor individu sebesar 81 dengan kategori tinggi, pekerja 2 mendapatkan skor individu sebesar 91 dengan kategori tinggi, pekerja 3 mendapatkan skor individu sebesar 82 dengan kategori tinggi, pekerja 4 mendapatkan skor individu sebesar 73 termasuk dalam kategori tinggi, pekerja 5 mendapatkan skor individu sebesar 72 termasuk dalam kategori tinggi. Pekerja 6 mendapatkan skor individu sebesar 51 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 7 mendapatkan skor individu sebesar 54 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 8 mendapatkan skor sebesar 51 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 9 mendapatkan skor individu sebesar 53 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 10 mendapatkan skor sebesar 50 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 11 mendapatkan skor sebesar 56 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 12 mendapatkan skor individu sebesar 59 termasuk dalam kategori sedang. Pekerja 13 mendapatkan skor individu sebesar 59

termasuk dalam kategori sedang dan terakhir pekerja 14 mendapatkan skor individu sebesar 49 termasuk dalam kategori rendah.

Nilai NBM yang digunakan yaitu nilai skor individu yang lebih dari 71 karena sudah termasuk dalam kategori tinggi. Nilai tersebut yaitu terdapat pada 5 pekerja yaitu pekerja 1,2,3,4 dan 5 dari stasiun pengelasan, pemotongan, *finishing* dan aktivitas pengangkatan beban. Nilai rata-rata yang didapatkan dari hasil perhitungan NBM yaitu sebesar 79.8 nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan tindakan segera. Keluhan tertinggi yang dirasakan oleh pekerja yaitu sakit pada bagian bokong dan tangan kanan dengan skor total keluhan sebesar 19.

Berdasarkan bagian tubuh yang mengalami sakit maka nilai NBM tertinggi terjadi pada bagian bokong dan tangan kanan dengan nilai persentase sebesar 80%. Punggung dan tangan kiri dengan nilai persentase sebesar 60%. Hasil tersebut disebabkan oleh operator bekerja dalam kondisi yang tidak alami seperti postur kerja yang selalu jongkok, membungkuk, mengangkat dan mengangkut dalam waktu yang lama dan dilakukan secara berulang-ulang. Menurut penelitian Sulaiman dan Sari (2016) bahwa postur kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan merasakan sakit pada salah satu anggota tubuh bahkan dapat menyebabkan *musculoskeletal disorder*.

5.2 Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA

Metode REBA merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis postur tubuh pekerja di *home industry* Surya Megah Sentosa. Menurut Restuputri *et al* (2017) metode REBA digunakan secara cepat untuk menilai postur punggung, leher, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang pekerja. Langkah-langkah dalam penentuan skor REBA yaitu pertama menghitung skor pada tabel A yang terdiri dari leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*). Langkah kedua yaitu menghitung tabel B yang terdiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*). Setelah mendapatkan skor akhir tabel A dan B maka dimasukkan ke dalam tabel C yang kemudian menentukan kategori tindakannya.

Berdasarkan hasil pengolahan data metode REBA didapatkan nilai skor akhir REBA pekerja dari masing masing stasiun kerja. Stasiun pengelasan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 9 termasuk kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan. Stasiun pemotongan terdiri dari dua proses yaitu proses pemotongan besi dan pemotongan marble. Proses pemotongan besi mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan. Proses pemotongan marble mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk dalam kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan. Stasiun finishing terdapat 3 proses yaitu proses pengamplasan, pewarnaan dan pemolesan. Proses pengamplasan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 8 termasuk kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan. Proses pewarnaan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi sehingga perlu saat ini juga perbaikan. Proses pemolesan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori tinggi sehingga perlu segera perbaikan.

Berdasarkan hasil pengolahan data REBA pada stasiun pemotongan, pengelasan dan *finishing* termasuk dalam kategori tinggi dan sangat tinggi. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya fasilitas alat bantu, postur kerja yang tidak ergonomis dan kegiatan produksi yang dilakukan secara terus menerus sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan, merasakan sakit pada salah satu anggota tubuh serta dapat menyebabkan MSDs. Menurut penelitian Tambun (2019) skor akhir REBA yang berada pada tingkat risiko tinggi yang artinya perlu adanya perbaikan dari postur tubuh dan juga dari peralatan pekerja yang digunakan.

5.3 Metode NIOSH *Lifting Equation*

Metode NIOSH *lifting equation* digunakan untuk mengetahui apakah aktivitas pemindahan manual yang dilakukan memiliki risiko cedera atau tidak terhadap tubuh operator. Menurut Hapsari (2018) Metode NIOSH *Lifting Equation* digunakan untuk mengetahui nilai *Recommended Weight Limit* (RWL), dimana nilai RWL berfungsi untuk memberikan rekomendasi batas berat beban yang aman untuk diangkat oleh pekerja. Nilai ini berfungsi untuk mengetahui berat beban yang direkomendasikan pada satu kali aktivitas pengangkatan dan juga untuk mengetahui nilai *Lifting Index* (LI) yaitu menunjukkan apakah

aktivitas *manual material handling* tersebut berpotensi menyebabkan cedera *musculoskeletal disorders* bagi pekerja atau tidak.

