

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MENGURANGI KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA PROSES PENGECORAN
ALUMINIUM DI CV. C-MAXI ALLOYCAST**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



MICHAEL SURYO WIBOWO

14 06 07830

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MENGURANGI KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA PROSES PENGECORAN
ALUMINIUM DI CV. C-MAXI ALLOYCAST**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



MICHAEL SURYO WIBOWO

14 06 07830

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**PERBAIKAN POSTUR KERJA MENGURANGI KELUHAN
MUSKULOSKELETAL PADA PROSES PENGECORAN ALUMINIUM
DI CV. C-MAXI ALLOYCAST**

yang disusun oleh

Michael Suryo Wibowo

14 06 07830

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 12 Juli 2018

Dosen Pembimbing 1,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

Tim Penguji,

Penguji 1,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

Penguji 2,

Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc.

Penguji 3,

Anugrah Kusumo Ramosoaji, S.T., M.T.

Yogyakarta, 12 Juli 2018

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Michael Suryo Wibowo

NPM : 14 06 07830

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perbaikan Postur Kerja Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pada Proses Pengecoran Aluminium Di CV. C-Maxi Alloycast” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2017/2018 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar- benarnya.

Yogyakarta, 12 Juli 2018

Yang menyatakan,



Michael Suryo Wibowo

Ada peribahasa yang mengatakan: “Berjalan sampai ke batas, berlayar sampai ke pulau”, yang artinya adalah “Segala usaha yang sudah diperjuangkan hendaknya sampai kepada tujuan dan cita-cita yang akan diraih dan didapatkan.”

Yeremia 17:7

“Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya kepada Tuhan.”



Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk :

**Tuhan Yesus Kristus, Guru Ilahi dan Sang Penyelamat Dunia
Bapak, Ibu, Mbak Vera dan Keluarga, Mas Lukas yang Tersayang
Ignasia Prilli Oktaviana yang Terkasih**

-AD MOJOREM DEI GLORIAM-

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas penyertaan dan berkat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat kesarjanaan pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan dari awal penentuan topik penelitian hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dengan baik dan memberikan pengarahan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, M.MT., D.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc., dan Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran untuk Tugas Akhir.
5. Bapak, Ibu, Kakak dan Keluarga Besar tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan nasihat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Wedi dan Bapak Suropto selaku kepala produksi CV. C-Maxi Alloycast yang telah bersedia dan berbaik hati membantu kelancaran penyusunan Tugas Akhir dalam memperoleh informasi dan data-data yang dibutuhkan.
7. Bapak Rudi selaku pemilik bengkel mebel yang penulis membuat fasilitas kerja meja dan kursi yang selalu membantu dan mendukung dalam penyelesaian alat.
8. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmu serta membantu mahasiswa dalam keperluan perkuliahan.
9. Ignasia Prilli Oktaviana yang selalu setia menemani dan mendukung dari awal hingga akhir penyusunan Tugas Akhir.

10. Sahabat dan saudara terkasih: UKM Jalan-Jalan, Mudika St. Stanislaus Padokan, Trah Atemorejo yang selalu mendukung, menyemangati, dan memberikan keceriaan dalam penyusunan Tugas Akhir.
11. Teman- teman satu bimbingan Tugas Akir yang saling mendukung dan memotivasi: Bagus Kartiko, dan Noviani Kusuma Dewi.
12. Sahabat- sahabat yang selalu memotivasi dan menemani dalam penyusunan Tugas Akir : Vitus Dimas, Theresia Yuniar Anggraeni, Dinda Ayu Karina, Yustinus Bagas, Bagus Aji Bramasto, Andika Jati Nugroho, Cesarius Yediko Korengkeng, Augusta Yudho, Bernardinus Hendranata, Andreas Deny Probo, Angga Bocil Eka, Hendra Titto, dan Antonius Jonny.
13. Seluruh teman-teman terbaik dari Teknik Industri Angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat dipahami dan bermanfaat untuk semua pihak yang membacanya. Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dapat diterima agar menjadi lebih baik lagi.

