

**RISIKO ERGONOMI PADA PROSES *WELDING* DENGAN
METODE *ERGONOMIC RISK ASSESSMENT*
(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) Dan Mempeoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Oleh :

AGUS SUPRATMAN

141730054

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2019**



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**RISIKO ERGONOMI PADA PROSES *WELDING*
DENGAN METODE *ERGONOMIC RISK ASSESMENT*
(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)**

Oleh :

AGUS SUPRATMAN

141730054

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Strata Satu (S1)
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri**

Disetujui Oleh :

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing II

Pembimbing I

(Ir. Renilaili., M.T.)

NIP.131885583

(Septa Hardini, ST., M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma Palembang

Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik

(Ch. Desi Kusmindari., ST., MT)

NIP. 081509261



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RISIKO ERGONOMI PADA PROSES *WELDING* DENGAN
METODE *ERGONOMIC RISK ASSESSMENT***
(Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)

Oleh :

AGUS SUPRATMAN

141730054

**Telah Disetujui Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 (S1)**

Palembang, September 2019
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang

Pembimbing I

(Ir. Renilaili.,M.T)

NIP. 131885583

Pembimbing II

(Septa Hardini S.T.,M.T)

Dekan,
Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik

(Dr. Firdaus.,S.T.,M.T)

NIP. 060109230



UNIVERSITAS BINA DARMA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Jl. Jend. A. Yani No. 03 Palembang 30264
Tlp. (0711) 515581, 515582, 515583. Fax. (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id Email: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Skripsi Berjudul “Risiko Ergonomi Pada Proses *Welding* Dengan Metode *Ergonomic Risk Assessment* (Studi Kasus pada PT Kencana Dua Prabu)”, Telah Dipertahankan Pada Ujian Tanggal 6 September 2019 di Depan Tim Penguji Dengan Anggota Sebagai Berikut :

1. **Ketua Penguji** : Ir. Renilaili.,M.T
2. **Sekretaris** : Septa Hardini.,ST.,MT
3. **Anggota** : Ch. Desi Kusmindari.,S.T.,M.T
4. **Anggota** : Dr.Ir.Hj.Hasmawaty Ar,M.M.,M.T

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma Palembang

Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik



(Ch. Desi Kusmindari.,S.T.,M.T)

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Supratman

NIM : 141730054

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Uniersitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan di cek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara *daring*.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian”

(QS. Al-Mujadilah : 11)

“Ilmu ada tiga tahapan, jika seorang memasuki tahap pertama ia akan sombong, jika memasuki tahap kedua ia akan tawadhu’ dan jika ia memasuki tahap ketiga ia akan merasa dirinya tidak ada apa-apanya”

(Umar Bin Khattab)

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Bapak Mijan dan Ibu Rat Mina Tercinta dan Terhebat yang selalu memberikan motivasi, semangat, kasih sayang dan do’a yang tulus sejak lahir hingga saat ini kepadaku.
2. Adik dan kakak Ranto, Eka Juliani, Jarwadi dan Puji Santoso yang selalu memberikan support dan do’a yang tulus kepadaku, terima kasih.
3. Pendampingku, Geby Agista Dewi yang juga selalu memberikan motivasi, semangat, kasih sayang dan do’a yang tulus.
4. Teman-teman seperjuanganku , Andreas, Zaki, Aldi, Akbar, Eni dan yang lainnya yang tidak dapat kusebutkan satu-persatu, terima kasih atas dukungan kalian semua selama ini. Mari kita berjuang bersama menjadi orang yang sukses dan bernilai dalam kehidupan ini.
5. PT Kencana Dua Prabu terima kasih karena telah mengizinkanku melakukan penelitian disana dan terima kasih atas bimbingannya.
6. Almamaterku yaitu Universitas Bina Darma Fakultas Teknik Industri Palembang.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan Skripsi yang berjudul “Risiko Ergonomi pada Proses *Welding* dengan Metode *Ergonomic Risk Assessment*” di PT Kencana Dua Prabu dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Dalam kesempatan ini penulis mengungkapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan dan bimbingan dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan Skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Mijan dan Ibu Rat Mina selaku orangtua yang sangat mendukung penulis.
2. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd.,M.T., selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Dr. Firdaus M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ibu Ch. Desi Kusmindari S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
5. Ibu Ir.Renilaili.,M.T., dan Ibu Septa Hardini M.T., selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu serta dengan sabar memberikan bimbingan dan masukan juga do'a dan semangat sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen dan staf tata usaha program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.
7. Kak Sukma selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan kepada penulis.
8. Kak Kadafi dan Toton, terimah kasih atas bantuannya sehingga penulis bisa melaksanakan Kerja Praktek di PT Kencana Dua Prabu.