Hasil perhitungan variabel NIOSH pada posisi awal diketahui bahwa nilai variabel massa beban yang diangkat sebesar 50 kg. Nilai D sebesar 92 cm. Jarak vertikal sebesar 0. Jarak *horizontal* sebesar 38 cm. Sudut pada saat pengangkatan sebesar 0. Nilai FM sebesar 1 karena pada saat pengangkatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan menghabiskan waktu selama 45 menit. nilai CM sebesar 0.95 karena pegangan benda yang diangkat termasuk dalam *tipe coupling* sedang (*fair*) dan nilai $V < 75$ cm. Pada posisi akhir nilai D sebesar 92 cm. Jarak *vertikal* sebesar 92 cm. Jarak *horizontal* sebesar 35 cm. Sudut pengangkatan sebesar 45° . Nilai FM sebesar 1 karena pada saat pengangkatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan menghabiskan waktu selama 45 menit. Nilai CM sebesar 1 karena pegangan benda yang diangkat termasuk dalam *tipe coupling* sedang (*fair*) dan nilai $V > 75$ cm.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RWL dan LI pada aktivitas pengangkatan beban yaitu pada posisi awal dan posisi akhir mendapatkan nilai RWL sebesar 9.609 dan 11.286, artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat operator yaitu sebesar 50 kg. Hal tersebut dinyatakan bahwa beban aktual yang diangkat tidak sesuai dengan rekomendasi berat beban yang dihasilkan. Nilai yang dihasilkan LI pada posisi awal yaitu sebesar 5.203 dan posisi akhir mendapatkan nilai LI sebesar 4.43. berdasarkan hasil tersebut nilai *Lifting Index* menunjukkan bahwa nilai $LI > 1$ baik pada posisi awal maupun posisi akhir. nilai $LI > 1$ pada origin dan destination disebabkan oleh berat beban aktual yang diangkat terlalu besar dan tidak sesuai dengan nilai RWL yang dihasilkan, dimana nilai RWL yang dihasilkan lebih kecil dari berat beban aktual. Pada origin nilai RWL yang kecil disebabkan oleh nilai HM yang kecil dan nilai VM yang kecil dimana nilai VM yang kecil disebabkan karena nilai V yang rendah. Menurut penelitian Hapsari (2018) untuk mengurangi potensi resiko bahaya pada tubuh operator maka perlu dilakukan usulan perbaikan yang dapat mengurangi potensi cedera tersebut. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memperhatikan variabel variabel dari perhitungan NIOSH *Lifting*

Equation yang memang dapat diperbaiki yaitu variabel HM dan VM. Hal tersebut disebabkan karena kedua variabel tersebut yang memungkinkan untuk dilakukan perbaikan.

5.4 Usulan perbaikan

Usulan perbaikan dilakukan untuk meminimalisir terjadinya resiko dalam melakukan suatu pekerjaan. Menurut penelitian Sulaiman dan Sari (2016) postur kerja yang baik dan ergonomis akan dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator baik. Sebaliknya jika postur kerja tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan dan tidak mendapatkan hasil yang baik. Berdasarkan permasalahan dan penyebab adanya resiko pada pekerja *home industry* Surya Megah Sentosa dalam melakukan aktivitas pekerjaan, 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. pada penelitian ini dilakukan simulasi untuk memperoleh hasil REBA yang tidak beresiko tinggi dan nilai Li yang lebih kecil.

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai usulan perbaikan yang diberikan yaitu :

5.4.1 Usulan Aktivitas Produksi

Berdasarkan hasil pengolahan data metode REBA pada 3 stasiun kerja yaitu stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing*. Hasil yang diperoleh yaitu termasuk dalam kategori tinggi sehingga diperlukan usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu berupa meja kerja karena sesuai keluhan yang dirasakan paling tinggi yaitu pada bokong, pinggang, tangan kanan, tangan kiri dan skor REBA yang tinggi. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja tersebut yaitu menggunakan bahan besi karena meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis (Importafurniture.com, 2021).

Usulan yang diberikan untuk stasiun pengelasan yaitu berupa alat bantu kerja meja. Dimensi yang digunakan dari hasil perhitungan untuk tinggi meja yaitu sebesar 95.65 cm. Panjang meja sebesar 152.84 cm. Lebar meja yaitu sebesar 66.24 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja yaitu besi karena

meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis (Importafurniture.com, 2021). Tata letak alat dan bahan diatas meja pada stasiun pengelasan dimana mesin las disimpan dibagian kanan agar operator dapat menjangkau dengan mudah dan besi yang akan di las dibagian tengah, kiri. Pembuatan layout tata letak alat dan bahan pada stasiun pengelasan diberikan agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan karena dalam melakukan pekerjaan tentunya harus mempunyai tata letak yang terstruktur agar bekerja dapat secara optimal. Tata letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi (Birchfield, 2008). Dari hasil simulasi setelah menggunakan alat bantu kerja meja pada stasiun pengelasan maka mendapatkan skor akhir REBA sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

Usulan yang diberikan untuk stasiun pemotongan yaitu berupa meja dengan ukuran yang berbeda karena stasiun pemotongan memiliki 2 proses yaitu pemotongan besi dan pemotongan marble. Berdasarkan perhitungan Proses pemotongan *marble* merancang alat bantu kerja meja dengan ukuran tinggi meja sebesar 95.65 cm. Panjang meja sebesar 152.84 cm. Lebar meja sebesar 66.24 cm.. Proses pemotongan besi merancang meja dengan ukuran tinggi meja sebesar 85.65 cm. Panjang meja sebesar 152.84 cm. Lebar meja sebesar 66.24 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja yaitu besi karena meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis (Importafurniture.com, 2021). Meja pemotongan besi dan marble memiliki ukuran yang berbeda dikarenakan mesin pemotongan besi yang memiliki ukuran yang besar untuk ditempatkan diatas meja sehingga mempengaruhi *allowance* tinggi meja agar meja tersebut nyaman digunakan dan ergonomis. Tata letak alat dan bahan diatas meja pada stasiun pemotongan proses pemotongan *marble* dimana mesin gerinda disimpan dibagian kanan agar operator dapat menjangkau dengan mudah dan produk *marble* yang akan di potong diletakan dibagian tengah, kiri. Proses pemotongan besi tata letak mesin potong disimpan ditengah karena mesin tersebut besar dan pemotongan akan dilakukan di tengah meja agar dapat mempermudah

operator dalam melakukan pemotongan besi. Pembuatan layout tata letak alat dan bahan pada stasiun pemotongan diberikan agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan karena dalam melakukan pekerjaan tentunya harus mempunyai tata letak yang terstruktur agar bekerja dapat secara optimal. Tata letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi (Birchfield, 2008). Dari hasil simulasi setelah menggunakan alat bantu kerja meja pada stasiun pemotongan, bagian proses pemotongan besi dan pemotongan marble mendapatkan skor akhir REBA yang sama yaitu sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