Yogyakarta, 12 Juli 2018

Michael Suryo Wibowo

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	x
	Daftar Gambar	xii
	Daftar Lampiran	xiii
	Intisari	xiv
1	Pendahuluan	
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Perumusan Masalah	4
1.3.	Tujuan Penelitian	4
1.4.	Batasan Masalah	4
2	Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	
2.1.	Tinjauan Pustaka	5
2.2.	Landasan Teori	9
3	Metodologi Penelitian	
3.1.	Diagram Alir	31
3.2.	Tahap Pendahuluan	32

3.3.	Tahap Studi Literatur	34
3.4.	Tahap Pengumpulan Data sebelum Penerapan	34
3.5.	Tahap Pengolahan Data sebelum Penerapan	36
3.6.	Tahap Usulan Desain	36
3.7.	Tahap Pengumpulan Data setelah Penerapan	37
3.8.	Tahap Pengolahan Data sebelum Penerapan	37
3.9.	Tahap Kesimpulan dan Saran	37
4	Profil Perusahaan dan Data	
4.1.	Profil Perusahaan	39
4.2.	Produk yang Dihasilkan	41
4.3.	Proses Produksi	42
4.4.	Data Penelitian sebelum Perbaikan	47
4.5.	Data Ukuran Fasilitas Kerja Cetakan Tutup Panel AA	52
4.6.	Data Penelitian setelah Perbaikan	53
5	Analisis Data dan Pembahasan	
5.1.	Analisis Data sebelum Perbaikan	62
5.2.	Analisis Antropometri	65
5.3.	Perbaikan Fasilitas Kerja Pengecoran Aluminium	65
5.4.	Analisis Data setelah Perbaikan	67
5.5.	Uji Normalitas Data Waktu Proses	69
5.6.	Uji Keseragaman dan Kecukupan Data Waktu Proses	72
5.7.	Uji <i>Two-Sample t-test</i> sebelum dan setelah Perbaikan	75
5.8.	Persentase Penurunan Waktu Proses sebelum dan setelah Perbaikan	76

6	Penutup	
6.1.	Kesimpulan	77
6.2.	Saran	77
	Daftar Pustaka	79
	Lampiran	82



DAFTAR TABEL

2.1.	Penelitian Terdahulu Berkaitan Analisis Perbaikan Postur Kerja	8
2.2.	Data Anthropometri Populasi Orang Indonesia	13
2.3.	Simbol Dimensi Antropometri pada Posisi Duduk	15
2.4.	Simbol Dimensi Antropometri pada Posisi Berdiri	17
2.5.	Simbol Dimensi Antropometri pada Tangan dan Kaki	18
2.6.	Simbol Dimensi Antropometri pada Kepala	19
2.7.	<i>Exposure Score QEC</i>	21
2.8.	<i>Action Exposure Level</i>	22
2.9.	Penilaian Kuisisioner Metode QEC	23
2.10.	Penilaian <i>Exposure Score</i> Metode QEC	24
4.1.	Operasional Jam Kerja	41
4.2.	Profil Pekerja Bagian Produksi Box Panel	48
4.3.	Rekapitulasi Data Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> sebelum Perbaikan	49
4.4.	Rekapitulasi Data Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> sebelum Perbaikan	50
4.5.	Rekapitulasi Kuisisioner Pengamat sebelum Perbaikan	51
4.6.	Rekapitulasi Kuisisioner Operator sebelum Perbaikan	51
4.7.	Waktu Proses Pengecoran Aluminium sebelum Perbaikan	52
4.8.	Data Ukuran Fasilitas Kerja	53
4.9.	Data Postur Kerja Sebelum dan Setelah Perbaikan	54
4.10.	Rekapitulasi Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> setelah Perbaikan	55
4.11.	Rekapitulasi Kuisisioner <i>Nordic Body Map</i> setelah Perbaikan	56
4.12.	Rekapitulasi Kuisisioner Pengamat setelah Perbaikan	57
4.13.	Rekapitulasi Kuisisioner Operator setelah Perbaikan	57
4.14.	Waktu Proses Pengecoran Aluminium setelah Perbaikan	58
5.1.	Rekapitulasi <i>Exposure Level</i> sebelum Perbaikan	63
5.2.	Data Waktu Proses sebelum Perbaikan	64
5.3.	Analisis Antropometri	65
5.4.	Rekapitulasi <i>Exposure Level</i> setelah Perbaikan	68

5.5.	Rekapitulasi <i>Exposure Level</i> setelah Perbaikan	69
5.6.	Data Waktu Proses sebelum Perbaikan	70
5.7.	Data Waktu Proses setelah Perbaikan	71
5.8.	Perhitungan Rata-rata <i>Subgroup</i> sebelum Perbaikan	72
5.9.	Perhitungan Rata-rata <i>Subgroup</i> setelah Perbaikan	74



