

SKRIPSI

PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MEREDUKSI ISSUE ERGONOMICS BACKBONE PAIN PADA PROSES WELDING NUT



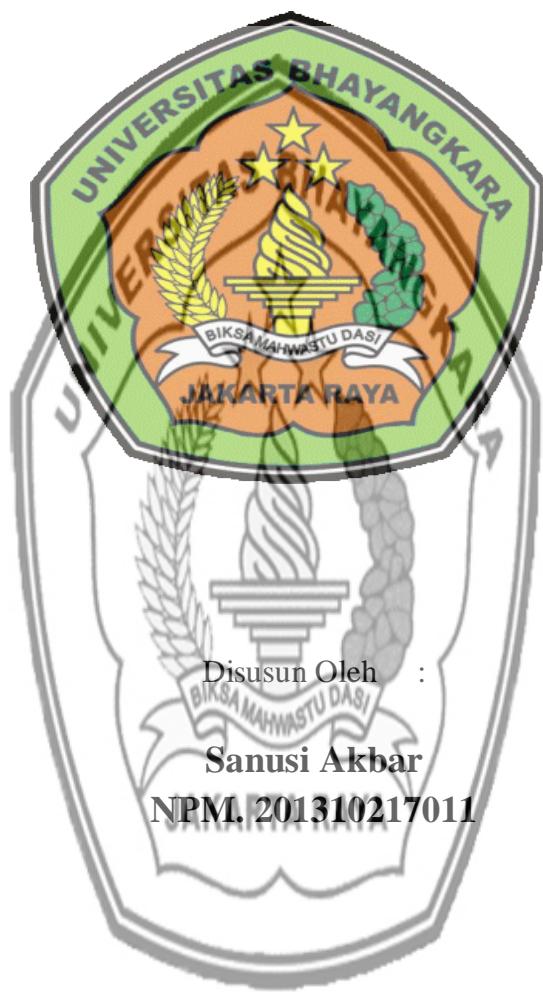
Disusun Oleh :

**Sanusi Akbar
NPM. 201310217011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2016**

SKRIPSI

PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MEREDUKSI ISSUE ERGONOMICS BACKBONE PAIN PADA PROSES WELDING NUT



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2016

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Sanusi Akbar
NPM : 201310217011
Fakultas/ Jurusan : Teknik/ Industri
Judul : Perancangan Alat Bantu Untuk Mereduksi Issue Ergonomics
Backbone Pain Pada Proses Welding Nut



LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MEREDUKSI ISSUE ERGONOMICS BACKBONE PAIN PADA PROSES WELDING NUT

Disusun oleh :

Sanusi Akbar (2013-1021-7011)

Bekasi, 28 Juli 2016

Telah diuji dan disahkan oleh :

Pembimbing I

Achmad Muhamzir, Ir., MT.

Pembimbing II

Rony. O. Kawi, Ir., MM.

Pengaji I

Purwo Wahyu Bhaskoro, ST., MT.

Pengaji II

Denny Siregar, ST., M.Sc.

Dekan

Universitas Bhayangkara Jakarta

Ketua Prodi

Teknik Industri

Ahmad Diponegoro

Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D.

Denny Siregar

Denny Siregar, ST., M.Sc.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sanusi Akbar
NPM : 201310217011
Fakultas : Teknik
Jurusan : Industri
Judul : Perancangan Alat Bantu Untuk Mereduksi Issue Ergonomics
Backbone Pain Pada Proses Welding Nut

Dengan ini menyatakan hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau menjiplak karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bekasi, 28 Juli 2016



ABSTRAK

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang industri komponen kendaraan bermotor roda empat, dalam menjalankan kegiatan produksinya PT. XYZ menggunakan sistem otomasi / robot, namun tidak semua proses menggunakan sistem tersebut, salah satu aktivitas pemindahan barang yang dilakukan di PT. XYZ adalah departemen welding nut berupa pemindahan material dari dalam box basket ke mesin welding nut yang dilakukan oleh pekerja dari bagian welding nut, dengan menggunakan fasilitas kerja berupa box basket. Berdasarkan kuisioner *Nordic Body Map* yang diberikan pada pekerja bagian welding nut, dapat diketahui rata-rata tingkat keluhan rasa sakit terbesar yaitu bagian punggung, tangan kanan, lengan atas kanan, lengan bawah kanan, lutut kanan dan lutut kiri.