Stasiun *finishing* memiliki 3 proses yaitu proses pengamplasan, proses pemolesan dan proses pewarnaan. Usulan yang diberikan berupa meja kerja dengan ukuran yang berbeda. Proses pewarnaan dan pengamplasan memiliki usulan fasilitas kerja berupa meja dengan ukuran yang sama yaitu untuk tinggi meja sebesar 95.65 cm. Panjang meja sebesar 152.84 cm. Lebar meja sebesar 66.24 cm. Proses pemolesan memiliki usulan fasilitas kerja berupa meja dengan ukuran tinggi meja sebesar 95.65 cm. Panjang meja sebesar 79.95 cm. Lebar meja sebesar 66.24 cm. Bahan yang digunakan untuk pembuatan meja pada stasiun finishing yaitu besi karena meja berbahan besi lebih kuat, lebih stabil dan memiliki desain yang ergonomis (Importafurniture.com, 2021). Tata letak alat dan bahan diatas meja pada stasiun pengelasan proses pewarnaan dimana mesin pewarna diletakkan dibagian kanan agar operator dapat menjangkau dengan mudah dan produk yang akan diwarnai diletakan dibagian tengah kiri. Proses pengamplasan dimana amplas disimpan dibagian kanan agar operator dapat menjangkau dengan mudah dan produk marble yang akan amplas diletakan dibagian tengah kiri. Proses pemolesan dimana mesin poles diletakkan dibagian kanan agar dapat dijangkau oleh operator dengan mudah dan produk yang akan dipoles disimpan di tengah. Pembuatan layout tata letak alat dan bahan pada stasiun pemotongan diberikan agar dapat mempermudah pekerja dalam melakukan pekerjaan karena dalam melakukan pekerjaan tentunya harus mempunyai tata letak yang terstruktur agar bekerja dapat secara optimal. Tata

letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi (Birchfield, 2008). Dari hasil simulasi setelah menggunakan alat bantu kerja meja pada stasiun *finishing*, proses pengamplasan, pemolesan dan pewarnaan mendapatkan skor akhir REBA yang sama yaitu sebesar 3 yang artinya skor tersebut masuk dalam kategori rendah sehingga mungkin perlu perbaikan.

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian bahwa usulan yang diberikan berupa meja kerja dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal disorders* karena sesuai dengan perhitungan REBA sebelum menggunakan meja kerja untuk stasiun pengelasan mendapatkan skor sebesar 9 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Stasiun pemotongan *marble* sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 11 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Stasiun pemotongan besi sebelum menggunakan alat bantu meja sebesar 11 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Stasiun *finishing* bagian proses pewarnaan mendapatkan skor sebelum menggunakan alat bantu meja sebesar 11 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Proses pengamplasan sebelum menggunakan alat bantu mendapatkan skor REBA sebesar 8 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Proses pemolesan sebelum menggunakan alat bantu meja mendapatkan skor REBA sebesar 9 sesudah menggunakan alat bantu meja sebesar 3. Bahwa semua stasiun setelah menggunakan alat bantu meja kerja mendapatkan skor akhir REBA sebesar 3 termasuk dalam kategori sedang.

5.4.2 Usulan Aktivitas Pengangkatan Beban

Berdasarkan hasil pengolahan data metode NIOSH *Lifting Equation* pada posisi awal mendapatkan nilai RWL sebesar 9.609 dan LI sebesar 5.203. posisi akhir dengan nilai RWL sebesar 11.286 dan LI sebesar 4.43. Nilai LI sudah lebih dari 3, maka pengangkatan tidak aman untuk dilakukan dan sudah dapat dipastikan terjadinya *overexertion* (terjadinya peregangan otot yang berlebihan) (Waters dan Anderson, 1996b dalam Tarwaka). Hal tersebut diakibatkan karena pengangkatan dilakukan secara *manual material handling* dan berat yang diangkat dalam kategori berat yaitu sebesar 50 kg. Maka usulan yang diberikan yaitu

berupa troli karena perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memperhatikan variabel variabel dari perhitungan NIOSH *Lifting Equation* yang memang dapat diperbaiki yaitu variabel HM, AM dan VM. Hal tersebut disebabkan karena ketiga variabel tersebut yang memungkinkan untuk dilakukan perbaikan. Alat bantu troli yang diberikan yaitu dengan ukuran tinggi troli sebesar 95.65 cm, panjang alas troli sebesar 76.24 cm, lebar troli sebesar 58.78 cm, pegangan troli sebesar 4.77 cm, panjang pegangan troli (antara pegangan troli ke alas troli) sebesar 32.04 cm. Dari hasil perhitungan metode NIOSH *lifting equation* dengan menghitung nilai RWL dan LI setelah perbaikan dengan usulan alat bantu troli yaitu untuk posisi awal mendapatkan nilai RWL sebesar 27.20 dan LI sebesar 1.83. posisi akhir didapatkan nilai RWL sebesar 30.23 dan LI sebesar 1.65, maka dapat disimpulkan bahwa troli dapat mengurangi beban pengangkatan pekerja yang dilakukan secara *manual material handling*.



KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pekerja *home industry* Surya Megah Sentosa dan hasil pengumpulan dan pengolahan data, maka kesimpulan yang didapatkan yaitu sebagai berikut.

1. Hasil perhitungan persentase keluhan NBM para pekerja yaitu pada kategori tidak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 40% pada bagian pantat, pada kategori agak sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 100% pada bagian lengan bawah kiri dan paha kiri, pada kategori sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian lengan bawah kanan, pada kategori sangat sakit dengan nilai persentase tertinggi sebesar 80% pada bagian bokong dan tangan kanan.
2. Skor REBA para pekerja pada stasiun pengelasan mendapatkan skor sebesar 9 termasuk kategori tinggi. Pekerja pada stasiun pemotongan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi. Stasiun *finishing* terdapat 3 proses yaitu proses pengamplasan, pewarnaan dan pemolesan. Pekerja proses pengamplasan mendapatkan skor akhir REBA sebesar 8 termasuk kategori tinggi. Pekerja proses pewarnaan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori sangat tinggi. Pekerja proses pemolesan mendapatkan skor REBA sebesar 11 termasuk kategori tinggi.
3. Berat beban yang direkomendasikan untuk diangkat oleh pekerja pada posisi awal dan akhir yaitu sebesar 9.609 dan 11.286 artinya berat yang seharusnya diangkat oleh pekerja tidak sesuai dengan berat beban yang diangkat yaitu sebesar 50 kg. Nilai LI yang didapatkan pada posisi awal dan akhir sebesar 5.203 dan 4.43 artinya apabila nilai $LI > 3$ maka

pengangkatan tidak aman untuk dilakukan dan pekerjaan itu berisiko cedera MSDs.