9. Teman - Teman Teknik Industri Angkatan '14 Universitas Bina Darma Palembang.
10. Kepada saudara saya Ranto, Jarwadi, Eka Juliana dan Puji Susanto.
11. Kepada sahabat - sahabat saya Sapuan Akbar, Muzakki Rihban, Andreas Hamonangan Nainggolan, Eni Juita Aritonang, Carollyn Yudhanti, Geby Agista Dewi dan juga terima kasih kepada Kak Andre yang selalu memberi arahan kepada penulis.
12. Dan pihak yang telah ikut membantu dan menyelesaikan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini dikemudian hari. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT. penulis berserah diri dan semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

Agus Supratman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PENRYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Welding</i>	8
2.1.1 Las <i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW).....	8
2.2 Ergonomi.....	11
2.2.1 Ruang Lingkup Ergonomi	12
2.2.2 Aplikasi Penerapan Ergonomi	13
2.2.3 Faktor Risiko Pekerjaan.....	16
2.2.3.1 Postur Kerja.....	16
2.3 <i>Ergonomic Risk Assessment</i>	23
2.3.1 Pengukuran Nilai Beban Kerja	23
2.3.1.1 Perhitungan Beban Kerja CVS.....	24
2.3.1.2 Perhitungan Konsumsi Energi.....	26
2.3.2 <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	28
2.3.2.1 Definisi RULA	29

2.3.2.2	Perkembangan RULA	30
2.3.2.3	Definisi <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	48
2.4	Analisis Beban Kerja	50
2.5	Penelitian Terdahulu	52
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Ruang Lingkup	54
3.2	Waktu Penelitian.....	54
3.3	Lokasi Penelitian	55
3.4	Metode Pengumpulan Data	55
3.5	Metode Pengolahan Data	56
3.6	Diagram Alir Penelitian	57
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pengumpulan Data.....	58
4.1.1	Perhitungan <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	58
4.1.2	Perhitungan <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)....	61
4.1.2.1	Data Evaluasi Postur Kerja	62
4.1.2.2	Pemilihan Pekerja Normal	63
4.1.2.3	Data Postur Kerja.....	64
4.1.2.4	Penilaian Postur Kerja Karyawan dengan Postur Jongkok	66
4.1.2.5	Penilaian Postur Kerja Karyawan dengan Postur Bungkuk	70
4.1.3	Perhitungan Beban Kerja Kardiovaskuler	73
4.1.4	Perhitungan Beban Konsumsi Energi.....	78
4.1.5	Hubungan Analisa Postur Kerja dengan Hasil <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	90
4.2	Analisa Hasil	91
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	94
5.2	Saran	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Resiko Pekerjaan.....	27
Tabel 2.2	Penilaian Beban Kerja.....	27
Tabel 2.3	Skor Postur untuk Lengan Atas.....	33
Tabel 2.4	Modifikasi untuk Skor Postur Lengan Atas.....	34
Tabel 2.5	Skor Postur untuk Lengan Bawah.....	34
Tabel 2.6	Modifikasi Nilai Postur untuk Lengan yang Lebih Rendah.....	35
Tabel 2.7	Skor Postur untuk Pergelangan Tangan.....	36
Tabel 2.8	Modifikasi Nilai Postur Pergelangan Tangan.....	37
Tabel 2.9	Skor Postur Untuk Memutar Pergelangan Tangan.....	37
Tabel 2.10	Skor Postur Untuk Leher.....	38
Tabel 2.11	Modifikasi Nilai Postur Untuk Leher.....	39
Tabel 2.12	Skor Postur Nilai Untuk Batang Tubuh (<i>Trunk</i>).....	40
Tabel 2.13	Modifikasi Skor Postur Untuk Batang Tubuh.....	40
Tabel 2.14	Skor Postur Untuk Posisi Kaki.....	41
Tabel 2.15	Skor Postur Grup A.....	42
Tabel 2.16	Skor Postur Grup B.....	43
Tabel 2.17	Nilai Penggunaan Otot dan Beban atau Kekuatan.....	46
Tabel 2.18	<i>Grand Score</i>	47
Tabel 2.19	Penelitian Terdahulu.....	52
Tabel 4.1	Hasil Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	59
Tabel 4.2	Tabulasi Hasil <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	61
Tabel 4.3	Metode Kerja Karyawan Bagian <i>Welding</i>	62
Tabel 4.4	Jumlah Pengelasan Dinding Shell.....	63
Tabel 4.5	Skor Grup A untuk Postur Jongkok.....	67
Tabel 4.6	Skor Grup B untuk Postur Jongkok.....	68
Tabel 4.7	Skor Grup C untuk Postur Jongkok.....	69
Tabel 4.8	Skor Grup A untuk Postur Bungkok.....	71
Tabel 4.9	Skor Grup B untuk Postur Bungkok.....	72
Tabel 4.10	Skor Grup C untuk Postur Bungkok.....	73
Tabel 4.11	Data Pekerja Pengelasan di PT Kencana Dua Prabu.....	74
Tabel 4.12	Pengukuran Denyut Nadi Kerja.....	75