Pada penelitian ini, perancangan fasilitas kerja yang berupa penyangga box basket dibuat dengan terlebih dahulu melakukan analisis postur kerja dengan metode RULA, kemudian menentukan dimensi anthropometri guna menentukan dimensi penyangga box basket dan memperoleh hasil rancangan secara ergonomi. Data anthropometri diambil dari pekerja di departemen welding PT. XYZ.

Berdasarkan hasil simulasi dengan gambar 2D dan perhitungan dengan metode RULA, box basket hasil rancangan dengan pendekatan anthropometri dapat memberikan perbaikan pada postur kerja pekerja. Hasil skor RULA tertinggi sebelum perancangan adalah 7 artinya memiliki level resiko sangat tinggi, sedangkan hasil skor RULA tertinggi setelah perancangan adalah 3 artinya memiliki level resiko ringan.

Kata kunci : *nordic body map*, anthropometri, metode RULA, ergonomi, penyangga box basket.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sanusi Akbar

NPM/ NIM : 201310217011

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Karya Ilmiah*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MEREDUKSI ISSUE ERGONOMICS BACKBONE PAIN PADA PROSES WELDING NUT

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/ mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Bekasi

Pada tanggal : 28 Juli 2016



SANUSI AKBAR

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan kesehatan, dan shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan teladan hidup yang baik kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MEREDUKSI ISSUE ERGONOMICS BACKBONE PAIN PADA PROSES WELDING NUT**”.

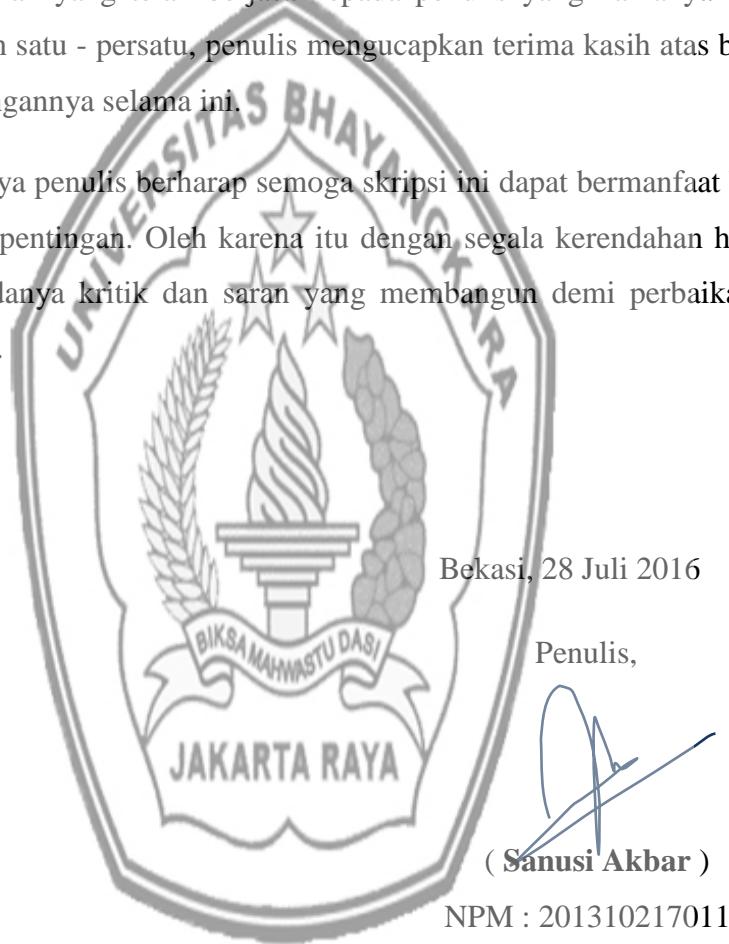
Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam proses penulisan sampai dengan terselesaiannya skripsi ini, tentunya banyak sekali pihak yang berkontribusi didalamnya. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak diantaranya :