4. Usulan yang diberikan untuk mengurangi risiko gangguan MSDs pada stasiun pengelasan, pemotongan dan *finishing* yaitu berupa meja kerja dengan skor akhir REBA sebesar 3. Usulan yang diberikan pada aktivitas pengangkatan beban yaitu berupa troli dengan berat beban yang seharusnya diangkat oleh pekerja (RWL) pada posisi awal dan akhir yaitu sebesar 27,20 kg dan 30,23 kg. Nilai akhir LI posisi awal dan akhir sebesar 1,83 dan 1,65.

6.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan data antropometri indonesia untuk penelitian selanjutnya data antropometri yang digunakan yaitu data antropometri pekerja.
2. Penelitian selanjutnya meneliti pembuatan bahan yang belum diteliti pada penelitian ini yaitu bahan kayu.
3. Penelitian selanjutnya dilakukan implementasi secara langsung dilapangan.
4. Berdasarkan hasil penelitian bahwa aktivitas pengangkatan beban tetap memiliki resiko MSDs karena berat beban yang diangkat sangat berat maka dari itu peneliti menyarankan untuk mengurangi berat beban yang diangkat para pekerja sesuai dengan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Birchfield, J. C. 2008. *Design and layout of foodservice facilities*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Budiman, E., Setyaningrum, R., 1995. *Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (Mmh)*. 46–52.
- Cahyadi, A., dan Setiawan, H. 2020. Rancangan Perbaikan Postur Kerja Dan Temperatur Lingkungan Kerja Yang Ergonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas Tiang Kotak Sampah. *Journal.Ukmc.Ac.Id*, 4(1), 33–41.
- Deela Sumar Dwi Hapsari. 2018. Analisis Perbaikan Workstation Pada Finish Produk Inner Karung Dengan Menggunakan Metode Niosh Lifting Equation. 1–65.
- Dewi, N. F. 2020. Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. Vol 2 No 2: 125–134.
- Dewi, Ni Made Yunita S., Anugraha, Rino Andias., Setiawan, Fadli dan Sofan, Ayren Tantri 2014. *Usulan Perancangan Metode Pemindahan Material Pada Proses Loading Sayuran Buncis Dengan Menggunakan Pendekatan Biomekanika (Studi Kasus Di PT Abo Farm*. Jurnal Rekayasa Sistem & Industri Volume 1, Nomor 1, Juli 2014 hal 13-17
- Fatmawati, Z.A., Tarwaka dan Suwaji. 2016. *Hubungan Risiko Patient Handling dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Perawat Bagian IGD RSUD DR. Moewardi Surakarta*. Skripsi, p.13.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor and Francis Inc. London
- Hasrianti Yulvi “Hu ungan Postur Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Di PT. Maruki nternasional Makassar”. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Hignett, S., dan McAtamney, L. 2000. *Rapid entire body assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.
- Importafurniture.com. 2021. Alasan meja besi awet dan tangguh. Importafurniture.Com. <https://importafurniture.com/alasan-meja-besi-lebih-awet-dan-tangguh/> diakses pada 20 november 2022 pukul 22.10.
- Kroemer, K. H. E, H. B. Kroemer, dan K. E. 2001. *Kroemer-Elbert. Ergonomics How to Design for Ease and Efficiency*. Prentice Hall: New Jersey.
- Kurniawan, F. 2015. Analisis Secara Biomekanika Terhadap Kekerapan

Kesalahan Pada Teknik Gerak Serang Dalam Pertandingan Anggar (Kajian Spesifikasi Senjata Floret). *Jurnal Olahraga Prestasi*, 11(1), 73–90.

- Masitoh, D. 2016. Analisis Postur Tubuh dengan Metode Rula Pada Pekerja Welding di Area Sub Assy PT. Fuji Technica Indonesia Karawang. *Tugas Akhir Universitas Sebelas Maret*
- Muslimah, E., Pratiwi, I., dan Rafsanjani, F. 2006. Analisis Manual Material Handling. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(2), 53–60.
- Mustika, P. W., Sutajaya, I. M., Negeri, S. M. P., dan Gianyar, T. 2016. Ergonomi Dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(1), 803–817.
- No, V., dan Dewi, N. F. 2020. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 125–134.
- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, Surabaya: Guna Widya.
- Restuputri, DP, Lukman, M dan Wibisono., 2017. Metode REBA Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19–28.
- Santoso, D. A. S., dan Irwanto, E. 2018. Studi Analisis Biomechanics Langkah Awalan (Footwork Step) Open Spike Dalam Bola Voli Terhadap Power Otot Tungkai. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 14(1), 81–89. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v14i1.19985>
- Saputra, A. A., Wahyudin, W., dan Nugraha, B. 2020. Analisis Manual Material Handling Dalam Mengangkat Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Biomekanika Kerja (Ergonomi) Di Pt. Xyz. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 137. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.271>
- Setiabudi, A., Salmia, L. A., & Soemanto, S. 2020. Perbaikan Posisi Kerja Pada Stasiun Kerja Produksi Mebel Menggunakan Kaidah Ergonomi Guna Meningkatkan Produktifitas di UD. Mebel Mulia, Bojonegoro. *Jurnal Valtech*, 3(2), 75–81.
- Setyanto, W.N., Erfanto, Y.r., Lukodono, p.r., & Dirawidya, A. 2015. Ergonomics Analysis in The Scarfing Prossess By OWAS, NIOSH and Nordic Body Map Method at Slab Steel Plant Division
- Siska, M., Deviska Rizki, W., Taslim, R., dan Yola, D. M. 2019. Analisa Perbaikan Postur Kerja Pada Aktivitas Manual Material Handling Menggunakan Metode BRIEF SURVEY di PT. IPKR KM. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri*, 0(0), 668–674. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/7989>
- Siswanto, S., Pusporini, P., dan Ismiyah, E. 2021. Analisis Postur Kerja Operator

Sablon Karung Dengan Metode Rula Dan Wera. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(4), 591.