Tabel 4.13	Pengukuran Denyut Nadi Istirahat.....	76
Tabel 4.14	Denyut Jantung/Menit Sebelum dan Sesudah Pengelasan	79
Tabel 4.15	Perhitungan Konsumsi Energi	88
Tabel 4.16	Klasifikasi Tingkat Pekerjaan.....	89
Tabel 4.17	Jumlah Porsen Kardiovaskuler	91
Tabel 4.18	Tingkat Pekerjaan berdasarkan Konsumsi Energi.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Las busur dengan elektroda terbungkus	9
Gambar 2.2	Perbedaan kebutuhan konsumsi oksigen pada postur yang berbeda	
Gambar 2.3	Persentase Peningkatan Konsumsi Energi pada Postur Tubuh yang Berbeda.....	17
Gambar 2.4	Peningkatan Denyut Jantung pada Postur Tubuh yang Berbeda .	18
Gambar 2.5	Postur Kerja Membungkuk.....	19
Gambar 2.6	Postur Kerja dengan Rotasi Punggung.....	20
Gambar 2.7	Postur Kerja dengan Punggung Miring	20
Gambar 2.8	Postur Kerja Berjongkok	21
Gambar 2.9	Kisaran Sudut Gerakan Lengan Atas	32
Gambar 2.10	Posisi yang Dapat Mengubah Skor Postur Lengan Atas	33
Gambar 2.11	Kisaran Sudut Gerakan Lengan Bawah.....	34
Gambar 2.12	Posisi yang dapat Mengubah Skor Postur Lengan Bawah	35
Gambar 2.13	Kisaran Sudut Gerakan Pergelangan Tangan	36
Gambar 2.14	Deviasi Pergelangan.....	36
Gambar 2.15	Perputaran Pergelangan Tangan	37
Gambar 2.16	Kisaran Sudut Gerakan Leher.....	38
Gambar 2.17	Posisi yang Dapat Mengubah Skor Postur Leher	39
Gambar 2.18	Kisaran Sudut Gerakan Batang Tubuh (<i>Trunk</i>).....	39
Gambar 2.19	Posisi yang dapat Memodifikasi Nilai Postur Batang Tubuh.....	40
Gambar 2.20	Posisi Kaki.....	41
Gambar 2.21	Lembar Kerja Kuisisioner Individu <i>Nordic Body Map</i>	48
Gambar 2.22	<i>Form</i> Penilaian RULA.....	49
Gambar 2.23	Analisis Beban Kerja.....	51
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	57
Gambar 4.1	Elemen Kegiatan Pengelasan pada Dinding Shell dengan Postur Jongkok.....	64
Gambar 4.2	Elemen Kegiatan Pengelasan pada Dinding Shell dengan Postur Bungkuk	65
Gambar 4.3	Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Kegiatan Pengelasan dengan Postur Jongkok.....	66
Gambar 4.4	Sudut Pengukuran Metode RULA untuk Kegiatan Pengelasan dengan Postur Bungkuk.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Jumlah Persen Kardiovaskuler Karyawan PT Kencana Dua Prabu
- Lampiran 2 Gambar Dokumentasi Proses *Welding* PT Kencana Dua Prabu
- Lampiran 3 Kuesioner Nordic Body Map