1. Bapak Irjen Pol. (purn) Drs. Bambang Karsono, SH., MM. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta
2. Bapak Ahmad Diponegoro M.S.I.E.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta.
3. Bapak Achmad Muhamzir, Ir., MT. selaku dosen pembimbing skripsi atas waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Rony. O. kawi. Ir., MM. selaku dosen pembimbing skripsi atas waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Denny Siregar, ST.,M.Sc. selaku Ka. Prodi Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah menunaikan kewajibannya dalam menyampaikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

7. Kedua orang tuaku, Ayahanda Alm. Syafaruddin Sormin dan ibunda Nurlian yang telah mencerahkan cinta, kasih sayang, nasehat dan do'a yang tidak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan Asrorudin, ST.
9. Teman seperjuangan Edhi Sri Pamungkas, A. md.
10. Catherine Tania Junilawati, SE.
11. Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis yang namanya tidak dapat disebutkan satu - persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan doa dan dukungannya selama ini.

Dan akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAKSI	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Tujuan Penelitian	5
1.5.2 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	7
2.2 Nordic Body Map	8
2.3 Manual Material Handling	8

2.3.1 Rekomendasi Batas Beban Yang Boleh Diangkat	9
2.3.2 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Manual Material Handling	11
2.3.3 Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap Gangguan Musculoskeletal	13
2.4 Metode Rapid Upper Limb Assessment	17
2.4.1 Penilaian Postur Tubuh Grup A	20
2.4.2 Penilaian Postur Tubuh Grup B	24
2.5 Antrophometri	27
2.6 NIOSH (<i>National For Occupational Safety and Health</i>)	30
2.6.1 Recommended Weight Limit (RWL)	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian	33
3.1.1. Penentuan Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian	34
3.1.2. Profil Perusahaan	34
3.1.3. Proses Pengelasan Nut	34
3.2 Perumusan Masalah	35
3.3 Penentuan Tujuan Penelitian	35
3.4 Studi Pustaka	37
3.5 Pengumpulan Data	37
3.5.1 Wawancara	37
3.5.2 Penyebaran Kuesioner	37
3.5.3 Pengambilan Foto Postur Kerja Operator dan Perhitungan RULA Awal	38
3.5.4 Pengumpulan Data Antropometri	38
3.5.5 Pengumpulan Data Ditempat Kerja Awal	38
3.6 Identifikasi Keluhan, Harapan dan Kebutuhan Operator	39
3.7 Penyusunan Konsep Perancangan	39

3.8 Penentuan Spesifikasi perancangan	40
3.9 Tahap Analisa dan Interpretasi Hasil	41
3.10 Tahap Kesimpulan dan Saran	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pengumpulan Data	42
4.1.1 Data Awal Proses Pengelasan Nut	42
4.1.2 Data Anthropometri Pekerja Awal	44
4.1.3 Data Postur Kerja	45
4.1.3.1 Penilaian Postur Kerja Operator Tertinggi	45
4.1.3.2 Penilaian Postur Kerja Operator Terendah	55
4.1.4 Identifikasi Masalah Pada Proses Produksi Welding Nut	64
4.1.4.1 Postur Tubuh Operator Pada Saat Proses Produksi	64
4.1.4.2 Identifikasi Keluhan, Harapan, dan Kebutuhan Operator	66
4.2 Pengolahan Data	69
4.2.1 Penentuan dan Spesifikasi Rancangan	69
4.2.2 Penentuan Komponen	71
4.2.3 Estimasi Biaya Rancangan	73
4.3 Perhitungan RULA pada hasil perancangan	75
4.3.1 Penilaian Postur Kerja Operator Tertinggi setelah perancangan	75
4.3.2 Penilaian Postur Kerja Operator Terendah setelah perancangan	84
4.3.3 Keluhan Operator Setelah Perancangan Alat Bantu.....	93