Sofyanurriyanti, S., dan Rezayansyah, O., 2020. Analisis Beban Kerja pada Proses Pengangkatan Pupuk ke dalam Truck Menggunakan Metode Standard Nordic Quistionaire dan Niosh Lifting Equation *Jurnal teknik industri* 6, 165–173. <http://180.250.41.45/joptimalisasi/article/view/2560>

Suhardi, B., 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri untuk Sekolah Menengah Kejurusan Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional.

Sulaiman, F., dan Purnama Sari, Y. 2016. Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode REBA. In *Jurnal Teknovasi* (Vol. 03, Issue 1). <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.167>

Susanti, Lusi., Hilma Raimona Zadry, Bery Yuliandri. 2015. *Pengantar Ergonomi Industri*. Padang : Andalas University Press.

Sutalaksana, Iftikar Z. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Institut Teknologi Bandung. MTI-ITB.

Waters, T.R., Anderson, V.P., Garg, A., Fine, L.J., 1993, Revised NIOSH Equation for The Design and Evaluation of manual Lifting task, Department of Industrial and Systems Engineering, University of Wisconsin, Milwaukee, USA, *Jurnal of Ergonomics*, Vol. 36, No. 7, Pp. 749–776.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner NBM

KUESIONER NORDIC BODY MAP

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan :
6. Pengalaman Kerja : Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Kelelahan			
		1	2	3	4
0	Sakit kaki pada leher bagian atas				
1	Sakit kaki pada leher bagian 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 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				

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

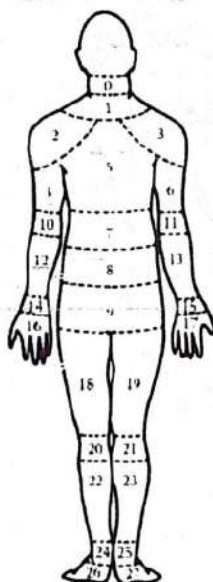
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tulislah identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Li Jon
2. Umur : 53
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : pengelasan
6. Pengalaman Kerja : 30 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

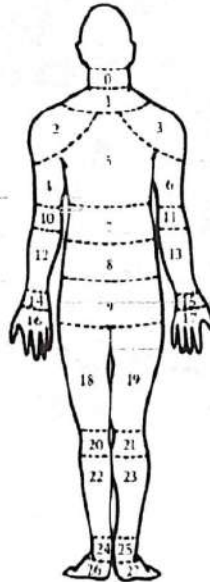
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : KASMIN
2. Umur : 53
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Pemeloyan
6. Pengalaman Kerja : 25 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

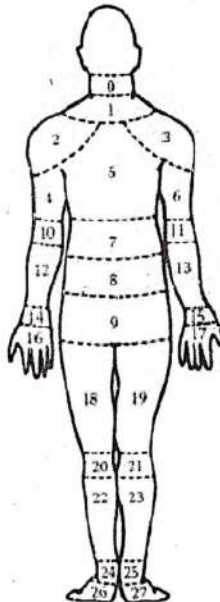
KUESIONER
NORDIC BODY MAP

IDENTITAS DIRI

(Tulislah identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : *Rapian*
2. Umur : *42*
3. Jenis Kelamin : *Pria / Wanita**
4. Status : *Kawin / Belum Kawin**
5. Jenis Pekerjaan : *Pengangkutan Beban*
6. Pengalaman Kerja : *20 Tahun*

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

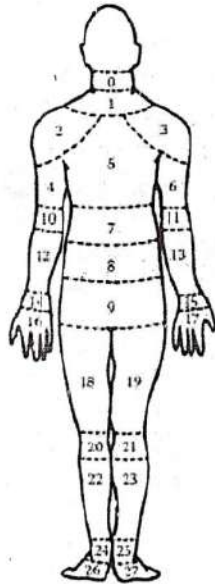
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : *Ayub*
2. Umur : *23*
3. Jenis Kelamin : *Pria / Wanita**
4. Status : *Kawin / Belum-Kawin**
5. Jenis Pekerjaan : *fms/HRD*
6. Pengalaman Kerja : *15* Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

73

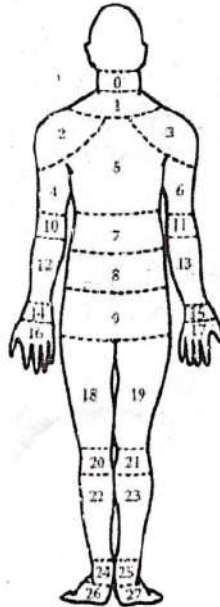
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Supri
2. Umur : 42
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum-Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : *finshw*
6. Pengalaman Kerja : 15 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

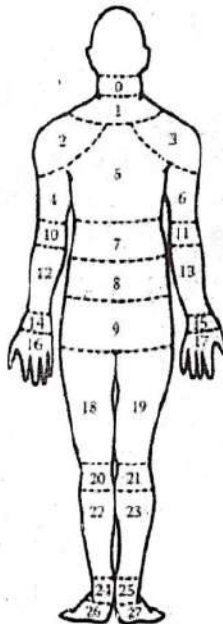
KUESIONER
NORDIC BODY MAP

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Mdyun
2. Umur : 31
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : pengangkutan kayu
6. Pengalaman Kerja : 10 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