DAFTAR GAMBAR

2.1.	Dimensi Antropometri Chuan pada Posisi Duduk	14
2.2.	Dimensi Antropometri Chuan pada Posisi Berdiri	16
2.3.	Dimensi Antropometri Chuan pada Tangan dan Kaki	18
2.4.	Dimensi Antropometri Chuan pada Kepala	19
2.5.	Penilaian Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (1)	26
2.6.	Penilaian Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (2)	27
3.1.	Diagram Alir Penelitian sebelum dan setelah Perbaikan	32
4.1.	Lokasi CV. C-MAXI <i>Alloycast</i>	39
4.2.	Perusahaan CV. C-MAXI <i>Alloycast</i>	40
4.3.	Produk Kaki Infus	41
4.4.	Produk Box Panel Tipe AA	41
4.5.	Bahan Baku dan Tungku Dapur Peleburan Aluminium	42
4.6.	Proses Persiapan <i>Tools</i>	43
4.7.	Proses Pemanasan dengan <i>Blender</i>	44
4.8.	Proses Pengecoran dan Pengangkatan Produk	44
4.9.	Proses Pemotongan Tanjak Produk	45
4.10.	Proses Penghalusan Produk	46
4.11.	Proses Pembuatan Lubang Produk	46
4.12.	Proses Pengepakan di Bagian Finishing	47
5.1.	Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja	66
5.2.	<i>Scatter Plot</i> Waktu Proses sebelum Perbaikan	70
5.3.	<i>Scatter Plot</i> Waktu Proses setelah Perbaikan	71
5.4.	Grafik BKA dan BKB sebelum Perbaikan	73
5.5.	Grafik BKA dan BKB setelah Perbaikan	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Wawancara Terbuka sebelum Implementasi	82
Lampiran 2	Wawancara Terbuka setelah Implementasi	84
Lampiran 3	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> sebelum dan setelah Perbaikan	85
Lampiran 4	Hasil Rekapitulasi Kuesioner <i>Quick Exposure Check</i> sebelum dan setelah Perbaikan	86
Lampiran 5	Gambar Produk yang diproduksi di CV. C-Maxi Alloycast	92
Lampiran 6	Bukti Perhitungan Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Sebelum dan Sesudah Perbaikan	93
Lampiran 7	Gambar 3D Fasilitas Kerja Pada Proses Pengecoran Tutup AA	95
Lampiran 8	Gambar 2D Fasilitas Kerja Pada Proses Pengecoran Tutup AA	97
Lampiran 9	Persentase Originalitas (Turnitin)	101

INTISARI

CV. C-Maxi *Alloycast* merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran aluminium yang memproduksi produk-produk dengan kepresisian tinggi seperti halnya produk kerangka dan *sparepart* sepeda, box panel, kaki infus, dan lain sebagainya. Perusahaan ini terletak di Jalan Sigunomrico 414, Yogyakarta. Fokus penelitian pada proses pengecoran tutup panel tipe AA. Proses pengecoran aluminium pembuatan tutup panel tipe AA masih menggunakan fasilitas kerja dengan kondisi sederhana dan kurang baik untuk menunjang kinerja operator, sehingga perlu adanya perbaikan. Pekerja diindikasikan terkena keluhan muskuloskeletal yang disebabkan oleh tidak adanya fasilitas kerja yang nyaman. Tahap awal penelitian dengan metode wawancara pada pekerja pengecoran tutup panel tipe AA di CV. C-Maxi *Alloycast*. Tahap kedua berupa tahap pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data permasalahan yang ada pada proses pengecoran baik data *NBM* dan *QEC*. Pekerja sering mengalami keluhan muskuloskeletal pada bagian tubuh, karena posisi pekerja dalam proses pengecoran aluminium tutup panel tipe AA kurang baik dan fasilitas kerja yang tidak aman untuk digunakan. Permasalahan yang didapatkan menjadi acuan latar belakang dalam pembuatan rancangan fasilitas kerja dalam pembuatan produk tutup panel. Hasil rekapitulasi kuesioner *NBM* sebelum perbaikan mengindikasikan bahwa tiga dari empat pekerja mengalami keluhan pegal-pegal di bagian segmen tubuh bahu, pergelangan tangan, punggung dan lutut. Kemudian pengambilan data antropometri pada pekerja yang berguna untuk pedoman dalam merancang fasilitas kerja dan dilakukan pengukuran dengan metode *QEC* sebelum perbaikan. Dengan adanya fasilitas kerja baru berupa meja dan kursi mampu menurunkan persentase *level exposure* dari 87,65% menjadi 33,33% yang dapat dikatakan aktivitas produksi aman. Sedangkan waktu proses sebelum dan setelah perbaikan menunjukkan penurunan dari 78,2 detik menjadi 63 detik (19,43%).

Kata Kunci: Keluhan Muskuloskeletal, Antropometri, Fasilitas Kerja, *NBM*, dan Metode *QEC*.