4.3.4 Perbandingan Postur Kerja Sebelum Dan Setelah Perancangan.....	94
4.3.5 Perbandingan kapasitas Produksi Sebelum Dan Setelah Perancangan	95
4.3.4.1 Kapasitas produksi awal	95
4.3.4.2 Kapasitas Produksi Setelah Penerapan Alat Bantu Kerja.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tindakan yang harus dilakukan sesuai dengan batas angkat	10
Tabel 2.2	Tindakan yang harus Dilakukan Sesuai Dengan Batas Angkat...	11
Tabel 2.3	Skor Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	21
Tabel 2.4	Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	22
Tabel 2.5	Skor Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>).....	23
Tabel 2.6	Skor Group A	24
Tabel 2.7	Skor Aktivitas	24
Tabel 2.8	Skor Beban	25
Tabel 2.9	Skor Bagian Leher (<i>Neck</i>)	25
Tabel 2.10	Skor Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	26
Tabel 2.11	Skor Bagian Kaki (<i>Legs</i>)	27
Tabel 2.12	Skor grup B <i>Trunk Postur Score</i>	27
Tabel 2.13	Skor Aktivitas	27
Tabel 2.14	Skor Beban	28
Tabel 2.15	Total <i>Grand Score Table</i>	28
Tabel 2.16	Kategori Tindakan RULA	28
Tabel 4.1	Data Anthropometri Operator	44
Tabel 4.2	Skor Group A	47
Tabel 4.3	Penilaian postur tubuh group B	48
Tabel 4.4	Skor akhir	48
Tabel 4.5	Penilaian postur tubuh grup A	50
Tabel 4.6	Penilaian postur tubuh grup B	51
Tabel 4.7	Skor akhir	51
Tabel 4.8	Skor Group A	53
Tabel 4.9	Penilaian postur tubuh group B	54
Tabel 4.10	Skor akhir	54

Tabel 4.11	Skor Group A	56
Tabel 4.12	Penilaian postur tubuh group B	57
Tabel 4.13	Skor akhir	57
Tabel 4.14	Penilaian postur tubuh grup A	59
Tabel 4.15	Penilaian postur tubuh grup B	60
Tabel 4.16	Skor akhir	60
Tabel 4.17	Skor Group A	62
Tabel 4.18	Penilaian postur tubuh group B	63
Tabel 4.19	Skor akhir	63
Tabel 4.20	Hasil perhitungan awal untuk postur kerja	64
Tabel 4.21	Keluhan Operator	67
Tabel 4.22	Harapan Operator	68
Tabel 4.23	Keluhan, harapan, dan kebutuhan operator	68
Tabel 4.24	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Penyangga Box Basket ..	70
Tabel 4.25	Estimasi Biaya Material	73
Tabel 4.26	Estimasi Biaya Non Material	74
Tabel 4.27	Total Biaya Perancangan	74
Tabel 4.28	Penilaian postur tubuh grup A	76
Tabel 4.29	Penilaian postur tubuh grup B	77
Tabel 4.30	Skor akhir	77
Tabel 4.31	Penilaian postur tubuh grup A	79
Tabel 4.32	Penilaian postur tubuh grup B	80
Tabel 4.33	Skor akhir	80
Tabel 4.34	Penilaian postur tubuh grup A	82
Tabel 4.35	Penilaian postur tubuh grup B	83
Tabel 4.36	Skor akhir	83
Tabel 4.37	Penilaian postur tubuh grup A	85
Tabel 4.38	Penilaian postur tubuh grup B	86
Tabel 4.39	Skor akhir	86