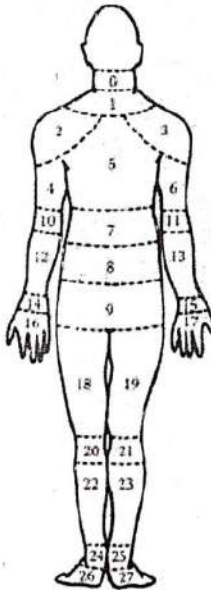
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Abdul
2. Umur : 40
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Perawat
6. Pengalaman Kerja : 23 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

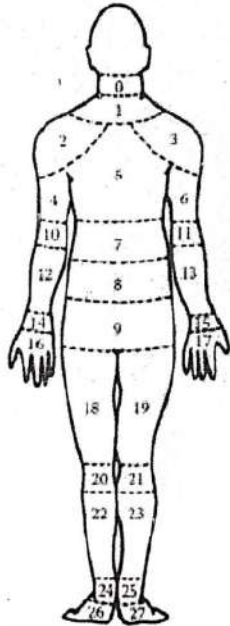
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Yudisan
2. Umur : 55
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : penyerutan kayu
6. Pengalaman Kerja : 25 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

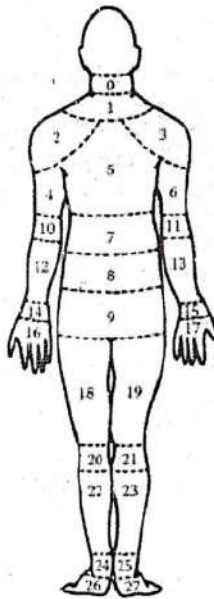
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Eepri
2. Umur : 38
3. Jenis Kelamin : Pria / *Wanita*
4. Status : Kawin / Belum-Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Pembentukan
6. Pengalaman Kerja : 20 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

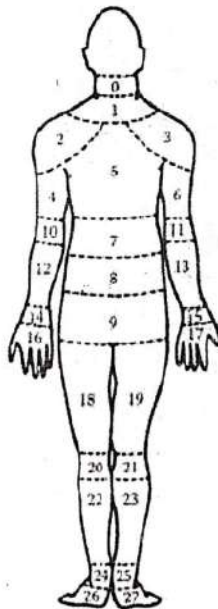
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Lusiadi
2. Umur : 45
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Perakitan
6. Pengalaman Kerja : 20 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

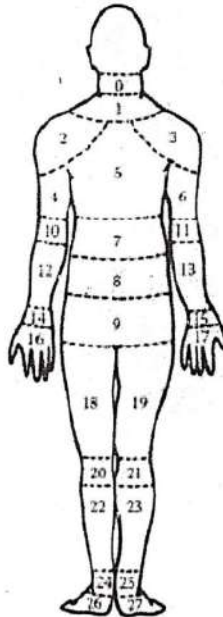
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : PURWA DWIWI
2. Umur : 21
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Perakitan
6. Pengalaman Kerja : 1 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

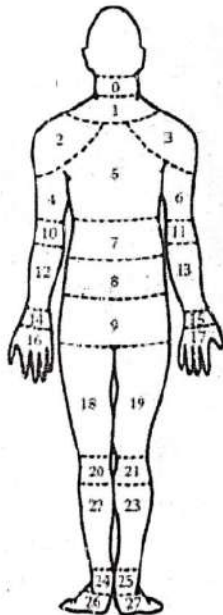
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Ujudi
2. Umur : 44
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum-Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Pembantu
6. Pengalaman Kerja : 20 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

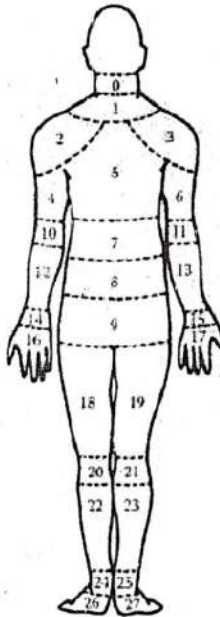
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Ahmad
2. Umur : 32
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Pengecoran
6. Pengalaman Kerja : 12 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

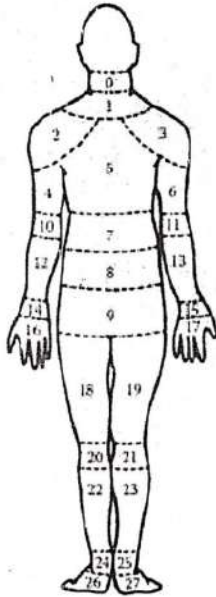
**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI

(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama : Sanulri
2. Umur : 52
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan : Pengecoran
6. Pengalaman Kerja : 20 Tahun

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (✓) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.



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

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

Lampiran 2. Data Antropometri

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	117.54	152.58	187.63	21.3
D2	Tinggi mata	108.24	142.22	176.2	20.66
D3	Tinggi bahu	96.6	126.79	156.99	18.36
D4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.17	13.69
D5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.27	19.43
D6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9
D7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.05
D8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.44
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.42
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
D12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66
D13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41
D14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94
D15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27
D16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49
D17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
D18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
D19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
D20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
D21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
D22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
D23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
D24	Panjang rentang tangan ke depan	48.36	66.18	84	10.83
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
D26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
D27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
D28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
D29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
D30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95
D31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.41	152.71	194	25.1
D33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.59	13.81
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.32	185.76	233.2	28.84
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.42	146.61	20.17
D36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.54

85
DAFTAR RIWAYAT PENULIS



DATA PRIBADI

Nama : Suherti
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat / Tanggal Lahir : Serang, 20 November 2001
Agama : Islam
Alamat : Kp.Silenggut, Ds. Bantar Panjang, Kec. Cikeusal,
Serang-Banten
Program Studi : Teknik Industri
No. Telepon : 083813706677
Alamat Email : suhertiherti356@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN PASIR KADUSIRUNG (2007-2013)
2. SMPN 2 CIKEUSAL (2013-2016)
3. SMAN 1 PAMARAYAN (2016-2019)
4. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jurusan Teknik Industri (2019-2023)

RIWAYAT ORGANISASI

1. Anggota Departement HRD KOPMATEK
2. Anggota Departement MULTIMEDIA IKMA
3. Asisten Laboratorium Rekayasa Sistem Kerja dan Ergonomi

ANALISIS POSTUR KERJA SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA UNTUK MENGURANGI MSDs PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN MATERIAL HANDLING

ORIGINALITY REPORT

29%
SIMILARITY INDEX

27%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

14%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	3%
2	repository.ub.ac.id Internet Source	3%
3	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	2%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	www.researchgate.net Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	1%
7	ojs.unik-kediri.ac.id Internet Source	1%
8	dspace.uii.ac.id Internet Source	1%

9	core.ac.uk Internet Source	1 %
10	docplayer.info Internet Source	1 %
11	pels.umsida.ac.id Internet Source	1 %
12	Muhammad Rafi Wardana, Lina Dianati Fathimahhayati, Theresia Amelia Pawitra. "Perancangan Alat Penyaring Bubur Kedelai dan Alat Press Bubur Kedelai Ergonomis Pada Industri Tahu", MATRIK, 2020 Publication	1 %
13	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1 %
14	eprints.umm.ac.id Internet Source	1 %
15	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
17	edoc.pub Internet Source	<1 %
18	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %

19	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
20	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
21	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
22	id.123dok.com Internet Source	<1 %
23	talenta.usu.ac.id Internet Source	<1 %
24	Submitted to University of Limerick Student Paper	<1 %
25	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	<1 %
26	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
27	journal.vokasi.ui.ac.id Internet Source	<1 %
28	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
29	qdoc.tips Internet Source	<1 %
30	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %

31 Krishna Tri Sanjaya, Novi Hendra Wirawan, Baid Adenan. "Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Biomekanika dan Niosh", JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 2018
Publication <1 %

32 Submitted to Sriwijaya University
Student Paper <1 %

33 repository.unhas.ac.id
Internet Source <1 %

34 docobook.com
Internet Source <1 %

35 Submitted to Unika Soegijapranata
Student Paper <1 %

36 repository.unugha.ac.id
Internet Source <1 %

37 Submitted to Douglas County Schools
Student Paper <1 %

38 Submitted to Politeknik APP
Student Paper <1 %

39 kidangijo06.blogspot.com
Internet Source <1 %

40 jurnal.untan.ac.id
Internet Source <1 %

publikasi.mercubuana.ac.id

41	Internet Source	<1 %
42	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
43	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
44	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
45	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
46	Submitted to Institut Teknologi Nasional Malang Student Paper	<1 %
47	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
48	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
49	jurnal.utu.ac.id Internet Source	<1 %
50	Aditya Jajang Nurzaman, Dene Herwanto, Wahyudin Wahyudin. "A Analisis Postur Kerja Untuk Mengurangi Risiko Muskulokeletal Menggunakan Metode REBA Pada Operator Produksi Di PT XYZ", Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, 2021 Publication	<1 %

51	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
52	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
53	www.jurnal.usahidsolo.ac.id Internet Source	<1 %
54	ejournal.akprind.ac.id Internet Source	<1 %
55	repository.binawan.ac.id Internet Source	<1 %
56	adoc.pub Internet Source	<1 %
57	ejournal.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
58	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
59	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
60	media.neliti.com Internet Source	<1 %
61	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1 %
62	positori.usu.ac.id Internet Source	<1 %

63	repository.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
64	Maria Septi Anggraini, Heri Setiawan. "Perancangan Troli Galon Berbasis Ergonomic Function Deployment (EFD)", JURNAL REKAYASA INDUSTRI (JRI), 2022 Publication	<1 %
65	Submitted to Curtin University of Technology Student Paper	<1 %
66	Malfriando G. Sinay, Aminah Soleman, Victor O. Lawalata. "ANALISIS POSTUR KERJA PADA PEKERJA PLAVON DENGAN METODE RAPID ENTIRE BODY ASSISSMENT", i tabaos, 2022 Publication	<1 %
67	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
68	journals.upi-yai.ac.id Internet Source	<1 %
69	anzdoc.com Internet Source	<1 %
70	www.docme.ru Internet Source	<1 %
71	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %

72	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1 %
73	Submitted to Trisakti University Student Paper	<1 %
74	ejournal.itn.ac.id Internet Source	<1 %
75	es.scribd.com Internet Source	<1 %
76	idec.ft.uns.ac.id Internet Source	<1 %
77	k8bksti.ub.ac.id Internet Source	<1 %
78	ojs.uniska-bjm.ac.id Internet Source	<1 %
79	talentaconfseries.usu.ac.id Internet Source	<1 %
80	Muhammad Ansar Bora, Dian Azhari. "ANALISA BEBAN KERJA PADA OPERATOR VISUAL DENGAN PENDEKATAN RECOMMENDED WEIGHT LIMIT (RWL) DI PT. JAPPRO BATAM", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2017 Publication	<1 %
81	Submitted to Saint Leo University Student Paper	<1 %

82

idec.industri.ft.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

83

www.neliti.com

Internet Source

<1 %

84

Submitted to Universitas Airlangga

Student Paper

<1 %

85

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Student Paper

<1 %

86

Deny Setiawan, Zeny Fatimah Hunusalela,
Rina Nurhidayati. "Usulan Perbaikan Sistem
Kerja Di Area Gudang Menggunakan Metode
Rula Dan Owas Di Proyek Pembangunan Jalan
Tol Cisumdawu Phase 2 PT Wijaya Karya
(Persero) Tbk", JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik
dan Manajemen Industri, 2021

Publication

<1 %

87

Siswanto Siswanto, Pregiwati Pusporini, Elly
Ismiyah. "ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR
SABLON KARUNG DENGAN METODE RULA
DAN WERA", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik
Industri), 2021

Publication

<1 %

88

conanengineering.blogspot.com

Internet Source

<1 %

89

openaccess.ogu.edu.tr:8080

Internet Source

<1 %

90

repository.um-palembang.ac.id

Internet Source

<1 %

91

Submitted to Marquette University

Student Paper

<1 %

92

jimfeb.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

93

Asmeati, Ahmad Thamrin Dahri, Yusriandi, Marthen Paloboran. "Analisis Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load Di PT. XYZ", Jurnal Teknik AMATA, 2022