Tabel 4.40	Penilaian postur tubuh grup A	88
Tabel 4.41	Penilaian postur tubuh grup B	89
Tabel 4.42	Skor akhir	89
Tabel 4.43	Penilaian postur tubuh grup A	91
Tabel 4.44	Penilaian postur tubuh grup B	92
Tabel 4.45	Skor akhir	92
Tabel 4.46	Keluhan operator Setelah Perancangan	93
Tabel 4.47	Perbandingan postur kerja dengan metode RULA sebelum dan sesudah perancangan	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perincian Bagian Tubuh <i>Nordic Body Map</i>	8
Gambar 2.2	Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	20
Gambar 2.3	Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	21
Gambar 2.4	Postur Tubuh Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	21
Gambar 2.5	Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (<i>Wrist Twist</i>)	22
Gambar 2.6	Postur Tubuh Bagian Leher (<i>Neck</i>)	24
Gambar 2.7	Postur bagian batang tubuh (<i>Trunk</i>)	25
Gambar 2.8	Posisi Kaki (<i>Legs</i>)	25
Gambar 2.9	Data antropometri untuk perancangan produk/ fasilitas kerja	29
Gambar 3.1	Flow diagram metodologi penelitian	33
Gambar 3.2	Layout departemen welding nut	35
Gambar 3.3	Rencana Produksi Harian	36
Gambar 3.4	Diagram Rencana Produksi Harian	36
Gambar 4.1	Material Work in Process (WIP) Pressing	43
Gambar 4.2	Nut (Mur)	43
Gambar 4.3	Box basket	43
Gambar 4.4	Mesin spot welding	43
Gambar 4.5	Sudut pengukuran metode RULA untuk elemen kegiatan mengambil material dengan tangan kiri dan kaki tidak seimbang pada operator tertinggi	46
Gambar 4.6	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan pengelasan nut dengan operator tertinggi	49
Gambar 4.7	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan menaruh material dengan operator tertinggi	52
Gambar 4.8	Sudut pengukuran metode RULA untuk elemen kegiatan mengambil material pada operator terendah	55
Gambar 4.9	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan pengelasan nut	

	dengan operator terendah	58
Gambar 4.10	Sudut pengukuran metode RULA untuk elemen kegiatan mengambil material dengan tangan kiri dan kaki tidak seimbang pada operator terendah	61
Gambar 4.11	Posisi tubuh saat mengambil material	65
Gambar 4.12	Posisi tubuh saat pengelasan nut	65
Gambar 4.13	Posisi tubuh saat menaruh material kedalam box basket	66
Gambar 4.14	Desain Penyangga Box Basket 2D	70
Gambar 4.15	Desain Penyangga Box Basket Tampak Depan	71
Gambar 4.18	Desain Penyangga Box Basket Tampak Samping	71
Gambar 4.19	Material Besi Siku 4 x 4 cm	72
Gambar 4.20	Box Basket	72
Gambar 4.21	Roda Troli	73
Gambar 4.22	Posisi kerja operator saat mengambil material setelah di lakukan perbaikan pada alat bantu kerja	75
Gambar 4.23	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan pengelasan nut dengan operator tertinggi	78
Gambar 4.24	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan menaruh material dengan operator tertinggi	81
Gambar 4.25	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan mengambil material dengan operator terendah	84
Gambar 4.26	Sudut pengukuran RULA untuk kegiatan mengelas nut dengan operator terendah	87
Gambar 4.27	Posisi kerja operator terendah saat mengambil material setelah di lakukan perbaikan pada alat bantu kerja	90
Gambar 4.28	Rencana produksi sebelum Pernerapan alat bantu	95
Gambar 4.29	Grafik Kapasitas produksi Sebelum Pernerapan alat bantu	95
Gambar 4.30	Rencana produksi Setelah Pernerapan alat bantu kerja	96
Gambar 4.31	Grafik Kapasitas produksi Setelah Pernerapan alat bantu kerja ..	96