Publication

<1 %

94

Farag E. Elfeituri, Salem M. Taboun. "An Evaluation of the NIOSH Lifting Equation: A Psychophysical and Biomechanical Investigation", International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2015

Publication

<1 %

95

Zayyinul Hayati Zen, Andre Habiyoga, Denny Astrie Anggraini. "Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor Menggunakan Rapid Office Strain Assesment (ROSA)", Jurnal Surya Teknika, 2017

Publication

<1 %

96

eprints.akprind.ac.id

Internet Source

<1 %

97

www.tribunnews.com

Internet Source

<1 %

98

Aminah Soleman, Adhi Priyadi. "ANALISIS MANUAL MATERIAL HANDLING UNTUK MEMINIMALISIR TERJADINYA MUSCULOSKELETAL DISORDER PADA PEKERJA TAHU", ALE Proceeding, 2021

Publication

<1 %

99

Mailinda Komariyah, Totok Wahyu Abadi. "EFEKTIVITAS PROGRAM "LAPORO REK" RADIO SUARA KOTA SEBAGAI MEDIA KOMUNIKASI PARTISIPATORIS MASYARAKAT DALAM PEMBANGUNAN DI KOTA PROBOLINGGO", KANAL: Jurnal Ilmu Komunikasi, 2016

Publication

<1 %

100

Puji Lestari, Ayatun Fil Ilmi. "HUBUNGAN POSTUR KERJA DAN FAKTOR INDIVIDU DENGAN KELUHAN MSDS PADA PEKERJA KONVEKSI DI DESA TELAGA KECAMATAN CIKUPA TANGERANG BANTEN", PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2022

Publication

<1 %

101

Rachmad Suhartono, Endang Suhendar, Deny Wibisono. "Analisis Dan Desain Meja Kerja Menggunakan Macroergonomic Analysis And Design Pada PT. Control Systems Para Nusa", Jurnal Teknologi dan Manajemen, 2022

<1 %

102	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
103	repository.iainpalopo.ac.id Internet Source	<1 %
104	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
105	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
106	widuri.raharjo.info Internet Source	<1 %
107	"Occupational and Environmental Safety and Health III", Springer Science and Business Media LLC, 2022 Publication	<1 %
108	Achmad Ganni Rizaldi, Atikha Sidhi Cahyana. "Work Posture Risk Analysis Based on Evaluation Results Using the Quick Exposure Check Method", PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), 2022 Publication	<1 %
109	Andi Haslindah, Andrie Andrie, Sri Yos Endayani Guntur, Rifqah Afrayana. "Analisa Postur Kerja Operator Mesin Pembuatan Adonan Mie Menggunakan Metode REBA	<1 %

(Rapid Entire Body Assessment)", Journal Industrial Engineering & Management (JUST-ME), 2021

Publication

110 Haura Salsabila Afro, Indriati Paskarini. <1 %
"Hubungan Antara IMT dan Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Petani Padi di Desa Doho, Kabupaten Madiun, Jawa Timur", Preventif : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2022

Publication

111 Submitted to Institut Teknologi Kalimantan <1 %
Student Paper

112 Muh. Ridwan Malik, Moh. Alwi, Eduart Wolok, <1 %
Abdul Rasyid. "Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode RULA (Studi kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi)", Jambura Industrial Review (JIREV), 2021

Publication

113 Muhammad Almuhtadi Billah, Dzakiyah <1 %
Widyaningrum, Elly Ismiyah. "ANALISIS PERANCANGAN FASILITAS KERJA PENGUPASAN ARI KULIT KELAPA DENGAN PRINSIP ERGONOMI DI UKM KELAPA TIGA PUTRA", JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), 2022

114	Zayyinul hayati Zen, Agus Mulyadi. "Analisis Postur Kerja Karyawan Kantor di Departemen Produksi Menggunakan Metode Rapid Office Strain Assesment (ROSA) (Studi Kasus : PT. Indah Kiat Pulp & Paper tbk)", Jurnal Surya Teknik, 2017 Publication	<1 %
115	ejournal.upnvj.ac.id Internet Source	<1 %
116	eprints.unisnu.ac.id Internet Source	<1 %
117	jitekin-upiypk.org Internet Source	<1 %
118	journal-litbang-rekarta.co.id Internet Source	<1 %
119	k3polinema.blogspot.com Internet Source	<1 %
120	repository.uma.ac.id Internet Source	<1 %
121	repository.mercubuana.ac.id Internet Source	<1 %
122	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
123	www.grab.com	

Internet Source

<1 %

124

ojs.umsida.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

ANALISIS POSTUR KERJA SEBAGAI DASAR USULAN FASILITAS KERJA UNTUK MENGURANGI MSDs PADA AKTIVITAS PRODUKSI DAN MATERIAL HANDLING

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111

PAGE 112

PAGE 113

PAGE 114

PAGE 115

PAGE 116

PAGE 117

PAGE 118

PAGE 119

PAGE 120

PAGE 121

PAGE 122

PAGE 123

PAGE 124

PAGE 125

PAGE 126

PAGE 127

PAGE 128

PAGE 129

PAGE 130

PAGE 131

PAGE 132

PAGE 133

PAGE 134

PAGE 135

PAGE 136

PAGE 137

PAGE 138

PAGE 139

PAGE 140

PAGE 141

PAGE 142

PAGE 143

PAGE 144

PAGE 145

PAGE 146

PAGE 147

PAGE 148

PAGE 149

PAGE 150

PAGE 151

PAGE 152

PAGE 153

PAGE 154

PAGE 155

PAGE 156

PAGE 157

PAGE 158

PAGE 159

PAGE 160

PAGE 161

PAGE 162

PAGE 163

PAGE 164

PAGE 165

PAGE 166

PAGE 167

PAGE 168

PAGE 169

PAGE 170

PAGE 171

PAGE 172

PAGE 173

PAGE 174

PAGE 175

PAGE 176

PAGE 177

PAGE 178

PAGE 179
